

# Primjena lean menadžmenta u poslovanju

---

**Mataušić, Bruno**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:850251>

*Rights / Prava:* [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-04**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Bruno Mataušić**

**Primjena Lean menadžmenta u  
poslovanju  
DIPLOMSKI RAD**

**Varaždin, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Bruno Mataušić**

**Matični broj: 0016125251**

**Studij: Organizacija poslovnih sustava**

**Primjena Lean menadžmenta u poslovanju**  
**DIPLOMSKI RAD**

**Mentorica:**

Prof. dr. sc. Marina Klačmer Čalopa

**Varaždin, studeni 2023.**

*Bruno Mataušić*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

Lean menadžment je poslovna filozofija koja se koristi kako bi se stvorila najbolja moguća vrijednost, koliko je to moguće, uz primjenu najboljih poslovnih procesa. Riječ je o najraširenijem menadžerskom konceptu današnjice, primjenjivom gotovo u svakoj industriji. Lean menadžeri žele znati što njihovi klijenti, odnosno potrošači povezuju sa vrijednosti te vođeni time, stvaraju već spomenutu vrijednost na način da po završetku procesa ostaje gotovo nikakva količina suvišnih materijala i ostaje samo proizvod/usluga najveće kvalitete. Snaga leana je u tome što obuhvaća cijelu tvrtku i svi alati leana su primjenjivi u svim djelatnostima i u svim odjelima. U radu su opisani lean organizacije i koncepti, alati i metode kojima se koriste, te koliko su uspješni, a prikazani su i primjeri kod kojih se ti rezultati očituju.

**Ključne riječi:** lean menadžment, kaizen, Toyota, identifikacija otpada, eliminacija otpada, kuća leana

# Sadržaj

Sadržaj.....	iii
1. Uvod.....	1
2. Povijesni razvoj Lean filozofije.....	2
3. Osnove lean filozofije.....	6
3.1. Osnovne vrijednosti i principi.....	6
3.1.1. Određivanje vrijednosti iz perspektive klijenta (eliminacija otpada).....	9
3.1.2. Orijentiranje na ljude koji dodaju vrijednost.....	10
3.1.3. Vrijednost toka iz potražnje (odgoda predanosti).....	11
3.1.4. Optimiziranje diljem organizacije.....	12
3.2. Otpad.....	13
3.2.1. Dodana vrijednost.....	13
3.2.2. Muda, mura, muri.....	17
3.2.3. Vrste otpada unutar procesnog toka.....	18
3.2.3.1. Otpad transporta.....	19
3.2.3.2. Višak inventara.....	20
3.2.3.3. Otpad kretanja.....	21
3.2.3.4. Otpad čekanja.....	22
3.2.3.5. Prekomjerna proizvodnja.....	23
3.2.3.6. Dodatna obrada.....	25
3.2.3.7. Roba s greškom.....	26
3.2.3.8. Neiskorišteni potencijal zaposlenika.....	27
3.2.3.9. Ponašanje zaposlenika.....	28
3.3. Koncepti, alati i metode.....	30
3.3.1. Koncepti lean filozofije.....	32
3.3.2. Lean alati.....	36
3.3.2.1. 5s – temelji vizualne reprezentacije radnog mjesta.....	36
3.3.2.2. <i>Kanban</i> .....	39
3.3.2.3. Value stream mapping.....	41
3.3.2.4. Mistake proofing.....	43
4. Lean menadžment.....	45
4.1. Upravljanje performansama.....	45
4.2. Upravljanje imovinom.....	46
4.3. Upravljanje rizikom.....	47

4.4. Upravljanje resursima.....	48
4.5. Kuća lean menadžmenta (HOLM) .....	48
5. Lean u svijetu.....	52
5.1. Organizacije koje koriste Lean .....	52
5.1.1. Pixar.....	52
5.1.2. FedEx.....	53
5.1.3. Podravka.....	54
5.2. Lean analiza organizacije – 404 agencija.....	55
6. Zaključak .....	60
Popis literature.....	62
Popis slika .....	69
Popis tablica .....	70

# 1. Uvod

Tradicionalne organizacije imaju nekoliko karakteristika zbog kojih i koristimo taj naziv „tradicionalne organizacije“. Spore su u identifikaciji i implementaciji promjena, ne vjeruju svojim zaposlenicima, smatraju ih troškom i ne uvažavaju njihovo mišljenje, čak i ako bi ono dovelo pozitivnu promjenu. Hijerarhija je kruta i nefleksibilna, baš kao i sama tvrtka te se često pokušava uštedjeti na takozvanim *dead costs*, poput ušteda na cijeni materijala ili zaposlenika, koje ne potiču tok procesa. S vremenom i modernizacijom društva i poslovanja, došlo je do razvoja modernih organizacija koje moraju biti fleksibilne na vanjske, ali i na unutarnje promjene, zadovoljiti svoje potrošače, odnosno klijente, za koje se i stvaraju proizvodi i odrađuju usluge, gdje se zaposlenicima daje kontrola kod uočavanja grešaka i poboljšanja i slično. Velik broj svjetskih organizacija je za svoju filozofiju odabralo lean menadžment kako bi poboljšali svoje interne procese, stvorili veću vrijednost za klijenta te osigurali prednost na svojim tržištima. Iako je nastao u djelatnosti proizvodnje, ova filozofija je iskoristiva u svim industrijama, djelatnostima te različitim vrstama organizacija. Što je lean, zašto stvara prednost nad konkurencijom, te kako i zašto je nastao, bit će objašnjeno u ovom radu.

Cilj ovog diplomskog rada je detaljnije definirati lean filozofiju, koji su alati, koncepti i metodologije ovog pristupa te gdje i kako ih tvrtke i organizacije mogu iskoristiti s ciljem poboljšanja svojih procesa, eliminiranja nepotrebnih procesa i sveobuhvatnog poboljšanja svog poslovanja. Kako bi se shvatili počeci i pozadina nastajanja danas tako rasprostranjenog stila razmišljanja, kroz ovaj rad će se proći kratka povijest i nekoliko ključnih događaja i osoba koje su vodile do razvoja takve metodologije. Nakon odgovora na pitanje kako i zašto je nastala, bit će opisane temeljne vrijednosti koje stoje iz leana, a opisat će se i jedan od najvažnijih koncepata leana: otpad, koje sve vrste postoje, kako se pojavljuju u procesu te kako ga identificirati. Nadalje, bit će predstavljeni i mnogi drugi koncepti i alati koje lean implementira kako bi se stvorili povezani i funkcionalni procesi te se u mnogo navrata eliminirao spomenuti otpad. U radu će biti predstavljen i lean menadžment gdje će naglasak biti na glavnim ulogama menadžmenta u lean okruženju te kako se razlikuje od upravljanja u organizacijama koje nisu prisvojile spomenutu metodologiju. Također će se predstaviti što je sve potrebno da organizacija postane lean organizacija te će se taj isti pristup reflektirati na objašnjavanje što je sve potrebno da menadžment poprati tu promjenu i povede lean transformaciju. Rad završava poglavljem u kojem je predstavljeno nekoliko primjera poznatih organizacija koje su implementirale lean filozofiju, što je to za njih značilo i koji su rezultati nakon implementacije. Poglavlje će isto tako sadržati analizu jedne hrvatske organizacije koje će ispitati poznavanje leana, upoznatost s konceptima i alatima, te načine njihova implementiranja, načine poboljšanja procesa i slično.



## 2. Povijesni razvoj Lean filozofije

Lean kao pojam relativno je mlada praksa koja potječe iz 20. stoljeća, te tvrtke koje se smatraju „lean organizacijama“ nastoje funkcionirati tako da u svakom trenutku održavaju razinu odvijanja trenutnih procesa i istovremeno te iste procese unaprjeđuju. Kada lean gledamo na takav način, tada i sami možemo primijetiti da održavanje i unaprjeđenje procesa, poslovanja i slično nije potpuno nov pojam, već postoji tisućljećima. Iako se tragovi lean filozofije mogu vidjeti u najmanjim i najjednostavnijim procesima; poput uštede vremena kod čišćenja kuće ili uštede novca i poboljšanje kvalitete kod pripreme ručka, u ovom poglavlju ćemo se osvrnuti na neke dijelove prošlosti čovječanstva u kojem su dokumentirani početci razmišljanja i planiranja s ciljem poboljšanja procesa i razvoja standarda, ne samo u proizvodnji već poslovanju kao cjelini.

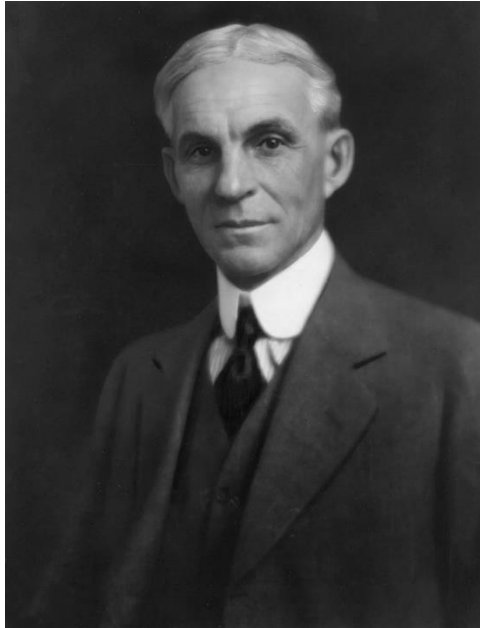
Za prvi primjer dokumentiranog poboljšanja kvalitete i vremena izvedbe procesa odabran je Venecijanski arsenal (tal. *Arsenale di Venezia*). Naime, radi se o kompleksu brodogradilišta i oružarnica koje je posjedovala država. Kompleks je nastao na samom početku 12. stoljeća, a oko 1104. godine je zapošljavao oko 20 000 radnika koji su mogli proizvesti po jedan brod na dan (Breil, Giove i Rosato, 2008). Ono što je bitno za početak lean filozofije jest da je osnivač kompleksa primjenjivao metode masovne proizvodnje, zamjenjivih dijelova te standardiziranog dizajna. Gradnja bi započela izgradnjom okvira, a ne trupa, kako je to tada bilo uobičajeno. Nakon toga je okvir bio upućen na sljedeće točke proizvodnje, putem riječnih kanala, kako bi se dodali najbitniji dijelovi plovila, sve dok se nije konstruirao brod u cjelini. Proizvodnja na navedeni način doprinijela je poboljšanju proizvodnje na nekoliko načina; ostvarena je ušteda vremena (toliko da su do 16. stoljeća bili u stanju konstruirati čitav brod za manje od sat vremena), ušteda materijala i smanjenje otpadnih materijala. Kroz razvoj tih procesa moglo se i uočiti da su kasnije verzije brodova koristile manje nepotrebnih dijelova, čineći brodove lakšima, kako u fizičkom smislu tako i u smislu zahtjevnosti proizvodnje. Kao što je bilo napomenuto, korištenje riječnih kanala dovelo je do implementiranja svojevrsne pomične trake, što je koncept koji se javio tek za vrijeme Henryja Forda starijeg. Prema izvorima („LEAN FACTORIES“, bez dat.) nije ostavljeno previše dokumentacija o tome kako su navedeni sustavi točno funkcionirali, ali same priče o tako naprednim sustavima iz navedenog primjera govore o razmišljanju i želji za poboljšanjem procesa i temeljima na kojima će nastati novi koncepti za razvoj procesa proizvodnje i poslovanja.

Nastavak poboljšanja procesa proizvodnje do 20. stoljeća nastavljaju uglavnom američki predvodnici. Tako je krajem 18. stoljeća Eli Whitney navodno zaslužan za implementaciju zamjenjivih dijelova unutar proizvodne trake i primjenu just-in-time (JIT).

Razlog zbog kojeg se Whitneyju pridaje zasluga za uvođenje zamjenjivih dijelova je što je 1798. pred američkim kongresom sastavio 10 pušaka, pomiješao sve dijelove na hrpu, te iz njih ponovno sastavio svih 10 pušaka. Makar mu je to uspjelo pred kongresom, koji mu je odmah dao ugovor za izradu 10 000 takvih pušaka, ispostavilo se da su tih 10 pušaka izradili vrhunski stručnjaci, a kasnije je patila kvaliteta njegovih proizvoda. Nakon njega se pojavio Eli Terry koji je uspio implementirati zamjenjive dijelove kod izrade svojih satova jer su bili izrađeni od drvenih dijelova, koji su puno lakše obradivi od metalnih. Jedna izuzetno bitna stavka i jedan od temelja lean filozofije začet je krajem 19. stoljeća, a radi se o ideji eliminiranja otpada. Predvodnici ideje eliminacije otpada, u tadašnje vrijeme, bili su F.W. Taylor te Frank i Lilian Gilberth. Frederick W. Taylor je bio među prvima koji uvodi znanstvena istraživanja i analize u menadžment. Njegova filozofija je funkcionirala na način da je svojim podređenima dao zadatke uspostavljanja znanstvenih metoda za obavljanje posla, utvrđivanje ciljeva produktivnosti, te nagrade za ostvarenje ciljeva i slično. Takvim načinom vođenja ostvario je razvoj vremenskog istraživanja kao i istraživanja kretanja, unaprijedio komunikaciju menadžmenta te standardizirao obavljanje posla i opremu. Vjerovao je da se kvalitetan posao može odraditi samo kroz odličan odnos visoko kvalificiranog upraviteljskog tima i susretljive i motivirane radne snage. Taylorova filozofija bila je okrenuta financijskom profitu i smanjenju vremena potrebnog za izvršavanje procesa, dok je F. Gilberth bio fokusiran na dobrobit svojih zaposlenika i ergonomiju, odnosno korištenje studije pokreta kako se radnici ne bi bespotrebno kretali izvan radnog mjesta. Njegova supruga Lilian uvela je psihologiju unutar suprugovog proučavanja, te proučavala kako motivacija radnika utječe na procese. Zajedno su zaslužni i za izum dijagrama toka koji su koristili za mapiranje procesa (Dave, 2020).

Posljednje ime zaslužno za razvoj moderne lean filozofije je Henry Ford stariji. Ford je poznat po svojoj pokretnoj traci, kojom je početkom 20. stoljeća revolucionirao masovnu proizvodnju. Prije nego što je počeo koristiti pokretnu traku, Ford je pokušao držati aute na jednom mjestu, dok su različiti dijelovi išli od radnika do radnika, što je rezultiralo gomilom dijelova na mjestu završnog sastavljanja automobila. Malo je reći da se događalo previše nepotrebnog kretanja radnika, nereda i nemogućnosti pronalaska potrebnih dijelova i alata. Tim eksperimentom je i došao do ideje pokretne trake gdje radnici ostaju na svojim mjestima te sam auto se kreće kroz pogon i dolazi do njih. Mnogo je razloga zašto je pokretna traka doprinijela lean načinu razmišljanja, ne samo u proizvodnji, veću u načinu vođenja, brige o zaposlenicima, te se čak primjenjivala kod financijskog dijela upravljanja organizacijom. Ford je vjerovao da radnici žele dati sve od sebe i napraviti kvalitetan posao, ali da im to radno mjesto nije uvijek dopuštalo. Njegovi su zaposlenici bili plaćeni više od konkurencije u istom području, te su imali dopuštenje zaustavljanja trake kad god su primjetili neki veći problem. Na taj način je osigurao najkvalitetniju i najmotiviraniju radnu snagu dostupnu na tržištu, te samim

time i povećanje profita radi brzine i kvalitete proizvoda. Osim zadovoljnih radnika, ništa manje zadovoljni nisu bili ni njegovi dobavljači čije je račune rješavao tjedan dana prije nego što su došli na naplatu s obzirom da je ciklus proizvodnje trajao manje od tjedan dana, i dostava još tjedan, nakon čega je novac odmah bio dostavljen u banku. Takvim načinom rada i cjelokupnim poslovanjem Ford je zakoračio u nešto što zovemo kontinuiranim tokom; jednim od najbitnijih koncepata moderne lean filozofije (Dave, 2020; „Lean Enterprise Institute“, bez dat.).



Slika 1. Henry Ford stariji (Henry Ford, 2023)

S druge strane, u Japanu je u tijeku bila slična vrsta revolucije u proizvodnji, ali posebna na svoj način. Ford je imao svoj sustav masovne proizvodnje, dok je japanska auto kuća *Toyota* primjenjivala svojevrsni *Toyota Production System (TPS)* koji se temelji na uklanjanju otpada, odnosno bilo kakvih aktivnosti koje nisu dodavale vrijednost finalnom proizvodu. 30-ih godina 20. stoljeća *Toyota* se našla u nezavidnoj situaciji - potražnju automobila na japanskom tržištu uglavnom su zadovoljavali američki predstavnici i to čak 92 % sveukupne potražnje, dok je *Toyota* zadovoljavala samo 3 %. Tadašnji vlasnik *Toyote*, Kiichiro Toyoda, poticao je učenje od američkih konkurenata i 1935. proizveo prototip automobila modela A1, no ni on nije bio dovoljno dobar da bi se natjecao s globalnim divovima automobilske industrije. Kako bi se bolje promovirala domaća autoindustrija i smanjio utjecaj stranih proizvođača, japanska vlada uvodi *Zakon o poduzećima (engl. Enterprise Law)*. Zakonom se zatvaraju američke automobilske tvornice i subvencioniraju se japanski proizvođači. Nakon toga je *Toyota* pokušala uvesti Fordovu ideologiju masovne proizvodnje, no radnici su je masovno odbijali. Nakon Drugog svjetskog rata, Japan je bio pogođen mnogim ratnim odštetama i restrikcijama

koje su pogađale i autoindustriju. *Toyota* je bila pred bankrotom prije nego što se pojavio Taiichi Ohno, tada voditelj montažne radnje, a kasnije i šef proizvodnje, koji se fokusirao na tri ključna pravila: izrađuj samo ono što je potrebno, izbaci sve što ne dodaje vrijednost, zaustavi se ako nešto pođe po krivu. Takvim je načinom rada pomogao tvrtki da smanji prekomjernu proizvodnju i ukloni otpad, pogotovo nakon što su uspješno primjenjeni neki elementi Taylorovog izučavanja proizvodnje. Uz izbavljanje Toyote iz krize Ohno je riješio i dva problema koje je imao Fordov način proizvodnje. Prvi je bio uvođenje posebnog sistema za maksimiziranje proizvodne efikasnosti zvan *Kanban*, kod kojeg su se koristile kartice za vizualizaciju posla i otkrivanje nedostataka, odnosno potrebu za materijalima kada je kupac to zahtijevao. Drugi problem bio je nedostatak fleksibilnosti, a riješen je korištenjem JIT dostavljanjem dijelova i smanjivanjem veličine parcela. Uz Ohna treba spomenuti i njegovog bliskog suradnika Shiega Shinga poznatog po sposobnosti da kompleksne stvari učini jednostavnima. Primjer toga se nalazi u njegovoj *Single Minute Exchange of Die (SMED)* metodi koju je koristio kod smanjivanja vremena potrebnog za postavljanje opreme. Shingo je smatrao da je *TPS* samo nadograđenje Fordovog modela, a ne njegova suprotnost („Lean Enterprise Institute“, bez dat.).



Slika 2. Počeci *Kanban* sustava (Kanban board Toyota, bez dat.)

Bilo je mnogo poznatih lica i događaja koji su obilježili razvoj lean proizvodnje i upravljanja, kontrole kvalitete, smanjenja otpada i slično. Razvijen je velik broj metoda, tehnika i alata koji su se mijenjali i usavršavali kroz godine, ali je važno napomenuti da samo korištenje tehnika i alata, ne znači da se organizacija može okarakterizirati kao lean organizacija. Lean je način života koji se mora odražavati na svakom pojedincu unutar organizacije od najnižih razina zaposlenika, do najvišeg menadžmenta. Nakon pregleda razvoja leana kroz godine i ljudi koji su zaslužni za njegovo postojanje danas, u sljedećem poglavlju predstaviti će se srž lean filozofije, što je lean i kako postati lean organizacija.

### 3. Osnove lean filozofije

Gledajući kroz povijest leana opisanu u prošlom poglavlju, mogli bismo reći da je lean način razmišljanja nadogradnja japanskog stila vođenja na američki stil masovne proizvodnje. Glavni cilj lean razmišljanja je izbaciti sve aktivnosti koje ne dodaju vrijednost gledajući iz perspektive klijenta. Tako se pokušava izbaciti sav otpad; bio otpad neka fizička stvar, proces, višak inventara i slično. Gledajući na taj način, moglo bi se reći kako se radi o skupu alata kojim se rješavamo otpada i automatski poboljšavamo naše poslovanje. Prema autorima Lean Enterprise Institute (bez dat.) lean menadžment možemo definirati kao:

„Lean je način razmišljanja o stvaranju potrebne vrijednosti uz što manje resursa i otpada. Lean je također praksa koja se sastoji od kontinuiranog eksperimentiranja kako bi se postigla savršena vrijednost bez stvorenog otpada. Lean razmišljanje i praksa se događaju zajedno.“

#### 3.1. Osnovne vrijednosti i principi

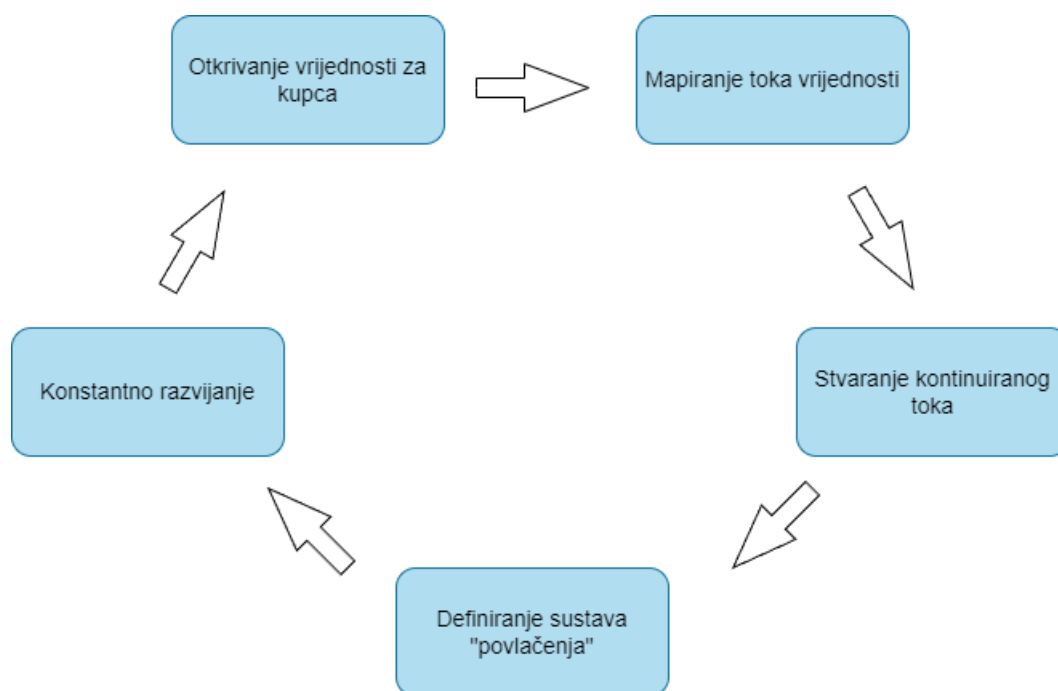
Da bi organizacija zaista mogla postati lean nije dovoljno da samo viši redovi prihvate lean način razmišljanja, već se lean mora urezati i u svakodnevne poslovne navike svih zaposlenika. Način na koje se dopire do svih zaposlenika jest uvođenjem lean kulture i način razmišljanja uz pridržavanje pet bitnih vrijednosti i četiri principa razmišljanja prema Womack i Jones (2003, str. 29-90). Pet osnovnih vrijednosti prikazani su u dolje navedenoj tablici.

Tablica 1. Osnovne vrijednosti Lean razmišljanja (izvor: autor)

<b>Vrijednost</b>	Rješavanjem problema kojeg klijent predstavlja organizaciji pokušava se stvoriti vrijednost rješenja koju je on spreman i platiti. Stoga se potrebno staviti u perspektivu kupca i uočiti sve aktivnosti koje za njega stvaraju vrijednost te se usredotočiti na njih kako bi se održale i još više razvile, dok je cilj lean načina razmišljanja potpuno eliminiranje ostalih aktivnosti koje ne dodaju nikakvu vrijednost ponuđenom proizvodu ili usluzi. Dakle, bitno je i dobro istražiti tko su zapravo klijenti organizacije i što oni smatraju
-------------------	---

	najvećim vrijednostima. Ostvarivanjem prve vrijednosti moguće je usredotočiti se na drugu.
<b>Upravljanje tokom vrijednosti</b>	Kako bi se odredile aktivnosti koje dodaju vrijednost finalnom proizvodu, odnosno usluzi, potrebno je provesti mapiranje protoka vrijednosti. To znači dokumentiranje organizacijskog tijeka rada; koji ljudi rade na stvaranju vrijednosti proizvoda i aktivnosti koje je potrebno provesti da bi se došlo do finalnog proizvoda. Na taj način se može uočiti koje aktivnosti donose vrijednost klijentu te koje aktivnosti stvaraju otpad uz mogućnost da ih se eliminira. Poslovne jedinice moraju provesti svaki proizvod ili uslugu kroz tri upraviteljska zadatka. Prvi je zadatak identificiranje i rješavanje problema koji bi mogli nastati od konceptualnog dizajna do finalnog proizvoda. Sljedeći zadatak kojem se potrebno posvetiti je definiranje protoka informacija koji je vezan za procese zaprimanja narudžba. Za kraj je ostao zadatak zaprimanja sirovih materijala, njihove pretvorba u gotovi proizvod, odnosno korištenje materijala za izvršavanje usluge te dostavljanje gotovog proizvoda klijentu koji je izvršio narudžbu.
<b>Stvaranje kontinuiranog toka</b>	Nakon bilježenja tijeka poslovanja i čišćenja procesa od otpada (unaprjeđenja aktivnosti koje stvaraju vrijednost), potrebno je organizirati procese tako da proizvod prolazi od procesa do procesa uz što manje prekida. To znači da bi svaki proces trebao odraditi samo ono što idući proces zahtijeva za ulaz i ništa više. Na taj način se ne gomilaju nepotrebne aktivnosti koje ne

	<p>stvaraju vrijednost i guše protok rada. Jedan od primjera kontinuiranog toka je pokretna traka što možemo uočiti iz pregleda povijesnog razvoja lean filozofije gdje je vidljivo koliko je primjena ovog principa bila ključna za razvoj.</p>
<p><b>Definiranje „pull“ sustava (sustava povlačenja)</b></p>	<p>Da bi se očuvao novonastali tijek rada, potrebno je stvoriti sustav koji funkcionira na način da „nizvodne“ aktivnosti daju signal da trebaju postati „uzvodne“. To znači da se šalje signal procesima kada postoji potražnja za njima te se oni u tom trenutku aktiviraju i kreću obavljati svoje aktivnosti. Takav sustav se zove sustav povlačenja (engl. <i>pull system</i>) i služi za eliminiranje suvišne proizvodnje koja je jedan od velikih otpada unutar organizacija i temeljni je dio JIT sustava. Još jedan alat koji se koristi za ostvarivanje ovog sustava su spomenute Kanban kartice koje sadrže informacije o količini, vrsti, lokaciji i vremenu materijala i zadataka potrebnih za ostvarivanje spomenutih procesa.</p>
<p><b>Stalno poboljšanje</b></p>	<p>Iako prve četiri vrijednosti grade sustav lean razmišljanja, on ne bi bio lean bez kontinuiranog razvijanja i poboljšanja. Može se reći da lean teži savršenstvu, a to bi u ovom slučaju značilo kontinuirani proces koji stvara samo optimalnu vrijednost za klijenta te iza sebe ne ostavlja nikakav otpad. Kako bi sustav ostao fleksibilan, što je i jedna od odlika leana, mora se konstantno razvijati i pratiti novitete i promjene u željama tržišta kako bi nastavio davati vrijednost za svoje klijente.</p>



Slika 3. Pet vrijednosti lean razmišljanja (Crawford, 2016)

U nastavku slijede četiri načela lean načina razmišljanja koji su se pokazali univerzalnima za većinu vrsta organizacija te se njihova aplikacija osjetila kod poboljšanja rezultata. Oni su redom:

1. Određivanje vrijednosti iz perspektive klijenta (eliminacija otpada)
2. Orijentiranje na ljude koji dodaju vrijednost
3. Vrijednost toka iz potražnje (odgoda predanosti)
4. Optimiziranje diljem organizacija

### 3.1.1. Određivanje vrijednosti iz perspektive klijenta (eliminacija otpada)

Spomenuto je da sve što za klijenta ne stvara vrijednost predstavlja otpad koji se mora odstraniti. Više o otpadu opisano je kasnije u radu, ali u kontekstu ovog načela važna je definicija da je otpad sve što korisniku odnosno klijentu nema nikakav značaj. Makar se čini da je na prvi pogled očito što predstavlja otpad u procesima, stvarno primijetiti i znati odstraniti sve moguće vrste otpada, koliko god one male bile, zahtjevan je i opsežan posao. Iako ne mogu sve aktivnosti vidljivo donositi vrijednost klijentu, postoje one koje su potpora onim aktivnostima koje donose vrijednost. Uzmimo za primjer razvoj aplikacije za kino. Ono što korisniku donosi vrijednost je mogućnost kupovanja karata i pregled filmova, mogućnost



pregleda kupljenih karata koje se mogu kasnije pokazati blagajniku, mogućnost dogovaranja posebnih prigoda kao rođendana i slično. Primjerice, kod mogućnosti pregleda kupljenih karata, u slučaju da karte dolaze na e-mail adresu, nepotrebno je da budu na dva mjesta u isto vrijeme, korisnik će koristiti ili katu sa e-maila ili onu sa aplikacije. Korak dalje bio bi da se karte vežu uz neku vrstu korisničke kartice, ili još bolje, korisnički račun preko kojeg blagajnik može doći do informacija o kupljenim kartama tog korisnika, te se korisnik uopće ne bi trebao zamarati s informacijom gdje su njegove karte spremjene, čime pregled karata u svrhu ulaska u samo kino postaje otpad. Kako se procesi i poslovanja konstantno razvijaju, nešto što prije nije predstavljalo otpad može to postati, stoga je bitno poznavati svoje klijente i kojim im se aktivnostima može pružiti vrijednost.

### **3.1.2. Orijentiranje na ljude koji dodaju vrijednost**

U pregledu posvijesti lean razvoja, spomenut je jedan važan sustav proizvodnje, specifično kod japanskih proizvođača automobila, a to je Toyotin sustav proizvodnje ili TPS. Ovaj sustav proizvodnje je važan jer se orijentira na dva koncepta koji su *jidoka* (koja se može prevesti kao „automatizacija s ljudskim dodirrom“) te JIT sustav detaljnije opisan u nastavku rada. *Jidoka*, u kontekstu lean razmišljanja, znači da svaki zaposlenik može zaustaviti proces proizvodnje ako uoči da se dogodila neka greška ili ako postoji opravdani razlog za zaustavljanje („Toyota“, bez dat.). U ovom naizgled malom činu vidljive su razlike između razmišljanja unutar masovne proizvodnje i lean proizvodnje. Naime, masovna proizvodnja nikada ne bi dopustila ovakvo postupanje iz nekoliko razloga. Jedan od njih je taj da su za sva zaustavljanja dijelova proizvodnje bili zaduženi menadžeri koji, kao što se može pretpostaviti, nisu mogli imati uvid u sve što se događa na traci i oko nje. Drugi razlog je taj što zaposlenici, čak i da su na traci mogli zaustaviti proizvodnju, nisu imali nikakvog povoda da to učine. Način razmišljanja nije poticao „obične“ zaposlenike da javljaju greške ili neka poboljšanja koja bi se mogla implementirati u čitav proces, dok menadžeri i direktori nisu smatrali da operativni zaposlenici imaju kapaciteta i znanja da bi uopće znali razmišljati na taj način. Zato su praktičari leana odlučili imati više u sve svoje ljude te smatraju da su oni ti koji stvaraju vrijednost procesima, proizvodnji i na kraju samom proizvodu ili usluzi.

Koncept *jidoke*, unutar tvrtke Toyota, kretao se tako da bi inženjeri svaki novi dio proizvodne linije gradili ručno, te kroz ga kroz *kaizen*, korak po korak, poboljšavali i pojednostavljivali, dok ljudski rad više ne bi stvarao vrijednost, već bi zaposlenik (operator trake) kontrolirao stroj koji stvara navedenu vrijednost. Novi koncept koji se ovdje pojavljuje je *kaizen* koji ukratko predstavlja kontinuirani i neprestani napredak. *Kaizen* se dakle odnosi na zaposlenike svih razina organizacije i ključan je za sve tvrtke koje žele ukomponirati lean u svoju organizaciju i procese. Pogotovo kada pričamo o proizvodnim poduzećima, *kaizen*

povezujemo s pronalaženjem otpada i njegovom eliminacijom kod metoda proizvodnje, samih strojeva i načina izvršavanja rada. Time možemo potvrditi kako se lean organizacija fokusira na sve ljude koji donose vrijednost i održavaju tok spomenute vrijednosti.

Kako bi se ljude navelo da krenu razmišljati više prema načelima leana treba vremena, a o shvaćanju toga nam najbolje može poslužiti kratka anegdota. Naime, kada je Taiichi Ohno počeo razvijati lean proizvodnju, jedan od njegovih prvih izazova bio je smisliti način kako brže promijeniti kalupe za strojeve koji su služili za proizvodnju raznovrsnih dijelova što bi značilo proizvodnju više dijelova na jednoj traci s jednakom opremom. Problem je bio što je izmjena kalupa nekada znala trajati danima te posjedovanje više takvih strojeva nije bilo moguće zbog financijskih, prostornih i logističkih razloga. U zamjenu kalupa bili bi uključeni i operativni radnici, ali ne samo u fizičkom smislu, već i u predstavljanju novih ideja, što je u masovnoj proizvodnji bio posao samo menadžera ili ponekad inženjera. Nakon edukacije o pravilnom funkcioniranju trake i dubljeg razumijevanja funkcionalnosti trake, zaposlenici su mogli zaustaviti liniju kad god bi se pojavila neka abnormalnost i pokušavali otkriti korijen problema te njegovo rješenje. Nakon podosta čestog zaustavljanja trake u početku, proces se rijetko zaustavljao s obzirom da su zaposlenici implementirali mnogobrojna vlastita rješenja problema. („Toyota“, bez dat.).

### **3.1.3. Vrijednost toka iz potražnje (odgoda predanosti)**

Pokazatelj lean fleksibilnosti u odnosu na masovnu proizvodnju može se najbolje vidjeti u situacijama gdje se lean brzo prilagođava klijentu i dostavlja mu željena rješenja problema, u suprotnosti s pokušajem predviđanja klijentovih zahtjeva. Ono što daje lean načinu razmišljanja fleksibilnost je manji inventar materijala koji čekaju da se pretvore u proizvod na zahtjev klijenta, ali i način obnavljanja zaliha tog inventara. Već smo spomenuli sustav „povlačenja“ kod kojeg nema povlačenja nikakvih akcija dok proces, odnosno klijent to ne zahtijeva. Tako se odgađa predanost pokretanja procesa dok zaista ne postoji potražnja koju definira sami klijent. Isto se događa i sa sustavom obnavljanja inventara. Zato je važno ukomponirati lean u sve dijelove organizacije, ali i stvoriti lean okruženje s dobavljačima. Možda se ovakav način obnavljanja inventara čini rizičnim i stvara potencijal za komplikacije kod obnavljanja inventara, no zapravo se radi o suprotnom. Stvaranje viška inventara je navika i otpad kojeg se jako teško riješiti kao načina razmišljanja, ali to samo govori o tome koliko je bitno vjerovati u lean proces. Naime, konstantnim obnavljanjem i nakupljanjem inventara dolazi do skrivenih problema koje je, dugoročno gledano, teško ispraviti nakon što se ukorijene u proces proizvodnje. Kako lean ne dopušta gomilanje inventara, problemi odmah izlaze na vidjelo, analiziraju se i rješavaju kako se više ne bi pojavili. Dodaje se vrijednost što je brže moguće bez stvaranja bilo kakve vrste otpada.

Koncept koji se bavi takvim brzim obnavljanjem inventara je *just-in-time* koncept i ono što ga čini posebnim je filozofija koja se pridržava načina proizvodnje gdje sustav proizvodnje radi na način koristi samo s onim što treba i pokušava minimizirati vremena čekanja između dva procesa. Time se postiže značajna ušteda zbog izbjegavanja gomilanja inventara te nepotrebnog plaćanja skladištenja. Umjesto gomilanja zaliha i naručivanja inventara kada dođe do kritične razine, inventar se naručuje u malim količinama odmah nakon što prethodna narudžba stigne. Tu je primjenjiva važna fraza lean razmišljanja, a to je: „ako nam nešto ne stvara vrijednost, vrlo je velika vjerojatnost da se bez toga može“. Što je više procesa koji ne donose vrijednost, što samo po sebi već znači nepotrebno trošenje resursa, veća je i mogućnost za stvaranjem grešaka. Ne postoje rezervni dijelovi ni višak vremena koji bi se mogli trošiti na aktivnosti koje ne stvaraju vrijednost, već samo na ono što je bitno i stvara vrijednost. Dakle ne ulaže se u greške koje bi se možda mogle dogoditi, već u jaču kvalitetu kontrole. (Berman, 2017).

### **3.1.4. Optimiziranje diljem organizacije**

Da bi se mogle odstraniti organizacijske prepreke za implementaciju lean načina razmišljanja, potrebno je postići sveobuhvatnu optimizaciju unutar organizacije. Pod sveobuhvatnom se smatra to da između različitih odjela unutar organizacije ne bi smjele postojati posebne mjere za svaki odjel, već jedna cjelovita mjera, a to je zadovoljavanje zahtjeva kupaca. Kada govorimo o svojevrsnim mjerama odjela, radi se zadovoljavanju mjera koje najviše doprinose pojedinom odjelu, ne organizaciji kao cjelini. Kao primjer možemo uzeti digitalnu agenciju. Tijek projekta u jednoj agenciji funkcionira na sljedeći način: agencija mora biti izabrana od strane klijenta, odnosno klijentu se *pitchaju* ideje na temu koju je on zatražio te odavde kreće partnerstvo u sklopu navedenog projekta. Ovisno o širini i potrebama projekta uključuju se brojni odjeli od odjela za odnos s klijentima, *performance* odjela, do kreative, gdje kreativni direktor dalje raspoređuje zadatke (engl. *tasks*) unutar odjela.

Primjerice, odjel odnosa s klijentima kao glavnu mjeru odjela ima količinu projekata koju zaposlenici dogovore s klijentom u nekom određenom vremenskom roku. Sklapanje dogovora za pojedini odjel predstavlja motivaciju i prema toj se jednoj mjeri gleda uspješnost zasebnog odjela, makar to možda ne doprinosi organizaciji u cjelini, što je najčešće i slučaj. Svaki projekt ima vremenski rok kojeg je potrebno ispoštovati i što se više oni gomilaju, teže će biti za ostale odjele da isprate naizgled odličan učinak prvotnog odjela. U tom slučaju dolazi do pomicanja vremenskih rokova, smanjenja kvalitete finalnog proizvoda ili u najgorem slučaju odustajanja od projekta. Pošto je cilj leana zadovoljavanje zahtjeva klijenata i odbacivanje svih aktivnosti koje ne stvaraju vrijednost, očito je da se moraju optimizirati ulazni projekti u skladu s mogućnostima organizacije i ranije definiranim projektima. Zato postoje timovi unutar

organizacija koji reguliraju raspodjelu zadataka i omogućuju svim odjelima da funkcioniraju na najvišoj mogućoj razini.

## 3.2. Otpad

Jedan od glavnih koncepata lean razmišljanja jest uklanjanje otpada iz procesa i kako procesi koji ne dodaju nikakvu vrijednost proizvodu ili usluzi koju klijent od nas zahtijeva predstavljaju otpad. Ako je to stvarno slučaj, tada se moraju dobro definirati koje su to aktivnosti koje donose vrijednost, a koje zapravo nemaju svrhu u toku stvaranja vrijednosti. Pitanje koje si još možemo postaviti je jesu li to stvarno jedine opcije kod stvaranja vrijednosti? Primjerice, odjel računovodstva za korisnika ne stvara vrijednost za korisnika, no može li se zaista reći da je posao koji ono odrađuje otpad? Stvarno imati uvid u to što je otpad, a što stvara vrijednost, kompliciran je posao i zahtijeva visokokvalitetne stručnjake u svojem pronalasku i uklanjanju, pogotovo kada se vrijednost promatra iz perspektive klijenta. Kako i velika većina autora navodi otpad kao „svaku akcija ili korak koji ne stvara vrijednost za klijenta“ važno je za početak navesti koje su to VA (eng. *value-added*) i NVA (eng. *nonvalue-added*) aktivnosti, odnosno aktivnosti dodane i bez dodane vrijednosti („Tech Solve“, bez dat.; Skhmot, 2017).

### 3.2.1. Dodana vrijednost

Da bismo uopće počeli definirati vrijednost unutar procesa i aktivnosti koje se obavljaju u svrhu zadovoljavanja zahtjeva klijenata, moramo ostvariti jasnu i kvalitetnu komunikaciju sa samim klijentom. Znači da moramo nedvojbeno razjasniti klijentove zahtjeve, bilo oni kvalitativni ili kvantitativni. Samo na taj način se može započeti raspoznavanje dodane vrijednosti od nedodane. Prema „SIX SIGMA DAILY“ (2019) kako bi nastala vrijednost moraju se dogoditi tri stvari:

1. korak unutar procesa mora promijeniti oblik ili funkciju proizvoda, odnosno usluge
2. klijent mora biti voljan platiti tu promjenu
3. korak unutar procesa mora ispravno izvršiti navedenu promjenu bez ponavljanja samog procesa

Dakle, svi koraci koji ne zadovoljavaju ova tri uvjeta mogu se smatrati otpadom, odnosno aktivnostima koje ne donose vrijednost te bespotrebno troše vrijeme i resurse organizacije. Iako ne donose svi procesi vrijednost za klijenta, ne mora značiti da ne bi trebali postojati u kontinuiranom toku. Postoje mnogobrojni procesi koji su potrebni kako bi se cjelokupni proces mogao odvijati i služe za prikupljanje informacija, brigu o zdravstvenim i zakonskim regulacijama ili kao neki računovodstveni servisi. Takve procese nazivamo

procesima bez dodane vrijednosti, ali neophodnima (eng. *Non-value added but Essential, ENVA*) i makar ne dodaju vrijednost samom klijentu, stvaraju vrijednost poslovanju organizacije, pa ih se još zna i nazivati poslovnom dodanom vrijednošću („DCM“, bez dat.; „DuraLabel“, bez dat.).

Kako bi bolje analizirali aktivnosti dodane vrijednosti, poslužit ću se istraživanjem Eswaramurthija i Mohanrama Eswaramurthija i Mohanrama (2013) o primjeni lean koncepata kako bi se identificirale i smanjile aktivnosti bez dodane vrijednosti za proces inspekcije unutar organizacije koja se bavi proizvodnjom nosača. Prvi korak analize bio je odrediti *value added*, *non-value added* i *non-value added but essential* aktivnosti koje se pojavljuju unutar inspeksijskog procesa modula za proizvodnju nosača. Proces su podijelili na dvije Operacije od kojih se nakon prve dio prevozi iz proizvodnje u prostoriju za NDT (eng. *Nondestructive testing*) te završivši inspekciju vraća u proizvodnju na Operaciju 2. Nakon druge operacije dio se šalje na dimenzionalnu i vizualnu inspekciju kojom završava cjelokupni proces. Analizom istraživača su se aktivnosti podijelile kao u tablici 2. Čelije obojane crvenom bojom predstavljaju NVA, zelenom VA, te žutom ENVA aktivnosti.

Nakon analize jasno su vidljive sve aktivnosti, te donose li vrijednost ili ne. Tako se može uočiti da sve aktivnosti koje su obilježene kao one koje ne dodaju vrijednost imaju veze s transportom dijela iz odjela u odjel. Vidjevši tu povezanost, istraživači su u suradnji s višefunkcionalnim timom odlučili implementirati rješenje koje je prebacilo inspekciju u odjel za proizvodnju, tako da se transport trebao odvijati samo za konačnu inspekciju.

Tablica 2. Proces inspekcije u proizvodnji nosača – aktivnosti prije poboljšanja (prema Eswaramurthija i Mohanrama, 2013)

Odjel	Tok procesa	Aktivnost	Vrijeme isporuke / ciklusa	Plan poboljšanja
Operacija 1				
Proizvodnja	A1	Pozivanje viličara	24	Eliminacija
Proizvodnja	A2	Utovar komponente	3	Eliminacija
Iz Proizvodnje u Inspekciju	A3	Transportiranje djela iz proizvodnje u odjel za NDT inspekciju	5	Eliminacija
Inspekcija	A4	Istovar komponente	3	Eliminacija
Inspekcija	A5	Priprema opreme i djela	10	
Inspekcija	A6	NDT inspekcija	40	
Inspekcija	A7	Priprema izvješća	10	
Inspekcija	A8	Čišćenje komponente	7	
Inspekcija	A9	Ažuriranje sustava	5	
Inspekcija	A10	Pozivanje viličara	24	Eliminacija
Inspekcija	A11	Utovar komponente	3	Eliminacija
Iz Inspekcije u Proizvodnju	A12	Transportiranje djela iz odjela za NDT inspekciju u proizvodnju	5	Eliminacija
Proizvodnja	A13	Istovar komponente	3	Eliminacija
Operacija 2				
Proizvodnja	B1	Pozivanje viličara	24	Eliminacija
Proizvodnja	B2	Utovar komponente	3	Eliminacija
Iz Proizvodnje u Inspekciju	B3	Transportiranje djela iz proizvodnje u odjel za NDT inspekciju	5	Eliminacija
Inspekcija	B4	Istovar komponente	3	Eliminacija
Inspekcija	B5	Priprema opreme i djela	10	
Inspekcija	B6	NDT inspekcija	40	
Inspekcija	B7	Priprema izvješća	10	
Inspekcija	B8	Bilježenje identifikacije	6	
Inspekcija	B9	Čišćenje komponente	7	
Inspekcija	B10	Pozivanje viličara	24	
Inspekcija	B11	Utovar komponente	3	
Inspekcija	B12	Transportiranje djela u dio za završnu inspekciju	5	
Inspekcija	B13	Dimenzijska i vizualna inspekcija	50	
Inspekcija	B14	Ažuriranje sustava	5	
Inspekcija	B15	Očuvanje i priprema komponente za transport u trgovinu	12	
Ukupno			349	

Tablica 3. pokazuje koliko je procesa bespotrebno trošilo resurse, te uštedu na vremenu isporuke nakon implementacije novog rješenja. Tako se po novom režimu sveukupno troši 30 % manje vremena, te je vrijeme koje se troši na NVA aktivnosti smanjeno za 77 %. Primjenjivanjem lean razmišljanja izbačeno je više od pola NVA aktivnosti koje su do tog trenutka gušile proces dodavanja vrijednosti i predstavljale otpad pokreta, jedan od vrsta otpada objašnjena u nastavku rada. Istina je da je ostalo još procesa koji ne dodaju vrijednost klijentu, ali važno je postepeno se razvijati kroz kontinuirano poboljšanje. Sigurno je da bi se primjenom lean razmišljanja, koncepata i alata u ostalim odjelima mogli ukloniti različiti otpadi i poboljšati procesni tok čitave organizacije.

Tablica 3. Proces inspekcije u proizvodnji nosača – aktivnosti nakon poboljšanja (prema Eswaramurthija i Mohanrama, 2013)

Odjel	Tok procesa	Aktivnost	Vrijeme isporuke / ciklusa	Plan poboljšanja
Operacija 1				
Proizvodnja	A1	Priprema opreme i dijela	10	Eliminacija
Proizvodnja	A2	NDT inspekcija	40	Eliminacija
Proizvodnja	A3	Priprema izvješća	10	Eliminacija
Proizvodnja	A4	Čišćenje komponente	7	Eliminacija
Proizvodnja	A5	Ažuriranje sustava	5	
Operacija 2				
Inspekcija	B1	Priprema opreme i djela	10	
Inspekcija	B2	NDT inspekcija	40	
Inspekcija	B3	Priprema izvješća	10	
Inspekcija	B4	Bilježenje identifikacije	6	
Inspekcija	B5	Čišćenje komponente	7	
Inspekcija	B6	Pozivanje viličara	24	
Inspekcija	B7	Utovar komponente	3	
Inspekcija	B8	Transportiranje djela u dio za završnu inspekciju	5	
Inspekcija	B9	Dimenzijska i vizualna inspekcija	50	
Inspekcija	B10	Ažuriranje sustava	5	
Inspekcija	B11	Očuvanje i priprema komponente za transport u trgovinu	12	
Ukupno			244	

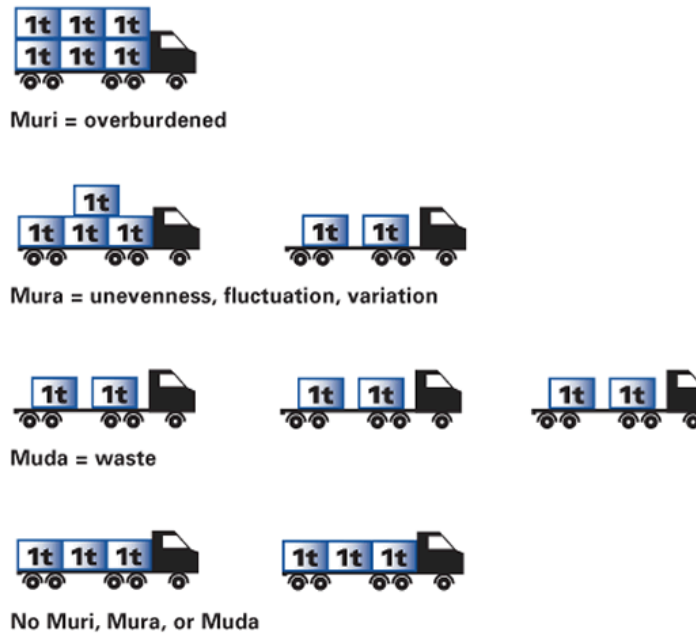
### 3.2.2. Muda, mura, muri

Definiranjem dodane vrijednosti i proučavanjem slučaja u kojem se otkrivaju i eliminiraju aktivnosti koje ne dodaju vrijednost za klijenta približili smo značenje otpada i koliko procesi bolje funkcioniraju kada se eliminiraju bespotrebni koraci, odnosno kad se osmisli kvalitetniji način za izvođenje procesa. Ne dodavanje vrijednosti unutar procesa je koncept koji se unutar lean terminologije naziva *muda* (jap. 無駄, eng. waste) i predstavlja uzalud utrošen trud, vrijeme ili resurse u aktivnosti koje ne donose nikakvu vrijednost za klijenta. U prošlom se primjeru može uočiti dvije vrste takvih aktivnosti, one koje ne donose nikakvu vrijednost klijentu te one koje ne donose direktno vrijednost klijentu, ali su nužne i predstavljaju neku vrstu poslovne vrijednosti. Stoga se i *muda* dijeli na dvije vrste odnosno „Tip 1“ koji se povezuje sa nužnim *non-value added* aktivnostima i „Tip 2“ kojeg je cilj odmah eliminirati kroz kontinuirano poboljšanje. Najbliži prijevod koncepta *muda* s japanskog jezika bi bio otpad, a razne će se vrste otpada predstaviti u sljedećem odjeljku. Zasada je bitno napomenuti kako nekada nije dovoljno gledati samo otpad kod optimizacije i kontinuiranog poboljšanja, već postoje još dva koncepta na koje bi trebalo obratiti pažnju kad razmišljamo o napretku. Oni su *mura* (jap. 斑, eng. unevenness) i *muri* (jap. 無理, eng. overburden). *Mura* predstavlja nejednakost u raspodjeli posla, resursa ili vremena, te vrlo često vodi do stvaranja otpada, odnosno *mude*. Na primjer, ako vođa ne mogu pravilno raspodijeliti poslove unutar svojih odjela, događa se da neki ljudi ili strojevi imaju više posla od drugih što vodi do čekanja, prekomjerne proizvodnje, loše kvalitete proizvoda i slično. Stoga je bitno da menadžeri i vođe znaju pravilno rasporediti procese, ali i sve varijable potrebne za njihovo izvršavanje. Nadovezujući se na koncept nejednakosti, *muri* predstavlja preopterećenje strojeva ili zaposlenika. Preopterećenjem se kod zaposlenika riskiraju ozljede, umor i stvaranje stresa, dok se kod strojeva mogu dogoditi oštećenja, čime se ne poštuju regulacije sigurnosti i dolazi do mogućnosti zastoja cijelog procesa (Lean Enterprise Institute (bez dat.); Do, 2017).

Kako bi se pobliže opisali navedeni koncepti u ovom radu će se predstaviti primjer Marchwinskija i Shooka (2014) gdje se treba prevesti teret od šest kutija od jedne tone, kamionima koji mogu primit teret do tri tone, od jednog odredišta do drugog. Primjer spomenute aktivnosti može se vidjeti na slici 4. Prolazeći kroz razne kombinacije utovarivanja kutija, mogu se uočiti razne nepravilnosti u procesu transporta, odnosno *muda*, *mura* i *muri*. Na prvom primjeru sa slike možemo vidjeti da kamion s teretnim kapacitetom od 3 tone ima na sebi natovareno kutija količine 6 tona. Na prvi pogled se ovo čini kao optimalan izbor u kojem se štedi najviše vremena i koristi najmanje resursa, isto tako se riskiraju kvarovi i samim time gubitak i oštećenje tereta koji se prevozi, što nam predstavlja preopterećenje, odnosno *muri*. Kod drugog primjera se koriste dva kamiona od kojih jedan prenosi teret u iznosu od četiri



tone, dok drugi prevozi samo dvije, što predstavlja nejednakost ili *mura*. Zanemarujući to da je prvi kamion ponovno preopterećen, zbog ovakve raspodjele dolazi do fluktuacija u rasporedu i brzini dostave, vremenu i naporu kod utovara odnosno istovara i slično. Dakle, niti ovakav način raspodjele tereta ne predstavlja optimalan scenarij.



Slika 4. Muda, mura i muri na primjeru transporta (Marchwinski i Shook, 2014.)

U trećem primjeru se koriste tri kamiona kako bi prevezli teret, od čega svaki kamion prenositi po dvije tone. Ovdje možemo uočiti pojavljivanje otpada, to jest *muda*, u obliku jednog viška kamiona zbog toga što kamioni nisu pravilno iskorišteni kod raspodjele tereta. Na kraju možemo vidjeti kako izgleda optimalno raspoređen teret po kamionima koji donosi najviše vrijednosti za klijenta i dokazuje kako treba obraćati pažnju ne samo na *muda*, već i na ostala dva koncepta *mura* i *muri* kod balansiranja procesa i aktivnosti.

### 3.2.3. Vrste otpada unutar procesnog toka

Sada kada je postavljena definicija samog otpada, odnosno dodane i ne dodane vrijednosti, te razdvajanjem koncepta otpada od preopterećenosti i nejednakosti kod aktivnosti, vrijeme je da se ustanove sve vrste otpada s kojima se zaposlenici mogu susresti u procesnom toku. Pošto je uočavanje otpada vrlo važan dio lean metodologije, definirat će se sama vrsta otpada, kako se najčešće uvuče u procesni tok te kako uočiti pojedinu vrstu otpada. Već je spomenuto kako za otkrivanje otpada trebaju postojati određeni stručnjaci unutar tvrtke koji se specifično time bave, stoga je bitno imati tehnike kojima se može otpad lakše razaznati. Nadalje, prema različitim izvorima (Boyer, 2023; Kanbanize (bez dat.); Skhmot, 2017), autori

predlažu varijabilan broj samih vrsta otpada, pa se tako danas razvojem novih znanosti i stvaranjem novih potreba taj broj povećao. Originalno je definirano osam kategorija otpada, no važno je dodati i otpad ponašanja zaposlenika kojem bi se u novije vrijeme trebalo pridodavati više pozornosti s obzirom da ponašanje i raspoloženje zaposlenika utječe na produktivnost, kvalitetu rada te zadovoljstvo zaposlenika. Time raspoznajemo devet vrsta otpada te ih u nastavku detaljnije opisujemo:

- Transport
- Višak inventara
- Kretanje
- Čekanje
- Prekomjerna proizvodnja
- Dodatna obrada
- Roba s greškom
- Neiskorišteni potencijal zaposlenika
- Ponašanje zaposlenika

### **3.2.3.1. Otpad transporta**

Transport kao otpad poznat je iz primjera eliminacije aktivnosti koje ne stvaraju dodanu vrijednost kod procesa inspekcije nakon proizvodnje iz spomenutog *case study-a*. Primjerom se ustanovilo da se stvara otpad koji se mogao uočiti u konstantnom transportu materijala iz proizvodnje u prostor za inspekciju i obratno. Iako ga u tom trenutku nismo imenovali, radilo se o otpadu transporta. Dakle, ako se transport vrši više nego što bi trebao i mogao, te ako ne stvara nikakvu vrijednost za klijenta, pričamo o otpadu transporta.

Prema Taylor i Martichenko (2006) klijent je spreman platiti transport ako taj transport prenosi pravu robu, prave kvalitete u pravo vrijeme. Štoviše postoji osam „pravih stvari“ kojeg se logistika, odnosno transport, pridržava kako bi se mogao smatrati dodanom vrijednošću. Tih osam „pravih stvari“ su: pravi materijali, prava količina, pravo vrijeme, pravo mjesto, pravi izvor, prava cijena, prava kvaliteta i prava usluga. Sve izvan tog okvira smatra se neisplativim za klijenta, te generira otpad zbog čega bi se trebalo pridržavati spomenutih osam pravila. Što se tiče samih uzroka otpada transporta, oni mogu biti mnogobrojni, pa je tako jedan od najvećih uzročnika zasigurno loše planiranje nabave. Kada se dogodi situacija u kojoj organizacija podupire prekomjernu nabavu materijala, iz razloga što dobavljači nude materijale po nižoj cijeni ako se kupuje u većim količinama, dolazi do ne samo bespotrebnih troškova transporta, već i skladištenja, prekomjernog inventara i slično. Isto tako se može dogoditi da se donese odluka o nabavci materijala od drugog proizvođača koji tvrdi da nudi materijale jednakih specifikacija, po nižoj cijeni, ali se kroz vrijeme ustanovi da se specifikacije novih materijala ne

slažu s onima starih materijala. Time se stvara roba s greškom koju je ponovno potrebno transportirati i procesirati kako bi se pokušao dobiti proizvod koji je zadovoljavajući za klijenta. Ponovno promatrajući primjer ranije spomenutog *case study-a* uočili smo da se otpad transporta može javiti zbog lošeg razmještaja postrojenja, gdje su materijali morali konstantno kružiti između proizvodnje i mjesta za inspekciju. Aktivnosti transporta vršile su se nepotrebno te je bio potreban jedan razmještaj kojim su se smanjile aktivnosti nepotrebno transporta. Time možemo zaključiti kako kvalitetan raspored opreme, raspored i pristupačnost skladištu materijala te pozicioniranje samih zaposlenika koji sudjeluju u procesnom toku mogu značajno doprinijeti smanjenju raznih vrsta otpada, uključujući i otpad transporta, i smanjenju vremena isporuke proizvoda. Konačno, spomenimo još jedan problem koji nastaje iz lošeg planiranja nabave materijala, a to su velika skladišta i nabava u velikim hrapama koje zahtijevaju korištenje ljudskih resursa i resursa opreme za neizbježan transport nabavljenog materijala. Ovim kratkim pregledom kako otpad ulazi u procesni tok možemo zaključiti da JIT nabavom materijala u pravim količinama, te pravilnom raspodjelom opreme i ljudi je moguće izbjeći prekomjerni transport unutar procesa (Melito, 2020).

Postoje pitanja za identifikaciju otpada koja će često biti povezana sa situacijama u kojima otpad ulazi u proces. Ako su odgovori na ova pitanja da, vrlo je moguće da organizacija stvara transportni otpad, te je potrebno pomno proučiti aktivnosti unutar procesa i definirati zašto se otpad pojavljuje. Neka od pitanja koje si možemo postaviti su sljedeća:

- Kupuje li se materijal u velikim količinama?
- Transportira li se materijal između prostornih jedinica?
- Postoji li više mjesta gdje se taj materijal skladišti?
- Je li materijal smješten daleko od mjesta gdje bi se trebao koristiti?

### **3.2.3.2. Višak inventara**

Tradicionalna poduzeća su često pokušavala predvidjeti potražnju za proizvodima i samim time unaprijed ulazila u nabavku materijala bez da je za to postojala stvarna potražnja. Lean se zasniva na sustavu povlačenja, što znači da klijentova potreba povlači proizvodnju proizvoda, odnosno obavljanje usluge. Ono što se događa kod pokušaja predviđanja i nabavke materijala prema tim predviđanjima jest stvaranje viška inventara. Višak inventara predstavlja sav inventar koji nije uključen u procesni tok proizvodnje i čeka na skladištu da bude iskorišten. U taj inventar se ubraja sirovi materijal, prerađeni materijal, gotovi i polugotovi proizvodi. Višak inventara zahtijeva više ljudi, više mjesta za skladištenje i više opreme, te samim time stvara više robe s greškom dok stoji na skladištu čekajući da ga se iskoristi (Worximity, 2018).

Primjer tradicionalnih poduzeća nam postaje i prvi primjer kako se višak inventara uvuče u proces, i to kroz loše predviđanje potražnje. Predviđati se pokušava preko analize prijašnjih prodaja i time se želi odrediti proizvodnja, što može završiti gomilanjem neprodane robe i neiskorištenih materijala na skladištu. Isto tako se tvrtke žele osigurati za budućnost i ulaze u nabavku materijala „za svaki slučaj“ (eng. *just-in-case*, JIC) što lean nastoji maksimalno zaobići. Razlog tome je što organizacije često tako žele nadoknaditi robu s greškom i konstantnom nabavom samo pogoršavaju situaciju i količinu materijala ili gotovih proizvoda koji nisu po standardima klijenta. Višak nastaje i kada se materijali nabavljaju od nepouzdanih proizvođača koji ili kasne s dostavom ili dostavljaju robu loše kvalitete koja se ne može iskoristiti u procesu proizvodnje. Stoga je bitno okružiti se dobavljačima koji se također vode lean metodologijom. Također je posebno važno imati dobru komunikaciju unutar i izvan organizacije. Informacija nikad nije bilo više nego danas i važno je posjedovati kvalitetne komunikacijske kanale, jer je sigurno da će lošom komunikacijom nastati viškovi i doći do pada kvalitete. Do greške u komunikaciji može doći između klijenta i organizacije gdje se može krivo razumjeti klijenta, što dovodi do njegovog nezadovoljstva. Odjel koji zaprima zahtjeve klijenta (najčešće *accounting* odjel) može krivo ili djelomično zabilježiti dokumentaciju koju dalje šalje unutar organizacije. Kašnjenje dijelova također utječe na lošu komunikaciju iz razloga jer se pomiču rasporedi za odrađivanje specifičnih dijelova procesa (Lean Manufacturing Tools, bez dat.). Neka od pitanja koja se mogu postaviti kako bi se otkrilo postoji li višak inventara u organizaciji su:

- Znamo li što klijent zaista želi, te ako da, u kojoj količini te u koje vrijeme?
- Može li se naša nabava prilagoditi izmjenama u zahtjevu korisnika?
- Postoje li sustavi koji nam govore kada je potrebno naručiti materijale?
- Imamo li kvalitetne dobavljače i dolazi li nam roba po dogovoru?

### **3.2.3.3. Otpad kretanja**

Za razliku od otpada transporta kod kojeg pričamo o prekomjernom prijenosu materijala i opreme, otpad kretanja odnosi se na prekomjerno kretanje samih zaposlenika i informacija u smislu u kojem ne stvaraju vrijednost za klijenta. To može značiti bespotrebno kretanje zaposlenika iz odjela u odjela kako bi dobio informaciju, nepotrebni pokreti ruku ili nekih drugih dijelova tijela kod proizvodnje, čak i suvisli pokreti miša kod rada za računalom. Dakle, pokreti mogu biti veliki ili mali, no kakvi god jesu, predstavljaju neželjeno kretanje koje razbija procesni tok. Jednostavnim riječima, čim osoba nije potpuno predana onome što radi, otvara se mogućnost stvaranja otpada kretanja (Musica, 2019).

Kada malo razmislimo zašto bi osoba morala tražiti punjač laptopa ili je zaboravila gdje je ostavila dokument koji se treba obraditi, možemo zaključiti kako je veliki faktor stvaranja

prekomjernog kretanja neorganiziranost radnog mjesta. Neuredno radno mjesto dovodi do gubitka vremena na traženje materijala te čak i mogućnost oštećenja, trošenje vremena na snalaženje te gomilanje nepotrebnih stvari na radnom mjestu. Uzimanje vremena na organizaciju na početku svakog radnog dana dovodi do sprečavanja stvaranja nereda i količine neiskoristivih predmeta na radnom mjestu. Još jedan problem kod kojeg se stvara višak kretanja, čak i u današnje doba kada se sve nastoji digitalizirati, jest ručno dostavljanje informacija, materijala i dokumenata. Naravno, nije moguće poslati primjerice fizičke materijale potrebne za proizvodnju u digitalnom obliku, ali velik broj organizacija još uvijek inzistira na dokumentiranju u fizičkom obliku. Isto tako postoji problem bespotrebnog hodanja iz skladišta u skladište kako bi dostavili ili preuzeli robu. Također smo napomenuli kako pod otpad kretanja spadaju i informacije, pa tako postoje i sustavi za upravljanje informacijama koji ne dostavljaju zaposlenicima prave informacije u pravo vrijeme na pravom mjestu. Informacije mogu doći do osoba koje ih ne trebaju ili pak zaobići one koji spomenute informacije zahtijevaju. Kao i kod transporta, višak kretanja se stvara lošim rasporedom odjela, tvornice, velikom udaljenosti između zaposlenika i opreme ili alata koji mu je potreban za izvršavanje aktivnosti i slično (Elaction, bez dat.).

Pretjerano kretanje se može pojaviti u svim dijelovima procesnog toka, pa ga je stoga bitno prepoznati. Stoga postavljamo pitanja za lakše raspoznavanje otpada kretanja:

- Znaju li zaposlenici gdje se nalaze potrebni materijali?
- Jesu li materijali u neposrednoj blizini onog zaposlenika koji će s njime raditi?
- Imaju li zaposlenici sve informacije koje su im potrebne?
- Prenose li se informacije dokumenti fizičkim oblikom?
- Znaju li zaposlenici gdje im se nalaze programi potrebni za izvršavanje zadataka?

#### **3.2.3.4. Otpad čekanja**

Čekanje, prema načelima lean sustava, možemo gledati kao trošenje jednog od najbitnijih resursa koje bilo koja organizacija može posjedovati, a to je vrijeme. Čekanje se ne odnosi samo na zaposlenike, već se u ovom kontekstu povezuje i sa strojevima koji čekaju materijale te materijale koji čekaju procesiranje. Pojavom ove vrste otpada stvaraju se i razne druge vrste otpada, ali se ne stvara vrijednost za klijenta koji je uz to primoran duže čekati završetak procesa i vrijeme isporuke. Bit svega je da se sljedeći korak procesa ne može nastaviti bez određenih ulaza, bilo to odobrenja od nadređenih, procesiranih materijala prošlih koraka ili samo čekanje računala da otvori određeni program, čime se dobiva nedodana vrijednost (Jones, 2018).

Poznata je činjenica da svaka aktivnost ili pothvat zahtijeva određeno vrijeme da bude izvršena, još k tome da bude izvršena kvalitetno i po zahtjevima klijenta koji mogu varirati po vrsti i količini. Sve zahtijeva vremena, no postoje situacije koje produžuju planirano vrijeme obavljanja aktivnosti. Jedna od tih situacija događa se kada dođe do kvarova ili dugih vremena postavljanja strojevima na kojima se treba odvijati proces. Kvarovi se često događaju zbog neredovitog održavanja strojeva ili čak u nekim slučajevima pretjerane uporabe strojeva. Time zaposlenici čekaju odstranjivanje kvara što znači da ne stvaraju nikakvu vrijednost korisnika. Što se tiče drugog slučaja, odnosno pretjerane uporabe strojeva, ne mora se dogoditi kvar kako bi se prouzrokovalo čekanje. Kako se nekim vlasnicima i menadžerima ne sviđa ideja da skupi strojevi nisu konstantno u pogonu i da se na njima cijelo vrijeme nešto ne radi, forsiraju uporabu strojeva makar za time nema potražnje. Već se samim time stvara nesklad u rasporedu i opterećenju drugih radnika i strojeva dalje kroz proces, jer spomenuti stroj ne radi čitavi proces što znači da se stvara višak posla za sljedeće korake koji se potencijalno nikada neće dogoditi. Čekanje mogu uzrokovati i razne vrste kašnjenja kao što su kašnjenja robe, zaposlenika, odobrenja, odgovori na e-maileve i slično. Veliki razlog kašnjenja mogu biti i nestašice materijala koje su potrebne za stvaranje dodane vrijednosti. U slučaju da nedostaje i samo jedna komponenta proizvoda, on ne može biti dovršen bez umanjivanja kvalitete proizvoda, što znači da se mora čekati materijale kako bi se nastavio proces. Još neki razlozi zbog kojih se stvara čekanje mogu biti nedovoljan broj zaposlenika, dugačka vremena potrebna za postavljanje procesa, spori i zastarjeli računalni programi i loše upravljanje materijalima (Zerwaste, 2022).

Pravilnom identifikacijom otpada čekanja olakšavamo njegovo izbjegavanje ili eliminaciju ako se ustanovi da ono postoji u našem toku vrijednosti. Da bi lakše uočili čekanje traže se odgovori na slijedeća pitanja kojima se želi otkriti pojavljivanje otpada čekanja u procesu:

- Održavaju li se pravilno i pravovremeno strojevi koji sudjeluju u procesnom toku?
- Postoji li kvalitetan sustav za nabavu materijala?
- Pretjeruje li se u korištenju strojeva?
- Postoji li previše ili premalo zaposlenika u tvrtki?
- Koristi li se moderna tehnologija?

### **3.2.3.5. Prekomjerna proizvodnja**

Često se u radu spominju viškovi koji mogu ozbiljno naštetiti organizaciji, a možda su najčešći otpad koji se dešava u organizaciji. U ovom slučaju prekomjerna proizvodnja ne predstavlja samo posjedovanje više inventara nego je potrebno, već proizvodnju koja se

dogada prije nego li je to potrebno te se proces proizvodnje događa unaprijed. Možda će neki menadžeri tvrditi kako se na taj način stvaraju zalihe za neki imaginarni slučaj ili hitnu potrebu; no ono što je sigurno jest da prekomjerna proizvodnja prouzrokuje ostalih šest originalnih otpada, te uz to iza sebe povlači velike troškove od skladištenja, viška procesiranja i slično. Bitno je prepoznati aktivnosti zbog kojih dolazi do nepravilne proizvodnje te ih eliminirati, odnosno prepraviti kako ne bi došlo do bespotrebnog korištenja resursa (Creative safety supply, bez dat.).

Zadržavajući se na menadžerima koji ulaze u nabavu zaliha zbog nekog slučaja koji bi se mogao desiti, tako da se u tom slučaju radi o zamci *just-in-case*. Razlozi za smatranjem *just-in-case* logike održivim rješenjem mogu biti mnogobrojni, ali su svi loši za poslovanje, pogotovo ako tvrtka nastoji razmišljati i funkcionirati na lean način. Prethodno spomenuti *Kanban* potrebno je implementirati ranije, povezati se s lean dobavljačima i reagirati na potražnju, a ne ju predviđati ili stvarati viškove koji zahtijevaju prostor, ljudsku i strojnu radnu snagu te vrijeme za procesiranje. Uz to, za sve te postupke je potrebno snositi dodatne troškove. Menadžeri koji se nađu u takvoj zamci pokušavaju viškovima prekriti druge probleme poput robe s greškom, nepoštivanje rokova i stvaranje ostalih otpada, često s ciljem preusmjeravanja činjenice da ne razumiju procese unutar toka, te njihovu kontrolu i zahtjeve. Neshvaćanjem procesa dolazi i do lošeg upravljanja količine posla koji se dodjeljuje zaposlenicima i remećenje rasporeda po kojem se trebaju izvršavati aktivnosti. Sve to vodi do stvaranja, odnosno nabave viškova. Zadnji od razloga za nastajanje prekomjerne proizvodnje su promjene u dizajnu i zahtjevima nakon što je započela proizvodnja. Isto kako niska razina fleksibilnosti i nedovoljno planiranje izvršenja kod aktivnosti stvaraju problem nakupljanja otpada, tako je možda i veći problem nedovoljno planiranje procesa u fazi dizajna. Vrlo je bitno u dogovoru s klijentom postaviti razinu manevarskog prostora do koje je moguće modificirati proizvod nakon što uđe u proizvodnju kako ne bi došlo do situacija gdje proizvodni proces mora krenuti iznova, a dotad odrađen posao propadne (Worximity, 2018).

Znajući koliko je bitno izbjegavanje stvaranja redundantnih viškova, postavljamo si pitanja kojima je cilj identifikacija spomenute vrste otpada i sprečavanje njegovog ponovnog nastanka:

- Postoji li jasan i dokumentiran dogovor s klijentom oko specifikacija proizvoda, odnosno usluge?
- Forsira li se rad strojeva i zaposlenika, makar za time ne postoji nikakva potražnja?
- Naručuje li se više materijala nego je potrebno?
- Radi li se posao ranije ili brže nego li je to dogovoreno?

- Razumiju li voditelji procese u potpunosti te znaju li reagirati ako se dogodi devijacija kod procesa?

### 3.2.3.6. Dodatna obrada

Lean pristup se temelji na učenju iz prethodnih grešaka kako se idući put greške ne bi ponavljale te se svaki posao, odnosno aktivnost, nastoji odrađivati samo jednom. Svako ponavljanje, prepravljavanje ili odrađivanje posla koji na kraju neće donijeti nikakvu vrijednost nazivamo dodatnom obradom. Vrlo često događa se da se stvari moraju prepravljati ili se čak više puta stvaraju u proizvod bez da je to klijent zatražio ili se bespotrebno pojavljuju više puta u različitim oblicima. Za to nam najbolji primjer mogu biti programi koji korisniku na istom ekranu ili stranici nude opcije više od jednom, recimo više alatnih traka koje posjeduju jednake funkcionalnosti (Jermy, 2020).

Na početku je važno napomenuti da će skoro svaki nedostatak kvalitetne i pravovremene komunikacije dovesti do stvaranja potrebe za dodatnom obradom. Ako se informacije loše ili nepotpuno prenose iz aktivnosti u aktivnost, krajnji proizvod neće zadovoljavati klijentove potrebe te će se time naknadno morati skupljati pravilne informacije, ponovno izvršavati odrađene aktivnosti, prepravljati posao koji je odrađen do tog trenutka i slično. Samo kvalitetnim razumijevanjem i dokumentiranjem bitnih informacija i specifikacija se može spriječiti stvaranje otpada. Nadovezujući se na slabu komunikaciju i manjak informacija, problem može nastati i iz posjedovanja previše informacija. Klijenti često znaju dostavljati veliku količinu informacija odjednom ili čak imati dodatne napomene kojima žele nešto dodatno uključiti ili promijeniti već zabilježene specifikacije. U tom je slučaju bitno znati kako te informacije raspodijeliti, kako i gdje ih zabilježavati i na kraju napraviti smislenu strukturu i tok informacija. Time se olakšava daljnji prijenos informacija i razumijevanje potreba klijenata. Posjedovanjem pravih informacija također se može izbjeći implementacija nepotrebnih funkcionalnosti koje klijent nije naveo i time uštediti organizacijski resursi. Naravno, potreba za dodatnim procesiranjem će se svakako pojaviti u slučajevima gdje posao nije kvalitetno odrađen, što zbog lošeg rada zaposlenika, nekvalitetnog materijala ili strojeva te lošeg planiranja. Strojevi moraju biti pravilno i redovito održavani, dok je bitno osigurati sposobne radnike te ih motivirati da se razvijaju razmišljajući na lean način. Isto tako dolazi do dodatne obrade podataka kada se za svaku sitnicu traže izvješća i dozvole koje usporavaju i gomilaju rad zaposlenika, a nekada zapravo ili nemaju svrhu ili već postoje u ranijim dokumentima (Cayuela, 2021).

Kako bi se spriječio višak procesiranja, želimo znati kako ga najlakše možemo prepoznati. Bitno je znati gdje problem nastaje i na koji način se pojavljuje u procesu. Zato tražimo odgovore na sljedeća pitanja:



- Dokumentiraju li se pravilno specifikacije zahtjeva klijenata?
- Rade li se slični dokumenti koji zabilježavaju već obrađene informacije?
- Postoji li dobro strukturirani sustav komunikacije i komunikacijski kanali?
- Posjeduju li radnici potrebna znanja i vještine za pravilno izvršavanje procesa?
- Radi li se na proizvodu više nego je potrebno?

### **3.2.3.7. Roba s greškom**

Otpad robe s greškom je jedan od, ako ne i najskuplji, otpad gledajući u financijskom, vremenskom ili materijalnom smislu. Gledajući unatrag dosad spomenute vrste otpada, mogli bismo primijetiti kako će pojavljivanjem i nesanimanjem tih otpada zasigurno doći do robe s greškom. Pored toga što proizlazi iz ostalih vrsta otpada, ako se greške ne uoče prije slanja proizvoda, odnosno obavljanja usluge za korisnika, uz trošenje resursa ne zadovoljavamo specifikacije koje je korisnik odredio i time dobivamo nezadovoljne mušterije koje možda više neće htjeti obavljati svoj posao kod nas. Robu s greškom definiramo kao bilo što u proizvodu ili usluzi što klijent nije tražio bile to greške, dodatne funkcionalnosti, kašnjenje u vremenu isporuke i slično (Zandy, 2021).

Osim što je potrebno kontrolirati ostale vrste otpada, treba obratiti pažnju na ostale uzroke koji utječu na nedostatke u proizvodima. U financijskim izvještajima odjela za nabavu materijala zasigurno stoji koliko se troši na materijale, ali ne i kakva je njihova kvaliteta. Tako da kada se pokušavaju srezati troškovi, troškovi materijala su uvijek visoko na listi pokušaja rezanja cijena. Takvi pothvati nerijetko završavaju i smanjivanjem kvalitete materijala koji su ispod očekivanja klijenta. U tom slučaju troškovi koji su pokušali biti smanjeni se zapravo povećavaju, jer dolazi do raznovrsnih prerada, popravaka, ponovnog trošenja i nabavke materijala i slično. Sljedeća zapreka nastaje ako se zahtjevi klijenata ne iskomuniciraju učinkovito. Istina je da može doći do zasićenja informacija ako organizacija njima ne zna baratati, ali kad se radi o korisničkim potrebama potrebno je imati potpunu sliku proizvoda do najsitnijih detalja, a ne pokušati nagađati što klijent želi ili prepravljati gotovi proizvod. Time možemo zaključiti da će nas odstranjivanje grešaka koštati više, što ih kasnije u procesu otkrijemo. Zato je bitno u početku imati dobar dizajn proizvoda koji će ukomponirati kvalitetan materijal, zahtjeve klijenta, planove za testiranje i sve što će osigurati željeni konačan produkt. Jednako je važno da operativni zaposlenici imaju potrebnu edukaciju i znanja za izradu kvalitetnih proizvoda, jer se bez toga ne može očekivati savršen proizvod bez grešaka. Uz to je dobra ideja imati treninge koji pružaju vizualnu demonstraciju odrađivanja posla te vizualne instrukcije koje se lakše pamte nego pismene upute (NEHP, 2018).

Ako dođe do pogreške, želimo biti sigurni kako je do nje došlo jer postoji puno aktivnosti, procesa i resursa koji ih mogu uzrokovati. Zato postavljanjem pravih pitanja razaznajemo mjesto i način pojave robe s greškom:

- Koriste li se kvalitetni materijali kod izvršavanja zadataka?
- Skladište li se materijali pravilno i pravovremeno?
- Posjedujemo li prave strojeve za izvršavanje zadataka?
- Održavaju li se strojevi redovito?
- Imaju li zaposlenici potrebna znanja za dodavanje vrijednosti?
- Postoje li programi za obrazovanje zaposlenika?
- Posjedujemo li sve potrebne informacije od klijenata?
- Dostavljaju li se te informacije pravim ljudima u pravo vrijeme?

### **3.2.3.8. Neiskorišteni potencijal zaposlenika**

Za razliku od prvih sedam vrsta otpada koje je originalno definirao Taichii Ohno i odnose se na neučinkovitosti unutar procesa, osmi otpad prati zaposlenike koji mogu doprinijeti organizacijskim procesima, ali ta mogućnost iz nekog razloga nije iskorištena. Neiskorišteni potencijal kod zaposlenika može biti fizički, mentalni, kreativni, ili neka vještina specifična za osobu koja može doprinijeti u boljem obavljanju procesa. Često se događa da menadžeri i ostali neoperativni zaposlenici ne mogu vidjeti otpad zato što unutar procesa jer nije moguće da budu istovremeno na svim mjestima i rade svaki posao. Kako bi sakupili informacije o otpadu, bitno je vjerovati svojim zaposlenicima i vjerovati da oni žele ono što je najbolje za organizaciju, odnosno također razmišljaju na lean način (International Society of Six Sigma Professionals, bez dat.) .

Način na koji dolazi do zanemarivanja sposobnosti zaposlenika je taj da menadžment neće uvijek uvažiti zaposlenikova mišljenja i ideje zbog tog jer se često više uvažava mišljenje ljudi koji imaju titulu, a ne običnih operativnih radnika. Time se obeshrabruju daljnji prijedlozi i gubi se motivacija zaposlenika koji imaju uvid u situaciju iz prve ruke, pogotovo ako posao obavljaju već duže vrijeme i shvaćaju pravilno razumijevanje procesa na kojem rade. Zaista postoje zaposlenici koji žele pomoći u pronalaženju otpada, ali nekada nemaju prikladnu edukaciju ili resurse kojima bi mogli ostvariti svoja razmišljanja. Oni zaposlenici koji se žele dalje razvijati u organizaciji prihvatiti će prilike za učenje i napredovanje, naravno uz pravu motivaciju. Primjerice, ako se očekuje od zaposlenika da predlaže ideje i bude fokusiran na nešto izvan okvira svojih zaduženja potrebno bi bilo takav rad i nagraditi. U suprotnom se događa da zaposlenici nastavljaju svoju karijeru u drugim tvrtkama gdje ostvaruju određene bonuse na kvalitetno određen rad ili neke druge uvjete koje im trenutna organizacija ne pruža. Isto tako će zaposlenici bolje raditi u okruženju gdje dobivaju validne i pravovremene instrukcije

od menadžera koji ih cijene i poštuju. Stvaranje ugodne i podržavajuće okoline za zaposlenike je također jedan od bitnih faktora koji utječu na zadovoljstvo zaposlenika te da se uključe u formiranje kvalitetnijeg procesnog toka. Način razmišljanja tradicionalnih organizacija bio je taj da se zaposlenike gleda kao teret jer se smatralo da znaju raditi samo svoj posao i ništa više od toga. Razbijanjem te stigme i pravilnom brigom o zaposlenicima se stvara značajan resurs koji pomaže u utjelovljenju leana u organizaciju (Quality Gurus, 2023).

Prepoznavanje nezadovoljstva oko uloge koju zaposlenici možda posjeduju je prvi korak prema optimiziranju situacije. Kako bi procijelnili jesu li sve vještine zaposlenika kompletno iskorištene, možemo se zapitati neka od slijedećih pitanja:

- Predlažu li zaposlenici samostalno rješenja za poboljšanje procesa?
- Jesu li ograničeni kod prepoznavanja i primjenjivanja rješenja?
- Rade li zaposlenici na mjestima za koja su trenirani, odnosno educirani?
- Dopušta li se i prihvaća mišljenje zaposlenika?
- Postoji li pravilna motivacija za ulaganje napora u poboljšanje procesa za zaposlenike?

### **3.2.3.9. Ponašanje zaposlenika**

Prisutan u svakoj organizaciji, otpad ponašanja je neizbježan i definira ljude onakvima kakvi jesu. Otpad ponašanja predstavlja mišljenja organizacije kao cjeline ili njenih zaposlenika kao pojedinaca kao rezultat ljudskih vrijednosti i stavova. Također, glavni je uzrok ostalih osam vrsta otpada, iz tog razloga što razmišljanja menadžmenta utječu na donošenje odluka koje, ako se uspostave lošima, dovode do otpada. Bilo da se otpad stvara iz osobnih razloga ili iz sukoba između dvije strane, narušava stvaranje vrijednosti diljem procesnog toka i vrlo ga je teško eliminirati. U tom slučaju potrebno je stvoriti neku vrstu kompromisa, no to sve ovisi do veličine organizacije i koliko određeni ljudi moraju surađivati. Ovdje dolazimo do kompleksnog područja koje vuče korijene iz psihologije i rješavanja sukoba gdje slične probleme rješavaju ljudski resursi u ulozi moderatora ili savjetnika (Transformer, 2022).

Otpad ponašanja možemo podijeliti u dvije kategorije: osobni i međuljudski. Osobni otpad ponašanja definiran je individualnim zaposlenikom i njihovim vjerovanjima, mišljenjima, stavovima i ciljevima. Svi unutarnji sukobi koji se događaju unutar osobe mogu prouzročiti otpad za organizaciju, bilo to nemogućnost napredovanja, osjećaj nepripadanja, neslaganje s organizacijskom kulturom ili jednostavno strahovi pojedinca vezani uz privatno ili poslovno okruženje. S druge strane postoji i otpad međuljudskog ponašanja. Ovdje se promatra odnos između zaposlenika, bio to odnos menadžera i radnika, odnosno međusobno radnika ili menadžera. Tako se mogu pojaviti sukobi zbog neslaganja, različitih pogleda na obavljanje posla, stavova i slično. Iz tog razloga neke tvrtke godišnje ili češće odrađuju, takozvane

*feedback* ankete kojima zaposlenici (većinu vremena anonimno) ocjenjuju i komentiraju zaposlenike s kojima su obavljale neke zadatke. Time stručnjaci koji se bave odnosima unutar organizacije mogu po potrebi primijeniti određene mjere ili jednostavno porazgovarati sa nezadovoljnim zaposlenicima s ciljem rješavanja problema stvaranja otpada ponašanja. (Charron i sur., 2014, str. 192.-193.)

Uočavanje problema ponašanja koje utječe na procese nije nimalo jednostavno iz razloga što ga je gotovo nemoguće prikazati brojkama. Procesni otpad se često popravljiva predodređenim alatima i tehnikama koje je moguće kvantificirati i rijetko se direktno povezuje s bihevioralnim otpadom. Zbog toga pokušavamo odgovoriti na neka pitanja koja uspostavljaju poveznicu između ponašanja i stvaranja otpada:

- Postoje li razmjerice između zaposlenika?
- Uvažavaju li se svačije mišljenje unutar organizacije?
- Jesu li zaposlenici zadovoljni s uvjetima u kojima obavljaju zadatke te samom kulturom organizacije?
- Odlaze li zaposlenici nenadano iz organizacije?
- Prevladava li ugodna i optimistična atmosfera?
- 

Eliminiranje stvorenog otpada je veliki pothvat samo po sebi, te će o tome biti govora kroz korištenje određenih metoda u sljedećem dijelu rada, no veliki korak je uočavanje stvorenog otpada. Kod svakog otpada postavljen je niz potencijalnih pitanja koja mogu otkriti gdje i kako se stvara otpad, no najbitnije za ponovno napomenuti je to da je otpad sve što ne stvara dodanu vrijednost za klijenta. Predstavljeno je da se otpad može stvoriti u raznim organizacijskim odjelima, strojevima, ljudima stoga se stvara malim greškama, propustima i lošim odlukama. Originalno je postojalo sedam vrsta otpada, odnosno *muda*, te su kategorizirani od strane japanskog glavnog inženjera Toyote Taichii Ohna koji je jedan od začetnika TPS-a koji se kasnije razvio u lean način proizvodnje. Ohno je također dodao osmu kategorizaciju otpada neiskorištenosti zaposlenika kako bi produbio kategorizaciju koncepta otpada. Kroz godine je prihvaćen i deveti otpad ponašanja zaposlenika, koji ne spominje svaka literatura, no to vrlo vjerojatno ima veze s godinom izdavanja i područjem kojim se bavi autor, s obzirom da je ova tema često usmjerena na biheviorizam, a ne na procese i proizvodnju.

Svaki od otpada, osim što prouzrokuje velike financijske štete, protivi se jednom od osnovnih vrijednosti lean razmišljanja, a to je stvaranje kontinuiranog toka. Ometanje kontinuiranog toka produžuje vrijeme isporuke, povećava troškove, kvari kvalitetu konačnog proizvoda i troši organizacijske resurse. Identificiranjem svakog od ovih otpada stvaramo priliku za poboljšanjem cjelokupnog procesa, no moramo biti oprezni za korištenje drugih vrsta

otpada kod prikrivanja postojećih. Odnosno, treba obratiti pozornost na prekomjernu proizvodnju i nabavu kojom se potencijalno želi prikriti roba s greškom, čekanje ili ostale vrste otpada iluzijom da se uvijek nešto unutar organizacije događa i proizvodi, bez obzira postoji li za time potreba ili ne. Uključivanjem svih zaposlenika u proces uočavanja otpada, pravilnom edukacijom te motivacijom napreduje cjelokupna organizacija i kvaliteta procesa te samim time i konačnih proizvoda.

### 3.3. Koncepti, alati i metode

Postoje mnoge organizacije koje koriste lean alate i očekuju da će postati lean organizacije, te samim time dobiti rezultate koje lean filozofija obećava. Organizacija ne može postati lean preko noći, već je to dugotrajan proces u koji mora biti uključen svaki zaposlenik na svakoj razini. Spajajući alate leana s njegovim konceptima počinju se ostvarivati željeni rezultati i kreće se u smjeru organizacije kontinuiranog napretka. Stoga je bitno poznavati koncepte i prema njima primjenjivati prikladne alate. Od stvaranja filozofije leana, koja se specifično koristila u proizvodnji, danas je možemo pronaći u gotovo bilo kojoj djelatnosti. Razlika u njejoj primjeni je ta da se njeni alati koji se ne mijenjaju koriste na drugačije načine, odnosno prilagođavaju se vrsti posla kojom se organizacija bavi. Svako putovanje koje teži napretku mora početi procjenom, stoga je za svaki napredak prvo potrebno procijeniti kakva je organizacija upravo u ovom trenutku. Pod time se misli na definiranje vrste trenutne organizacije, koristi li organizacija lean mjere kako bi ostvarila strateške ciljeve i slično. Ukratko, pokušava se pozicionirati organizacija na ljestvici koja se kreće od tradicionalne do lean organizacije. Kada znamo realno stanje organizacije, možemo se usmjeriti na koncepte koje organizaciji nedostaju kako bi postala lean i koji bi se alati trebali koristiti u kombinaciji s navedenim konceptima.

Više autora (Byrne, 2021; Prodan, 2023; Thorat, bez dat.) navodi dvije glavne razdiobe kod definiranja vrste organizacije, a to su tradicionalna organizacija i lean organizacija. Kako bi se uopće moglo odrediti koliko se u organizaciji koriste tradicionalni koncepti, a koliko lean, treba razumjeti razliku između dvije vrste organizacija i njihovih koncepata. Jedna od razlika koja se očituje kod tradicionalnih i lean organizacija su njihovi zaposlenici. Tradicionalne organizacije često gledaju na svoje zaposlenike kao trošak koji s vremenom žele srezati i smatraju da zaposlenik nema drugačije doprinijeti organizaciji osim radom na poziciji na koju je postavljen. S druge strane, lean organizacija poštuje svoje zaposlenike, sluša njihova mišljenja i savjete o tome kako poboljšati procese i zajedno sa svojim zaposlenicima ostvaruje *kaizen*. Dok se tradicionalna filozofija orijentira na stvaranje viškova i razmišlja na *just in case* način, lean organizacija stvara okolinu koja joj dopušta korištenje sustava povlačenja gdje

klijent određuje potražnju i *just-in-time* sustava za nabavu i dostavljanje materijala između procesa koji stvaraju dodanu vrijednost. Ono što je uobičajeno kod tradicionalnih organizacija je da stvaranjem ogromne količine zaliha pokušavaju zataškati problemi umjesto da se s njima suoče s njima, identificiraju problem i otklone ga kao što to rade lean organizacije. To su samo neke od razlika koje dijele tradicionalne organizacija od onih koje su prisvojile lean filozofiju. Tablica 4. prikazuje više razlika u korištenim filozofijama dviju vrsta organizacija, te je cilj transformacije prelaska identificirati prikazana načela tradicionalnih organizacija i pretvoriti ih u korespondirajuća načela Lean organizacija.

Tablica 4. Tradicionalna i lean načela (prema Charron i sur., 2014, str. 241)

<b>Tradicionalna organizacija</b>	<b>Lean organizacija</b>
<b>Fokus na funkcionalnost</b>	Fokus na poslovanje
<b>Menadžeri upravljaju</b>	Menadžeri podučavaju
<b>Delegiranje</b>	Potpora
<b>Vođena prognozom</b>	Vođena klijentom
<b>Strah od neuspjeha</b>	Dijeljenje uspjeha
<b>Krivljenje ljudi</b>	Prilika za poboljšanje
<b>Heroji i pobjednici</b>	Stvarni timovi
<b>Usredotočenost na rezultate</b>	Usredotočenost na procese
<b>Ja (proizvođač)</b>	Vi (klijent)
<b>Specijalizirana oprema</b>	Fleksibilna oprema
<b>Uzak spektar vještina</b>	Širok spektar vještina
<b>Menadžeri upravljaju</b>	Zaposlenici upravljaju
<b>Pure production environment</b>	Learning environment
<b>Dobavljač je neprijatelj</b>	Dobavljač je suradnik
<b>Čuvanje informacija</b>	Dijeljenje informacija
<b>Klijent kao kupac</b>	Klijent kao resurs
<b>Šturo poznavanje procesa</b>	Dubinsko poznavanje procesa
<b>Uočavanje problema kod kvalitete</b>	Sprečavanje problema kod kvalitete
<b>Hijerarhija</b>	Ravna organizacija
<b>Kratkoročno razmišljanje</b>	Dugoročno razmišljanje
<b>Odgovornost radnika</b>	Odgovornost direktora
<b>Natjecanje</b>	Suradnja
<b>Kompleksnost</b>	Jednostavnost

U nastavku su opisani koncepti koji se prepoznaju kod lean organizacija i alatima kojima se djeluje na te koncepte kako bi se stvorila lean organizacija. Samo tako se mogu postignuti željeni rezultati definirani projektom napretka. Kroz koncepte se shvaćaju željena stanja organizacije, dok se alatima ta stanja i ostvaruju. Kao jedan od najvažnijih načela organizaciju koja želi postati lean i dalje je da svaki zaposlenik mora biti potpuno uključen u proces preobrazbe i dijeliti razmišljanja kolektiva.

### 3.3.1. Koncepti lean filozofije

Zahtjevi klijenata mogu biti raznovrsni i nepredvidivi, s obzirom da klijenti prate stalno mijenjajuće tržište te dobivaju nove ideje o tome kako unaprijediti tražene proizvode. Kako bi lean organizacija mogla efektivno pratiti takve promjene, postoje određeni koncepti koji omogućuju implementiranje istih uz zadržavanje kvalitete, nadogradnju procesa da prate nove zahtjeve i ne povisuju troškove. Lean koncepti daju organizacijama prednost na tržištu iz razloga što su fleksibilne kod prilagođavanja na nove zahtjeve svojih korisnika i njihovim definiranjem organizacija postaje svjesna čemu treba težiti kako bi postala lean organizacija (Carloruiz, 2011). U prethodnom je poglavlju spomenut jedan od najvažnijih koncepata lean filozofije, a to je otpad. Uz njega su objašnjeni koncepti kao što su dodana i nedodana vrijednost, identifikacija i eliminacija otpada. Definiranjem koncepta otpada radimo prvi korak unapređenja procesa, jer shvaćamo što je otpad, koje vrste postoje, gdje se može pojaviti u organizaciji i na koji način. Razumijevanjem otpada shvaćamo koji utjecaj ima na tok procesa u organizaciji i zašto ga je bitno eliminirati. U tablici 5. navedeni su i opisani najdominantniji koncepti u organizaciji koji istovremeno služe kao vodilja za uspješno poboljšanje procesa.

Tablica 5. Ključni Lean koncepti (izvor: autor)

Aktivnosti dodane vrijednosti (VA)	Svaka aktivnost izvršena unutar procesa koju je klijent spreman platiti. Uglavnom predstavljaju pretvorbu sirovina u gotovi proizvod ili ako se ne radi o proizvodnji često predstavljaju aktivnosti koje pomažu klijentu da obavi posao koji nije u mogućnosti obaviti sam.
Aktivnosti nedodane vrijednosti (NVA)	Sve aktivnosti koje ne dodaju vrijednost za klijenta u smislu da ne sudjeluju u održavanju ili povećanju kvalitete proizvoda ili usluge, te ih je potrebno eliminirati.
Aktivnosti poslovne vrijednosti (BVA)	Sve aktivnosti koje ne stvaraju vrijednost za klijenta, ali su potrebne u procesu jer stvaraju poslovnu vrijednost. Ovdje spadaju procesi poput provođenja zdravstvenih i zakonskih regulacija, vođenje knjigovodstva, briga o okolišu i slično. Na organizaciji je hoće li

	prihvatiti ovu vrstu aktivnosti pošto bi u čistoj Lean organizaciji trebale postojati samo VA i NVA aktivnosti.
Otpad	Aktivnosti nedodane vrijednosti koje klijent nije voljan platiti. Kategoriziran u devet kategorija, otpad je koncept koji se nastoji identificirati i ukloniti, ali ne prije nego što se sazna kako, gdje i zašto je nastao da se njegovo stvaranje ne bi moglo ponoviti.
Identifikacija otpada	Zaposlenici koji su prihvatili lean kulturu i njegove koncepte imaju sposobnost uočavanja otpada na način na koji ostali jednostavno ne mogu. Može ga se uočiti kvantitativno ili kvalitativno. Otpad se može uočiti u načinu rada ljudi, kvaliteti proizvoda, izvođenju procesa, načinu korištenja resursa i slično. Navedeni primjeri predstavljaju kvalitativno uočavanje otpad, dok se za kvantitativno otkrivanje koriste određene mjere na procesima koje otkrivaju mjesta stvaranja otpada.
Eliminacija otpada	Korak koji dolazi nakon identifikacije otpada i podrazumijeva korištenje koncepata i alata leana kako bi odstranio jedan ili više otpada unutar procesa stvaranja vrijednosti. Pravilnim identificiranjem otpada i korištenjem pravih metoda eliminacije se osigurava pravovremeno otklanjanje otpada. Stvaranje otpada većinom ovisi o uvjerenjima menadžmenta o tome kako se kontroliraju ulazi u proces.
Kontinuirani tok	Cilj kontinuiranog toka je spojiti sve aktivnosti koje dodaju vrijednost bez da između njih bude ikakvog zastoja. Suprotno kontinuiranom toku je proizvodnja u serijama, stoga se kontinuirani tok još i zove jednodijelni tok. Jednostavnim primjerom prikazanim u videu (Carloruiz, 2011) može se vidjeti razlika u proizvodnji na dva spomenuta načina. Prednosti kontinuiranog toka su brže kretanje proizvoda kroz proces, manje inventara rada u tijeku (eng. <i>Work in Process, WIP</i> ), te ranije uočavanje defekata završnih proizvoda. U pravom svijetu je savršeni kontinuirani tok rijetkost, stoga se koriste određeni amortizeri kojima se ublažavaju problemi poput zaustavljanja i stvaranja ostalih vrsta otpada. Problem tih amortizera je što su oni sami po sebi otpad i skrivaju druge vrste otpada kako bi mogli smanjiti njihov učinak (Musica, 2021).



<p><i>Just-in-time</i> (JIT)</p>	<p><i>Just-in-time</i> sustav funkcionira na način da ne postoji ogroman inventar sirovina, materijala i gotovih proizvoda, već se oni naručuju kada se stvori potreba, odnosno isporučuju kada je proizvodnja završena. Isto tako obuhvaća i dostavljanje ulaza procesima kada je to potrebno. Korištenjem JIT sustava se omogućava stvaranje sustava povlačenja, eliminira se otpad viška zaliha, povećava se fleksibilnost procesa i pojednostavnjuje tijek rada svojom dobrom preglednošću posla. Kako bi se razvio kvalitetan JIT sustav u kojem se brže dostavlja roba visoke kvalitete potrebno je povezati se sa dobavljačima koji prate Lean filozofiju i u mogućnosti su po potrebi dostavljati materijale (Kanbanize, bez dat.; Clark, 2023 ).</p>
<p>5M</p>	<p>Predstavlja kategorije ulaznih varijabli procesa koje su: materijali, strojevi (eng. <i>machines</i>), ljudi (eng. <i>manpower</i>), metode i mjerenja. Dakle, sve ključne ulazne varijable procesa pripadaju jednoj od navedenih pet kategorija te o njihovoj kvaliteti ovisi i kvaliteta konačnog proizvoda, odnosno usluge. Bitno je održavati ljude motiviranima i u konstantnom razvoju, strojeve u radnom stanju, materijale kvalitetnima i dostupnima, metode standardizirane i shvatljive te mjerenja pravilno izabrana i prikazana. Razumijevanjem i svrstavanjem stavki u ovih pet kategorija možemo kvalitetno opisati tok vrijednosti (Eisner, 2023).</p>
<p>Tok vrijednosti</p>	<p>Tokom vrijednosti označavamo sve stavke koje ulaze u proces stvaranja vrijednosti za klijenta. Pod time smatramo stvari kao što su zaposlenici, materijali, dobavljači, procesi i slično. Također se definiraju sve aktivnosti koje dodaju i ne dodaju vrijednost (VA i NVA) prema tome stvaraju li vrijednost za klijenta ili ne. Kako bi se proces mogao unaprijediti i otkriti otpad koji se u njemu stvara potrebno je vizualizirati tok vrijednosti, neovisno radi li se o organizaciji koja se bavi proizvodnjom, pružanjem usluge ili nekoj drugoj vrsti organizacije (Project Management Institute, bez dat.).</p>
<p>Upravljanje tokom vrijednosti</p>	<p>Proces koji kreira vizualnu reprezentaciju toka vrijednosti organizacije tako što definira sve aktivnosti koje se provode od trenutka kada klijent stupi u kontakt sa organizacijom do trenutka gdje mu se dostavlja proizvod, odnosno pruža usluga. Najčešći način vizualizacije je mapiranje toka vrijednosti (eng. <i>value stream</i></p>

	<p><i>mapping</i>). Mapiranje toka vrijednosti uključuje stvaranje tima od nekoliko menadžera različitih odjela koji kroz nekoliko koraka stvaraju sliku trenutnog stanja te sliku željenog odnosno budućeg stanja (American Society for Quality, bez dat.).</p>
Sustav povlačenja	<p>Koncept koji započinje nabavu materijala i proizvodnju proizvoda samo u trenutku kada postoji potražnja za spomenutim proizvodom, odnosno tek kada klijent preda narudžbu za određenim proizvodom. Ovakvim sustavom se smanjuje zaliha inventara jer ne postoji potreba za skladištenjem ako narudžbe nastupaju tek u trenutku kada klijent preda zahtjev. S obzirom sustav djeluje unazad i proizvodnju „povlači“ klijentov zahtjev te time nastaje naziv sustava povlačenja (Project Practical, bez dat.).</p>
Kaizen	<p>Jedan od temeljnih koncepata lean filozofije, <i>kaizen</i> predstavlja konstantno poboljšanje pojedinaca, skupine ili je odgovor na proces rješavanja problema kroz svakodnevna sitna poboljšanja. Predstavlja stav koji potiče učenje iz dosadašnjih iskustava i sposobnošću analiziranja trenutnog stanja, odnosno uočavanja područja koja je moguće poboljšati da troše manje vremena, zauzimaju manje prostora, koriste manje materijala i slično. Naziv dolazi od dvije japanske riječi: <i>kai</i> – promjena, <i>zen</i> – dobar, na bolje. <i>Kaizen</i> je koncipiran na način da ga provodi svaki zaposlenik, neovisno o vrsti posla koju obavlja, to jest hijerarhijskoj razini na kojoj se nalazi. Ljudi koji prakticiraju lean u poslovanju svakodnevno gledaju kako i gdje primijeniti <i>kaizen</i> te da se svaki proces može dodatno poboljšati (Daniel, 2021).</p>
<i>Point of Use Storage</i> (POUS)	<p>Naziv koji doslovno opisuje ono čemu služi, a to je manja skladišna točka koju radnik ima u svojoj blizini i koja sadrži sve potrebne alate i materijale kako bi zaposlenik mogao dodati vrijednost bez trošenja vremena na kretanje i dodatno procesiranje, dostavljanje te transport. Takvim točkama je zaposlenicima omogućena brza dostupnost svemu što im je potrebno da odrade svoj posao gdje se mogu skoncentrirati samo na obavljanje posla, to jest nadogradnje proizvoda ili usluge. Osim što se koncept koristi za uklanjanje otpada isto tako se njime i lako otkriva otpad (Flux Connectivity, 2022).</p>

<p>Ključne ulazne/izlazne varijable procesa</p>	<p>Kada pričamo o ključnim ulaznim varijablama, mislimo na sve stavke koje će se koristiti u procesu kako bi stvorile vrijednost za klijenta. Ovisno o tome kako odabiremo naše ključne ulazne varijable varirati će ključne izlazne varijable procesa. Pod tim nazivom smatramo rezultate koji mogu biti interni (mjere koje je postavila organizacija) ili eksterni (mjere klijenta). Tako primjerice ulazne varijable mogu biti dobavljači koje ako promijenimo na one lošije kvalitete mogu uzrokovati smanjenje troškova sirovog materijala, ali i nezadovoljstvo klijenta, smanjenje prodaje ili povećanu pojavu robe s greškom. Iz tog razloga je potrebna duboka analiza ključnih ulaznih varijabli procesa te precizno i realno postavljanje ključnih izlaznih varijabli procesa (Gordon, 2021).</p>
---	---

### 3.3.2. Lean alati

Velik broj organizacija koje tvrde da su implementirale lean u svoje poslovanje i kulturu, zapravo samo koristi neke od poznatih alata očekujući jednake rezultate koje postižu tvrtke koje utjelovljavaju lean filozofiju, teže konstantnom napretku i koriste alate kako bi ostvarile svoju filozofiju. Filozofija nastaje povezivanjem nekoliko različitih koncepata na koje se organizacija fokusira, bilo da ih želi popraviti, eliminirati (npr. otpad) ili im težiti. U ovom dijelu rada bit će opisani ti alati kroz studije slučaja kako bi se pokazalo njihovo djelovanje u stvarnim situacijama te odredilo kako i na koje koncepte utječu spomenuti alati.

#### 3.3.2.1. 5s – temelji vizualne reprezentacije radnog mjesta

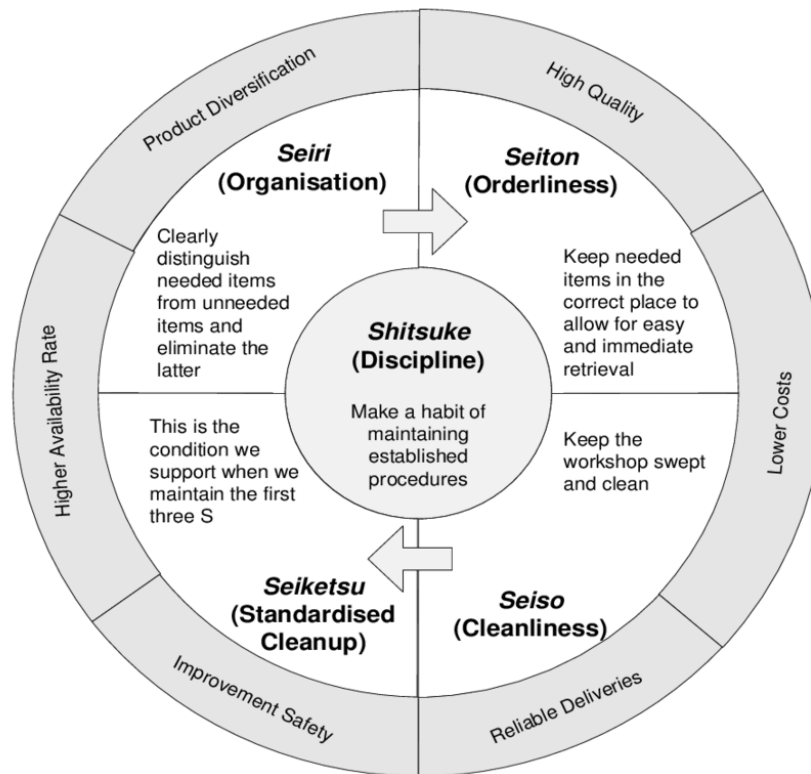
Počnimo s temeljnim alatom kojeg bi trebao znati koristiti svaki zaposlenik, a to je organizacija i standardizacija radnog mjesta pomoću 5s alata. Ovaj se alat odnosi na urednost, organiziranost i efektivnost mjesta na kojem radnik svakodnevno stvara vrijednost za klijenta, radilo se o proizvodu ili usluzi. Često se događa da radno mjesto ne sadrži stvari koje su potrebne za odrađivanje aktivnosti dodavanja vrijednosti ili pak sadrži materijale, alate ili neke druge stavke koje predstavljaju višak za obavljanje posla. Tako se može dogoditi da radnik mora trošiti dodatno vrijeme zbog nedostatka alata ili neupotrebljivog odnosno slomljenog alata. Kako bi došlo do poboljšanja funkcionalnosti radnog mjesta, Hirano u svojoj knjizi Hirano (1995) predlaže koncept 5s koji se odnosi na organizaciju i standardizaciju radnog mjesta. Alat se koristi u pet koraka kako bi se maksimizirao njegov učinak:

- Seiri (organizacija) – Predstavlja organiziranje nepotrebnih stvari od onih koje su radniku potrebne za dodavanje vrijednosti. Ne odnosi se samo na organiziranje alata,

već i na organizaciju osoblja. Ovaj jednostavan koncept se može dodatno zakomplicirati kada se počne previše promišljati o tome što je zaista potrebno, a što bi trebalo ukloniti. Neki primjeri nepotrebnih stvari mogu biti: višak ili inventar s greškom, alati i materijali koji se drže *just-in-case*, dodatne police, ormarići, stolovi i namještaj koji zauzima prostor. Preporuka autora je da se vizualno označe stvari koje se trebaju odstraniti

- Seiton (urednost) – Kada ostanu samo stvari koje su potrebne za obavljanje posla, potrebno ih je rasporediti na mjesto gdje znamo da ih se može pronaći i gdje su nam lako dostupne. Popratni znakovi koji definiraju gdje je stvarima mjesto olakšavaju snalaženje za ostale zaposlenike kod uzimanja i spremanja stvari kojima se koriste na određenoj radnoj jedinici.
- Seisou (čistoća) – Kao i kod kuće, izrazito je bitno održavati radno mjesto čistim. To znači metenje podova, brisanje radnih površina i alata, te smišljanje načina kako da se radno mjesto bolje odstrani i zaštiti od pojave prašine, prljavštine i ostalih oblika nečistoća. Osim što se tako održava kvaliteta radnog mjesta se mogu otkriti i kvarovi ili neke druge nepravilnosti koje je potrebno ispraviti.
- Seiketsu (standardiziranje čišćenja) – Za razliku od prva tri koraka, ovaj predstavlja stanje, a ne aktivnost. Da bi se prva tri koraka održala i koristila svakodnevno, potrebno je da oni pređu u naviku, a ne da se odrađuju s vremena na vrijeme ili samo u određenim trenucima. Ovaj korak ovisi o uspješnosti 5s alata i organizacije ga ne bi smjele zanemarivati.
- Shitsuke (disciplina) – Zadnji korak u provođenju ovog alata je discipliniranost, drugim riječima postavljanje zadanog vremena u danu zaposlenika da odradi prva četiri koraka prije nego što krene s radom. Izdvajanje oko pola sata vremena se čini puno, ali kada to usporedimo sa naporima koji se utroše na snalaženje u neorganiziranom radnom mjestu i traženje sredstava za rad koja bi trebala biti dostupna može se primijetiti razlika u brzini i kvaliteti odrađivanja posla.

Poticanjem na odrađivanje svih navedenih koraka i uključivanjem čitave organizacije i njezinih članova u ovaj proces se smanjuje otpad, povećava se sigurnost, smanjuju se troškovi i održava se kvaliteta proizvoda kroz čistoću i organiziranost radnog mjesta. Na slici 5 se vizualno mogu vidjeti koraci 5S-a, te popratni koraci i benefiti.



Slika 5. Hiranov (1995, str. 34) prikaz koraka i benefita korištenja 5S

Kako ovaj koncept ne bi ostao samo teorija, potrebno je prikazati i neke primjere iz prakse koji afirmiraju rezultate korištenja lean alata za poboljšanje organizacije. Zato promatramo rezultate studija slučaja gdje istražitelji primjenom 5S alata dovode pozitivne promjene u organizacije nad kojima vrše istraživanje. Prvo istraživanje odradili su Gupta i Jain (2014) u Indiji na manjoj organizaciji od 11 zaposlenika koja se bavi proizvodnjom staklene laboratorijske opreme u svrhu obrazovanja koju prodaju obrazovnim ustanovama. Neki od problema koje su otkrili, kod razgovora sa zaposlenicima i proučavanja njihovih dnevnih aktivnosti, su bili nemogućnost pronalaska opreme i materijala, neorganiziranost područja rada i zanemarivanje osnovnog održavanja čistoće, kretanje zbog loše organiziranosti prostora i slično. Još jedan problem je bio što su se oprema i materijali znali nalaziti u različitim dijelovima organizacije, odnosno nisu bili na svom predodređenom mjestu. Rješenje je bilo primijeniti sve korake 5S alata kako bi se stvorila protočnost, smanjilo vrijeme i napori za pronalazak alata i smanjio nepotreban inventar. Implementacija alata rezultirala je urednom i organiziranom organizacijom koja pruža sigurnost svojim zaposlenicima i olakšava odrađivanje posla.

Drugo istraživanje se također su proveli Gupta i Chandne (2020) u Indiji s vodećom tvrtkom za proizvodnju znanstvene opreme poput opreme za dezinfekciju čiji su klijenti najčešće bolnice. Implementacija je izvršena u 10 koraka koji su uključivali edukaciju radnika, formiranje organizacijske strukture za provedbu alata, definiranje aktivnosti i ciljeva, pilot

implementaciju te nakon toga implementaciju kroz cijelu proizvodnju, praćenje i ocjenjivanje rezultata. Rezultati provođenja alata su praćeni na tjednoj bazi putem *checkliste* kojom su se bilježile ocjene provođenja koje bi zatim bile raspoređene u jednu od pet kategorija koje su korespondirale s pet koraka implementacije alata 5S. Na kraju izvođenja studije organizacija je imala sustav za organiziranje alata, poboljšanje rasporeda, poboljšanjem zaštitom zaposlenika i proizvoda koji su se znali oštetiti ili izgubiti u neredu koji je bio prisutan. Istraživanja su dokazala učinkovitost provođenja 5S u velikoj i maloj organizaciji i pokazala da urednost utječe na rad zaposlenika i na kraju kvalitetu proizvoda.

### **3.3.2.2. Kanban**

Valja podsjetiti da je jedna najbitnijih stvari lean filozofije stvoriti kontinuirani tok i povezati više koraka procesa za neprekidan protok informacija i materijala. Povezivanje procesa na taj način ostvaruje se idućim lean alatom koji se naziva *kanban*. *Kanban* je japanski termin koji se prevodi kao vizualna ili natpisna ploča i koristi se u nekoliko varijanti, s time da je njegova temeljna svrha prenositi informacije i materijale u različitim dijelovima procesnog toka. Može se koristiti interno kako bi se prosljedile informacije (i materijali ako je to potrebno) sljedećem procesu u toku ili eksterno gdje se obavještavaju dobavljači o tome da je potrebna dostava materijala zbog niske količine inventara (Paterson, 2022). Iako je u svojim počecima bio korišten kao sustav za izradu rasporeda kod proizvodnje, *kanban* je danas pronašao svoju svrhu u raznim sektorima (IT, uslužne djelatnosti, medicina i farmacija i više), te funkcionira na različite načine unutar organizacije. Može ga koristiti klijent kod naručivanja proizvoda gdje koristi *kanban karticu* s popratnim informacijama o proizvodu, količinom, pa čak i slikom ili skicom proizvoda. Unutar organizacije često postoji *kanban ploča* koja se koristi za vizualizaciju posla, ali i za optimizaciju procesa, uočavanje otpada i slično. *Kanban ploča* se sastoji od (Kanbanize, bez dat.):

- *Kanban kartica* – sadrže informacije i materijale o zadatku
- *Stupaca* – predstavlja status izvršenja zadatka, po stupcima se kreću kartice ovisno o tome u kojoj se fazi nalaze
- *Ograničenja na poslove u toku* – postavljanjem ograničenja na zadatke u izvršavanju osiguravamo da neće doći do preopterećenja zaposlenika i omogućava fokus na zadatak u izradi.
- *Staza* – koristi se za odvajanje različitih vrsta aktivnosti na ploči
- *Točka ulaska* – točka u toku gdje se zadaci povlače u sustav
- *Točka završetka* – točka u toku gdje se posao smatra završenim

Primjer jedne kanban ploče može se vidjeti na slici 6. U nekim slučajevima se može napraviti sporazum između dobavljača i klijenta da dobavljači cijelo vrijeme prate potrošnju

materijala unutar proizvodnog procesa te ovisno o dogovoru u određenim trenucima automatski dobivaju signale kada treba obnoviti inventar. Takav način signalizacije se koristi kod inventara kojim upravlja dobavljač (*eng. vendor managed inventory, VMI*) (Schulfer, bez dat.).

DEMANDS	TO DO	IN PROGRESS 3/3	DONE	Task info
<p>DNS Optimization <i>Details</i></p> <p>Client #1 Web Development <i>Details</i></p>	<p>Client #2 Web Development <i>Details</i></p> <p>JIRA Testing <i>Details</i></p>	<p>Internal Homepage Development <i>Details</i></p> <p>Time Tracker Fix <i>Details</i></p> <p>Client #3 Newsletter Development <i>Details</i></p>	<p>QA Testing <i>Details</i></p>	<p>Assignee: BM</p> <p>Directly responsible: TM</p> <p>Due date: Aug 3</p> <p>Project group: IT</p> <p>Linked services: <a href="#">E-mail</a> <a href="#">Drive</a></p> <p>Description: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed...</p> <p>Materials: <a href="#">picture.jpg</a> <a href="#">client_specification.docx</a></p> <p>Comments:</p>

Slika 6. Kanban ploča (izvor: autor)

Primjenu samog Kanban sustava u poslovanju analiziramo iz slučaja Senaphija i Grogana (2020) u kojem proučavaju implementaciju *kanbana* putem STATIK (Systems Thinking Approach to Implementing Kanban) metode na novozelandskom poduzeću od 35 ljudi koje proizvodi digitalne proizvode za vladu. Implementacija se nije odvijala za cijelo poduzeće već samo za *content & design* tim. Timovi za potporu kupaca i poslovanja, tim za proizvode i development tim nisu sudjelovali u implementaciji. STATIK pristup implementira *kanban* u šest koraka gdje svaki idući korak uči od prošlog. Također koristi sistematično razmišljanje koje gleda sastavne dijelove sustava i kako se ponašaju unutar većeg sustava. Šest koraka implementacije STATIK-a su:

1. otkrivanja izvora nezadovoljstva sa trenutnim sustavom
2. analiziranje potražnje
3. analiziranje kapaciteta
4. oblikovanje tijeka posla
5. otkrivanje klasa usluga (ubrzane, sa fiksnim datumom dospjeća, standardne, neopipljive)
6. te izrada *kanban* sustava.

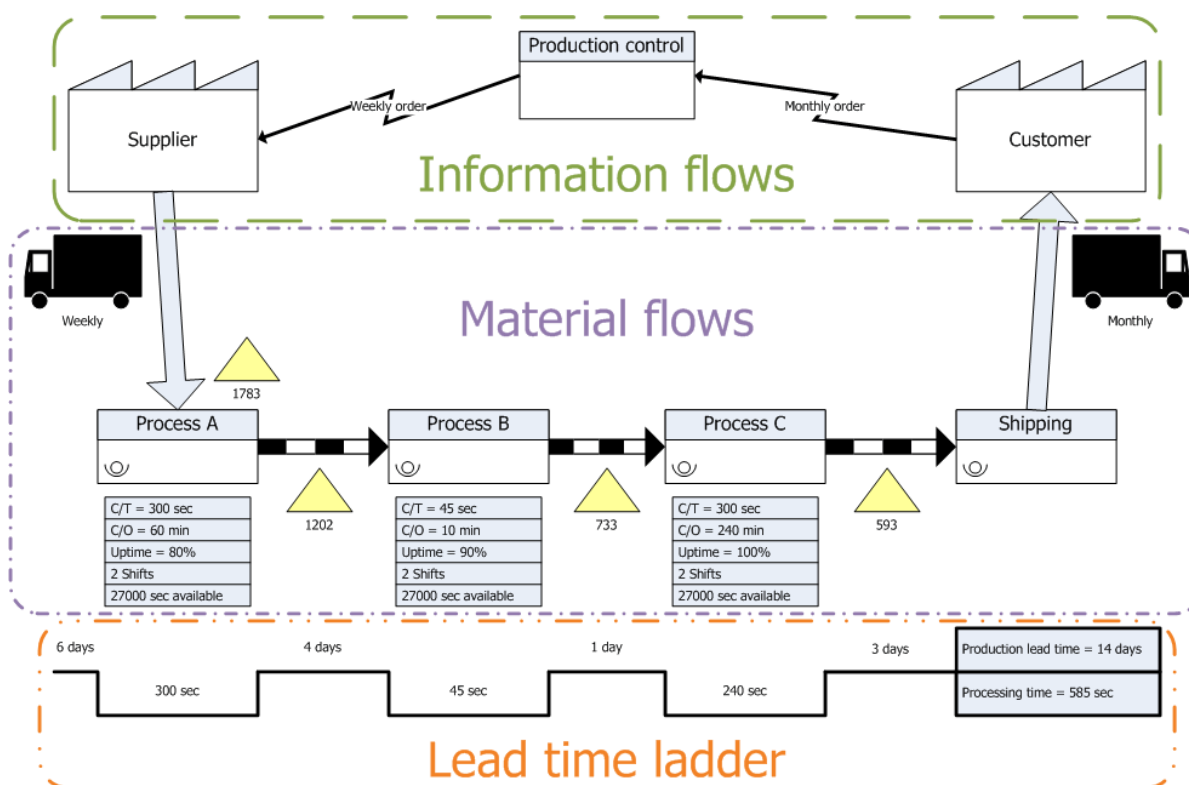
Autori su se susreli s nekoliko izazova kod implementacije sustava koji su varirali od neslaganja pojedinaca s uvođenjem novog sustava i izbjegavanjem prihvaćanja promjene načina rada, nedostatkom stručne konzultacije zbog isteka ugovora *kanban* predavača i neshvaćanje za potrebom ograničavanja posla u tijeku. Sve u svemu, implementacija sustava je donijela i neke pozitivne stvari kao što su *kanban* sastanci koji su postali neformalniji, ali informativniji zbog želje za sudjelovanjem, sastanci za osvježavanjem *kanban* ploče, bolja vizualizacija posla.

### 3.3.2.3. Value stream mapping

*Value stream mapping* (VSM) se smatra jednim od najboljih lean alata za identificiranje otpada, poboljšanje procesa i smanjivanje vremena isporuke tako što se vizualno prikazuju sve aktivnosti unutar toka dodavanja vrijednosti. Vizualizacijom cjelokupnog procesnog toka i svih aktivnosti i resursa koje ga čine se dobiva uvid u slabosti sustava i prilika za njegovim poboljšanjem. Mapiranje se često događa u nekoliko bitnih intervala („ASQ”, bez dat.). Nakon formiranja tima koji će biti odgovoran za kreiranje VSM-a i određivanja plana razvoja događaja, prva stvar koju je potrebno odraditi je svrstavanje procesa u takozvane obitelji koje predstavljaju proizvode ili usluge svrstane prema sličnim procesnim koracima. Nakon pronalaska sličnosti provode se dva bitna koraka, a to su: kreiranje mape trenutnog stanja i kreiranje mape budućeg stanja.

Mapa trenutnog stanja prikazuje koji su procesi aktualni u stvaranju vrijednosti za korisnika, radilo se o procesima koji stvaraju vrijednosti ili onima koji je ne stvaraju. U ovom koraku se pokušava otkriti što više vrsta otpada, izvor njihovog nastajanja i plan za poboljšanje, odnosno eliminacija otpada. Nakon definiranja mape trenutnog stanja kreira se mapa budućeg, to jest željenog stanja. Ovdje se promatra dosad napravljena mapa i raspravlja se o mogućim poboljšanjima koja bi eliminirala većinu otpada identificiranog u prošloj fazi implementacije. Praktički se stvara idealna slika o tome kako bi poduzeće trebalo funkcionirati u skoroj budućnosti te se prema tome radi vizualni prikaz budućeg stanja. Mape toka vrijednosti se prikazuju kombinacijom različitih simbola koji spadaju u grupe procesa, materijala i informacija. Uz njih se pojavljuje simbol vremenske crte koja prikazuje vrijeme čekanja i vrijeme trajanja proizvodnog ciklusa odnosno služi za izračun vremena isporuke. (Lucidchart, bez dat.). Jednostavni prikaz mape toka vrijednosti se može vidjeti na slici 7.





Slika 7. Mapa toka vrijednosti u proizvodnoj industriji (Tallyfly, bez dat.)

Primjenu mapiranja toka vrijednosti promatramo na slučaju Nihlaha i Immawana (2018) koji implementiranjem navedenog alata žele identificirati i eliminirati što više vrsta otpada, te smanjiti postotak aktivnosti koje ne dodaju vrijednost. Istraživanje je provedeno na malom srednjem poduzeću u Yogyakarta (Indonezija) koje se bavi proizvodnjom različite hrane od salaka (biljka). Na početku je obavljeno standardno prikupljanje informacija o procesima, proizvodima, informacijama, materijalima i njihovoj međusobnoj povezanosti. Nakon utvrđivanja mape trenutnog stanja, radnici su morali odraditi vrste otpada koje se najčešće pojavljuju u organizaciji. Te informacije su dalje iskorištene za odabir alata za analizu toka vrijednosti (VALSAT) koji služe za daljnju analizu otpada i pomoću udjela određenog otpada se bira alat za izvršavanje mapiranja stanja. Dobivenim rezultatima izabran je PAM (Process Activity Mapping) kojim se grupiraju procesi u one koji dodaju, ne dodaju i ne dodaju vrijednost ali su nužni. Nakon definiranja željenih poboljšanja izrađena je mapa budućeg stanja te su rezultati slijedeći: smanjeno je vrijeme isporuke sa 773 na 693 minute, čime su eliminirani procesi koji ne stvaraju vrijednost za više od 2 % (sa 3.10 % na 1.01 %), eliminirani su otpadi robe s greškom, čekanje i prekomjerni inventar, te je poboljšanje uvedeno u organizaciju pomoglo kod smanjenja zagađenja emisija ugljika.

### 3.3.2.4. Mistake proofing

Procese je često potrebno zaštititi od ljudske pogreške ili od nekih odstupanja koja se mogu desiti i automatizacijom. U tom slučaju se koristi *mistake proofing*, alat kojim se eliminira ili barem minimizira pojavljivanje pogrešaka u procesu stvaranja vrijednosti. Osiguravanjem procesa od stvaranja pogrešaka organizacija smanjuje robu s greškom, smanjuje potrošnju resursa i novca s tim da povećava broj ispravnih proizvoda i samim time stvara bolje odnose i zadovoljstvo kod klijenata. Način funkcioniranja ovog alata je da se izdvoje procesi koje želimo zaštititi od grešaka, analizira se svaki korak u provođenju procesa te se razmišlja što bi sve moglo poći krivo ili analizira koje su se greške događale u prošlosti. Time dobivamo uvid u to od čega sami proces želimo sačuvati i prema tome stvaramo način zaštite od grešaka. Primjeri zaštite od grešaka mogu biti onemogućavanje predavanja forme dok korisnik nije ispunio sva polja, senzori na vratima koji sprečavaju da se ona zatvore ako detektiraju neku prepreku, razne vizualne i zvučne signalizacije kod detektiranja pogreške u automatizaciji i slično („ASQ”, bez dat.).

U svom istraživanju zaštite od grešaka, Clancy (2015) pronalazi brojne primjere u medicini gdje se ovaj alat koristi za sprečavanje i smanjivanje grešaka koje bi mogle koštati pacijente života. Jedan od takvih primjera je narukvica s medicinskim podacima srčanih bolesnika na kojima je prikazano jesu li obavljene sve pretrage i procedure potrebne za takve pacijente. Time ne može doći do zabune je li se nešto nije odradilo za pacijenta ili ne. Metoda se počela primjenjivati od strane dr. Mecklenburga u bolnici *Virginia Mason Medical Center, Seattle, Washington*. Još jedan primjer koji navodi je redizajn kutijica za lijekove koje je redizajnirala D. Adler. Bočice su preoblikovane na način da se otvaraju s donje strane dok je na gornjoj identifikacija samog lijeka i kome je namijenjen, dodane su trake u raznim bojama za personalizaciju lijekova u slučaju da ih koristi više članova obitelji i dodan pretinac za karticu koja sadrži podatke o lijeku.

Patel, Shaw i Dale [68] provode implementaciju alata u organizaciji koja se bavi proizvodnjom lanaca, teških alata i preciznih strojeva. Organizacija je prije istraživanja pokazala da koristi fizičke komponente, kao šablone, kako bi spriječila zaposlenike da pogrešno implementiraju dijelove te zvučne signale kako bi označili da su poslovi završeni, na primjer bušenje određenog proja rupa. Daljnjim istraživanjem su otkrili kako su zaposlenici imali problema s pronalaskom određenih alata i teškoćama kod pronalaska zaposlenika koji su u tom trenutku morali obaviti određeni posao kako bi se procesni tok mogao nastaviti. Nakon provedene analize i identificiranog prostora za poboljšanje organizacija je uvela promijene u vezi standardizacije odnosa alata i materijala, uvela video i fotografske zapise uređaja, te korištenje raznih kontrolnih lista za praćenje resursa, procesa i slično.

Ovo poglavlje je obuhvatilo osnovne principe prema kojima se vode lean organizacije, s nekoliko primjera iz prakse i istraživanja. Makar je nastao sa svrhom da se koristi u proizvodnji kako bi smanjio otpad, povećao kvalitetu, produktivnost, zadovoljstvo klijenata, izbacio aktivnosti koje ne dodaju vrijednost i slično, lean se može primijeniti u bilo kojoj grani poslovanja. Naglasak je na tome da čitava organizacija poprimi navedeni način razmišljanja, jer se samo na taj način može ostvariti kontinuirani procesni tok i kontinuirano poboljšanje procesa, ali i pojedinaca koji u njima sudjeluju.

## 4. Lean menadžment

Nakon detaljnije objašnjene lean filozofije potrebno je istražiti i primjenu te iste filozofije na upravljanje organizacijom kroz razne razine menadžmenta. Cilj svake organizacije je kontinuirani razvoj kroz *kaizen*, odnosno svakodnevna manja poboljšanja za razliku od radikalnih promjena. Uz razmišljanje o poboljšanju ne smije se zaboraviti i održavanje dosad ostvarenog, pa tako ulogu vizionara i održavatelja u lean organizacijama ima menadžment. U radu je navedeno i da se organizacije dosta često znaju nazivati lean organizacijama samo zato što koriste neke koncepte ili alate filozofije bez da imaju vodstvo koje podupire nove promjene usmjerene na lean. Tako Charon i sur. (2014, str. 3) definiraju lean menadžment na dva načina:

1. „Kombinacija japanskih i američkih načela upravljanja, usmjerena na smanjenje otpada, zaliha i vremena odgovora kupcima.“
2. „Sistematičan i vrlo usmjeren pristup koji vodi učenje, obrazovanje, i primjenu Lean načela i filozofija među zaposlenicima u cijelom podueću. Lean menadžment obuhvaća individualni i kolektivni olan organizacijske transformacije za implementaciju Lean obrazovnog sustava, Lean sociotehničkog sustava i Lean sustava upravljanja problemima.“

Isto tako nadodaju da neovisno o vrsti, sektoru i industriji, menadžment ima četiri glavne uloge: upravljanje performansama, upravljanje imovine, upravljanje rizika i upravljanje resursa. Planiranjem spomenutih upravljanja organizacija određuje dodavanje vrijednosti klijentu i uspješnost na tržištu. Sljedećih nekoliko odjeljaka posvećeno je glavnim ulogama menadžmenta.

### 4.1. Upravljanje performansama

Jedan od izazova menadžmenta kod upravljanja organizacijskim procesima je upravljanje njenim performansama. Time se podrazumijeva razumijevanje tokova unutar organizacije, bili oni informacijski, materijalni, procesni, ljudski i slično. Sljedeći korak je standardizacija. Kada se implementira standardizirani rad, moguć je uvid u sva odstupanja i greške koje se mogu dogoditi na promatranom području. Isto tako je moguće implementirati mjerenja koja pokazuju funkcioniraju li naši procesi očekivano ili dolazi do nekih anomalija. Dolazi do jednostavnijeg treninga osoblja, praćenja informacija o procesima, resursima i potencijalnim, odnosno nastalim greškama i slično. Nakon uvedene stabilizacije, te samim time

standardizacije, dobivamo informacije koje nam omogućuju pravilno održavanje tog standarda i mogućnost za implementaciju novih ideja koje će taj isti standard poboljšati.

U svome članku o istraživanju Lean sustava za upravljanjem performansi Brunt (2021) predlaže pet elemenata dizajna za uspješno stvaranja sustava Lean menadžmenta. Svaki element prolazi kroz definiranje trenutnog i budućeg stanja, identifikaciju nedostataka trenutnog stanja, te na kraju planiranje eliminacije tih nedostataka i sve to putem PDCA (Plan-Do-Check-Act) ciklusa. Pet elemenata su:

- **Organizacija, struktura i vještine** – Menadžeri su često i učitelji, odnosno vođe, svojih timova ili poslovnih jedinica, stoga je potrebno stvoriti optimalnu strukturu kojom prenose informacije i znanje na svoje radnike, bili oni operativni radnici ili menadžeri nekih specifičnijih dijelova organizacije.
- **Ključni procesi i ulazi u ključne procese** – Kroz sve odjele je potrebno definirati kako timovi stvaraju vrijednost za klijenta i koje se mjere koriste za praćenje obavljenog posla čime se određuju ključni procesi i njihovi ulazi putem KPI stabla.
- **Vizualizacija** – Nakon definiranja KPI stabla slijedi i njegova vizualizacija gdje se prikazuju procesi, odjeli, vođe timova i slično.
- **Upravljanje problemima i akcijama** – Sastancima, razgovorima, feedbackovima i drugim alatima je potrebno identificirati probleme i doći do njihove srži kako bi se mogli eliminirati uzroci samih problema.
- **Upravljanje rutinama** – Standardiziranje posla menadžera koje uključuje stvaranje rutina na način da se u nekom stalnom vremenskom periodu (sat, dan, tjedan, mjesec...) odrađuju poslovi provjere, planiranja, radnje i slično.

## 4.2. Upravljanje imovinom

Stvaranje najveće moguće vrijednosti klijentima polazi od kontinuiranog toka procesa. Kako bi ti procesi tekli glatko i dodavali vrijednost najveće kvalitete, potrebno je i kvalitetno upravljati imovinom organizacije. Lean menadžmentom te njegovim alatima i principima se doprinosi održavanju i praćenju ispravnosti imovine organizacije. Pravovremeno i kontinuirano održavanje strojeva, alata i ostale imovine omogućuje razmišljanje na način gdje se želi postići operativnost bez zastoja, kvarova i robe s greškom čime činimo tok dodavanja vrijednosti čišćim. Ugradnjom sustava za upravljanje imovinom omogućujemo primjenu lean alata i usvajanje koncepata. Prednosti koje tvrtka ostvaruje kvalitetnim upravljanjem imovine su: smanjenje rizika od kvarova i sigurnost zaposlenika, održavanje kvalitete konačnog proizvoda, smanjenje troškova zbog praćenja održavanja i prevencije kvarova, odnosno snižavanja kvalitete obrade i slično (Luyer, bez dat.).

### 4.3. Upravljanje rizikom

Sljedeći izazov menadžmenta je proučavanje i minimizacija rizika izvan i unutar organizacije. Dosad smo naučili kako svaki proces unutar lean filozofije želimo standardizirati, pa tako i upravljanje rizikom nije iznimka. Komleva, Liubchenko, Zinovatna i Kobets (2020, kao što citiraju ABS Consulting Inc.) navode da kako bi došlo do standardizacije upravljanja rizikom potrebno je proći proces od pet elemenata kod donošenja bilo koje odluke koja je potencijalno rizična. Tih pet elemenata su:

- **Definiranje ciljeva** – Ciljevi se definiraju isključivo u prisutnosti sudionika organizacije kako ciljevi ne bi bili krivo protumačeni i kako bi mogli biti kompletno definirani.
- **Procjena rizika** – S konkretnim ciljevima na umu, radi se otkrivanje i evaluacija potencijalnih rizika gdje je potrebno rizike poredati po važnosti, to jest svakom se riziku pridodaje prioritet kako bi se znao redoslijed rješavanja određenih problema.
- **Planiranje i praćenje plana upravljanja rizicima** – Analizom podataka iz procesa se prati uspješnost donesenih mjera i planova, te se u ovoj fazi prilagođavaju rangovi ako je to potrebno.
- **Procjena utjecaja** – Nakon donesenih planova, procjenjuje se njihova učinkovitost, s time da se unutar lean metodologije češće dobivaju povratne informacije od sudionika organizacije iz razloga što će na taj način oni sami bolje poznavati problematiku i novonastala rješenja, te se daje potvrda provoditeljima upravljanja rizikom da sve funkcionira ili pak ne funkcionira kako je to od njihove strane zamišljeno.
- **Komunikacija o rizicima** – Kako je napomenuto u nekoliko koncepata, potrebna je stalna komunikacije između elemenata procesa, odnosno prenošenje informacija korak po korak, te redovno informiranje zainteresiranih strana o provedenim postupcima.

Implementaciju upravljanja rizikom u lean procese proveli su Seddigh i Alimogamadi (2009) u svojem magistarskom radu. Navode kako kod analize procesa prepoznaju rizične faktore koji bi mogli negativno utjecati na tok dodavanja vrijednosti: mogućnost stvaranja otpada zbog velike kompleksnosti procesa, manjak sudjelovanja viših razina menadžmenta, zastoji kod posla kod faze procjene i slično. Prije same integracije leana bili su potrebni još neki koraci kao što su lean treninzi, pronalaženje jezgrenih područja stvaranja vrijednosti, odnosno *gembe* (jap. mjesto gdje se stvara vrijednost, mjesto akcije). Proces integracije se odvijao na sličan način kao i kod procesa donošenja rizičnih odluka, ali s naglaskom na identifikaciju i eliminaciju otpada u samom procesu korištenjem lean alata. Rezultati implementacije su uključivali eliminaciju raznih vrsta otpada i aktivnosti koje ne stvaraju, te je dobivena dubinska analiza o tome zašto i kako su pojedine vrste otpada ulazile u proces upravljanja rizikom.

## 4.4. Upravljanje resursima

Kod upravljanja resursima važno je znati koji su to sve organizacijski resursi koji se koriste kod ostvarivanja ciljeva. To mogu biti: ljudi i njihove razne vještine, novac za financiranje projekata, ljudi, materijala i slično, materijali i alati kojima se stvara vrijednost, znanje koje se dijeli diljem organizacije i stvara novo sa svakim iskustvo, vrijeme potrebno za izvršavanje zadataka i slično. Da bi se navedeni resursi znali pravilno rasporediti, prikupiti, i iskoristiti za ostvarivanje neke radnje zaslužno je upravljanje resursima. Kvalitetnim upravljanjem resursima postiže se optimalna količina resursa na mjestima gdje su potrebni, što automatski povlači bolju kvalitetu proizvoda, bolje i točnije vrijeme izvršavanja procesa, te sustav koji prati performanse izvođenja kako bi mogao reagirati na bilo kakve probleme ili prikupljati informacije za analizu poboljšanja pojedinih područja. Primjena leana u upravljanju resursima rezultira „metodom planiranja, organiziranja i implementiranja procesa na način koji minimizira otpad i maksimizira vrijednost“ (Moonlyte, bez dat.). To znači da koristeći lean tehnike, koncepte i alate nastaje upravljanje resursima koje raspoloživim resursima želi postići najbolje moguće rezultate. Lean upravljanjem resursima moguće je implementirati alate kao što su *kanban*, PCDA (Demingov krug) i slično. Kod upravljanja resursima postoji i najvažniji resurs firme – radna snaga. Čest posao ljudskih resursa je znati prepoznati koje su vještine potrebne za odrađivanje poslova, koliki timovi moraju biti, koje ljude raspodijeliti na koje poslove i slično. Također je bitan i način na koji se planira i izvršava regrutiranje zaposlenika, koje se karakteristike traže, uklapaju li se u lean kulturu. Sve to vodi do optimalne raspodjele poslova te efektivnog i kvalitetnog izvođenja procesa kojima se stvara vrijednost za klijente.

## 4.5. Kuća lean menadžmenta (HOLM)

Lean filozofija se često u literaturi opisuje kao kuća, no zapravo predstavlja strukturu, način implementacije i komplemente lean sustava i načina razmišljanja (Muscad, 2022; Estrellas, 2023). Koncept kuće očekuje da ona ima krov, potporu (stupove) i temelj. Svaki od dijelova kuće predstavlja jedan ili više lean koncepata i pojmova koji objedinjeni tvore čvrstu strukturu lean menadžmenta. Kuće lean menadžmenta s vremenom su se mijenjale i nadograđivale tako da postoje različite varijante. Prva verzija kuće leana nastala je u počecima Toyotinog sustava proizvodnje (TPS) i sastojala se od krova, dva stupa i temelja (Fekete i Hulvej, 2014).

Temelj kuće predstavlja dva koncepta na kojima se temelji lean način razmišljanja, a to su *kaizen* ili kontinuirano poboljšanje i eliminacija otpada iz svih procesa. Postizanjem dva

spomenuta koncepta se dobiva stabilnost koja održava ostatak kuće čvrstom. Prije potpore, odnosno stupova objasniti ćemo krov lean kuće.

Krov predstavlja ciljeve i ideje koje zastupa lean razmišljanje, a to su: povećanje kvalitete procesa i zadovoljstva klijenata, smanjenje cijena proizvodnje i slično, no sve se svodi na zadovoljavanje klijentovih želja, pošto, kao što već znamo, Lean se temelji na stvaranju vrijednosti za klijenta.

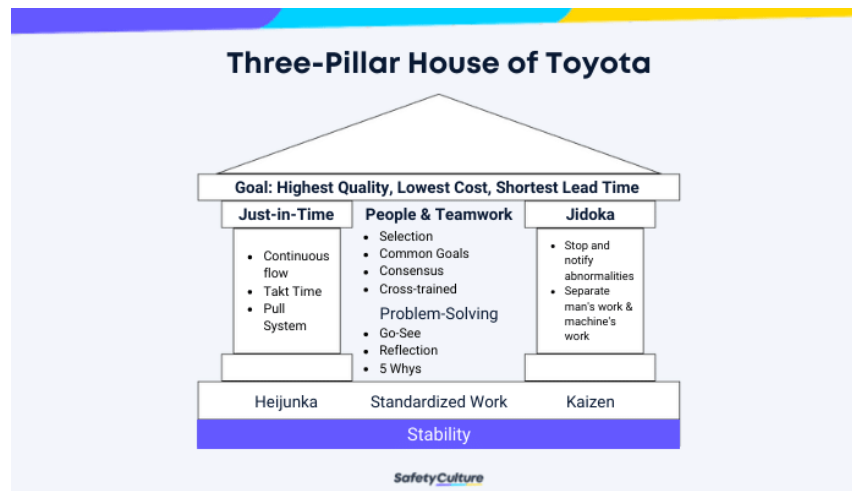
Da bi se ti ciljevi mogli ostvariti, vraćamo se na potporu samog krova, a to su njegovi stupovi koji podupiru planove organizacije. Svaka kuća lean menadžmenta sastoji se barem od dva stupa koji su: JIT i *Jidoka*. JIT smo predstavili ranije i označava stvaranje pravih proizvoda, u pravo vrijeme, u pravim količinama. *Jidoka* predstavlja automatizaciju posla, ali ne na način gdje strojevi preuzimaju čitav posao i rade bez prestanka, već na način da se sami proces proizvodnje automatizira, te kada se dogodi greška u procesu stroj staje te sustav obavještava ljudskog operatora koji radi inspekciju i ispravlja grešku. Ovaj način funkcioniranja strojeva omogućava samostalan rad strojeva i jednog operatora koji se brine za ispravnost i pravilno funkcioniranje više strojeva. Svaki od stupova se koristi različitim alatima kako bi podupirao ciljeve organizacije. JIT koristi: kontinuirani tok, proizvodnju povlačenja te taktno vrijeme koje nismo dosad spominjali, a odnosi se na stopu kojom se treba završiti proizvod ili usluga kako bi se zadovoljile potrebe klijenta (Kanbanize, bez dat.). U novijim verzijama se javlja treći, srednji stup koji predstavlja motivirane zaposlenike i često ga se zna smatrati najbitnijim stupom. Organizacija ovdje ima obvezu pronaći kvalitetne i motivirane ljude koji dijele zajedničke ciljeve sa organizacijom, te im pružiti kvalitetno znanje i treninge za kontinuirani razvoj. Slika 8. vizualno reprezentira lean kao kuću.

Kuća lean menadžmenta također podupire sličnu strukturu, ali sa malo drugačijim komponentama. Tako Charron i sur. (2014, str. 76-80, 83-89) predlažu strukturu koja se sastoji od nekoliko komponenti. Prva je krov koji sadrži:

- **Socio-tehnički sustav** – Sustav vjerovanja i kulture koji utječe na donošenje odluka svih zaposlenika.
- **Sustav upravljanja kvalitetom** – Kao i sama lean filozofija, upravljanje kvalitetom je orijentirana na kupca tako da nastoji poboljšati protok kroz smanjivanje zastoja, robe s greškom, popravljanja i zaostataka fokusiranjem na preciznost unutar procesa i visoku kvalitetu izvršavanja poslova.
- **Edukacijski sustav** – Okolina koja podržava razmjenu informacija, eksperimentiranje i inovativnost, konstantni razvoj, nudi brojne mogućnosti za učenje te nagrađuje dobre prakse kod dijeljenja i usvajanja novih znanja. Mora biti prisutan kod zaposlenika svih razina, ne samo operativnih radnika.



- **Sustav upravljanja promjenama** – Za kvalitetno upravljanje promjenama potrebno je poznavati stanje prije i nakon promjene, znati kako komunicirati te promjene i kako ih pravilno provoditi.



Slika 8. Prikaz lean kuće s tri stupa potpore (Two-Pillar Toyota House of Lean (SafetyCulture, 2023))

Sljedeći na redu su zidovi, odnosno stupovi kuće Lean menadžmenta i uglavnom predstavljaju važne vještine koje organizacija mora posjedovati. Stupovi kuće su:

- **Identifikacija otpada** – označava znanje uočavanja otpada u procesnom toku
- **Mjerenje otpada** – Mjerenje performansi procesa kroz zadovoljstvo korisnika, kvalitetu proizvoda i procesa te količinu procesa koji dodaju vrijednost, a ne preko mjera kao što su cijena materijala i radne snage
- **Eliminacija otpada** – Korištenje alata i koncepata kojima se eliminira identificirani otpad i na taj način poboljšanje procesa.
- **Održavanje i inovativnost** – Održavanje kvalitete postignute prethodnim promjenama, te planiranje novih ideja koje vode do novih razvoja i poboljšanja, bila ona organizacijska poboljšanja ili individualna/grupna

Za kraj je preostalo objasniti temelje kuće lean menadžmenta. Temelji predstavljaju izvrsnosti organizacije u različitim poljima upravljanja. Svaki od elemenata temelja se koristi tehnikama analize, planiranja, implementiranja, evaluacije, poboljšanja i održavanja kako bi postigao najbolje rezultate u svom području. Elementi temelja kuće su: izvrsnost upravljanju promjenama, izvrsnost upravljanju projektima, izvrsnost upravljanju resursima, izvrsnost upravljanju procesa i izvrsnost upravljanju znanja.

Građenjem stavki kuće lean menadžmenta se konstruira sama lean organizacija. Sama kuća može biti dobra vodilja organizacijama koje teže postati lean te im daje upute za uspješni prijelaz. Svi dijelovi moraju biti prisutni kako bi organizacija zaživjela lean filozofiju i, uz glavnu misao koja se provlači kroz ovaj rad, mora ih utjelovljivati svaka razina organizacije svaki dan.

## 5. Lean u svijetu

Kada bismo ušli dublje u strukturu bilo koje organizacije koja je dulje vremena na tržištu, možemo smatrati da nije ostala toliko dugo na tržištu bez da se mijenjala i kontinuirano poboljšavala. U današnje vrijeme, ako organizacije nisu u toku s vremenom, trendovima, novim tehnologijama i tehnikama sigurno je da će im poslovanje patiti. Pogotovo ako je plan organizacije širenje i razvoj novih proizvoda, odnosno usluga morat će se na neki način promijeniti. U ovom poglavlju istražit će se tržište, te analizirati organizacije koje su pokušale ili uspjele implementirati lean razmišljanje, alate i koncepte u svoje procese, kulturu ili svakodnevni način života. Ovdje neće biti uvrštene samo organizacije koje predstavljaju idealnu lean filozofiju, koje su provele sve vrste lean treninga i funkcioniraju na način savršene organizacije koja utjelovljuje ideju leana. Nekad trenutno poslovanje organizacije ne dopušta vremenski ili financijski isplativ prelazak na pretvorbu u „čistu“ lean organizaciju, ali postoje primjeri iz prakse koji svojim izvrsnim rezultatima pokazuju da se koncepti, alati i filozofija leana svakako isplati. U posljednjem odjeljku ovog dijela rada bit će predstavljena jedna takva hrvatska organizacija koja je kroz svoje desetljeće postojanja primjenjivala spomenute tehnike, alate i koncepte kako bi postala jedna od vodećih digitalnih agencija regije i može se pohvaliti zadovoljnim korisnicima diljem Europe, pa čak i šire.

### 5.1. Organizacije koje koriste Lean

#### 5.1.1. Pixar

Kako jedna organizacija koja se bavi kreativnošću i stvaralaštvom preuzme filozofiju menadžmenta koja se temelji na standardizaciji i potječe od proizvodnje – vrlo jednostavno ako se radi o lean filozofiji. U zanimljivoj situaciji se našao predsjednik Pixara i njegov suosnivač Edwin Catmull. Nakon što se današnji studio za animaciju osamostalio od svoje roditeljske organizacije *Lucas Films* i odustao od svoje prvobitne funkcije koja je bila proizvodnja i prodaja *Pixar Image Computera*, Catmull je bio u potrazi menadžerskim stilom koji je svojom primjenom poticao kreativnost i uključivao radnike u procese donošenja odluka i rješavanja problema. Potragu je završio pronalaskom japanskog menadžerskog stila s kojim sam se i sam upoznao u ovom radu, lean menadžmentom. Implementacija lean načina razmišljanja i primjena njegovih koncepata i alata donijela su točno ono što je očekivao pronaći u svojim istraživanjima o upravljanju. Bio je izuzetno orijentiran na prepuštanje rješavanja problema svojim zaposlenicima jer kako je sam izjavio (Vachet, 2016): „Koja je svrha zapošljavati pametne ljude, ako ih ne ohrabrujete da sami poprave ono što treba popraviti?“

Catmull je iznimno cijenio svoje zaposlenike i kulturu koju je s njima stvarao kroz godine te je uvijek poticao kreativnost. Kao što je spomenuto, Pixar je animacijski studio koji svoje filmove proizvodi „iz nule“ što znači da mnoštvo različitih timova koji rade na projektu moraju imati dobro organizirane komunikacijske kanale bez zastoja, otpada i ostalih zahtjeva te zahtjeva tečan procesni tok. Vrijednost koju organizacija stvara za svoje krajnje korisnike su priče koje nasmijavaju, tjeraju na plač, poistovjećuju se s gledateljima i slično. Da bi lakše razrađivali ideje koje pružaju emotivno ispunjujuće priče u i uspješnije upravljali resursima, odlučili su implementirati koncept *Kanbana*. Na *Kanban* ploči bi posložili kartice sa zadacima od ideje do završenog proizvoda. Na taj način svatko je od zaposlenika znao tko je odgovoran za koji zadatak, na čemu se radi, što je napravljeno i što se treba napraviti te su svi zaposlenici odmah mogli vidjeti nove dodatke na ploči. Osim što je drastično olakšalo procesnu komunikaciju, implementacijom *Kanbana* zaposlenici su mogli lakše identificirati potencijalne ili već nastale otpade u procesu. Uz alat za upravljanjem resursa i procesa, implementirali su i sustav *mistake proofinga*, poznat i pod nazivom *Andon* sustav. U proizvodnji se radi o sustavu u kojem zaposlenici mogu zaustaviti pokretnu traku u bilo kojem trenutku ako otkriju neku pogrešku. Tako je u Pixarovom slučaju *Andon* korišten kada bi zaposlenici uočili bilo kakvu prijetnju u procesu dodavanja vrijednosti filma što je vodilo do analize samog procesa kako bi se greške identificirale i eliminirale (Wittersheim, 2022).

### 5.1.2. FedEx

Federal Express Corporation, bolje poznat kao FedEx je najveća svjetska organizacija u ekspresnom transportu. Američka organizacija je krajem 2007. godine preuzela lean inicijativu unutar jednog od svojih postrojenja za održavanje zrakoplova na Los Angeles internacionalnom aerodromu (LAX). FedEx LAX je jedno od tri velika postrojenja za održavanje zrakoplova gdje se obavljaju rutinske provjere, popravci i sigurnosne provjere zrakoplova. Philip Coley, upravni direktor FedEx Expressa i voditelj postrojenja u LAX-u je uvidio priliku povećanja proizvodnih kapaciteta primjenjujući lean filozofiju. Proces na kojem je organizacija odlučiti provesti poboljšanja nazivaju *C-check* koji predstavlja niz dubinskih inspekcija i popravaka aviona u trajanju od otprilike šest tjedana. Aktivnosti kao redovni pregled i popravak avionskog sustava za utovar, popravak i održavanje sjedala, krila i zakrilca i tako dalje. Kroz *kaizen* aktivnosti na navedenim procesima su uspjeli poboljšati vrijeme održavanja za 30-ak posto. Sljedeći korak poboljšanja *C-checka* je bio bilježenje toka vrijednosti svakog od procesa. Kako je većina posla standardizirano, osim ako se ne radi o hitnim nerezerviranim popravcima, odrađeno je mapiranje, otkriveno je 68 kontrolnih točaka i posao se mogao podijeliti u dijelove od četiri sata. Razumijevanjem tih četiri satnih dijelova su menadžeri uspjeli stvoriti tok stvaranja vrijednosti koji nije trebao trošiti vrijeme na čekanje da se pokrene iduća

aktivnost. Također su primjenom 5S sustava prilagodili raspored odlaganja alata i materijala te standardizirali mjesta na kojima se nalaze. Najčešći alati i materijali su se odlagali na rotirajućem stalku gdje su bili stalno dostupni koji je bio premješten bliže mjestima gdje je bio najviše korišten. Slična stvar se napravila i s najnužnijim materijalima koje su smjestili u neposrednu blizinu mehaničara. Ne bi se radilo o lean pothvatu kada bi se izostavio jedan od ključnih elemenata upravljanja promjenom i znanjem, a to su treninzi i edukacije svih zaposlenika. Menadžeri su se morali suočiti s izazovom implementiranja promjene i odbijanjem zaposlenika na spomenutu promjenu. Iako je na početku postojala borba protiv promjene, kroz nadolazeće mjesec radnici su počeli prihvaćati promjenu i uključivati se u aktivnosti koje su s njom dolazile. Od implementiranih promjena do dvije godine nakon radnici svakodnevno daju nove inpute o tome kako bi bilo dobro poboljšati postojeće procese. Coley je tako uvijek našao vremena u tjednu da bude dostupan radnicima, prolazi kroz objekte i pomaže svojim zaposlenicima (Bartholomew, 2009)

### **5.1.3. Podravka**

Podravka je jedna od vodećih organizacija Europe u proizvodnji hrane i farmaceutika, s tržištem koje se rasprostire po cijelom svijetu. U svom opisu čak navode temeljna razmišljanja lean filozofije: „U Podravki poslujemo prema načelima održivog razvoja pri čemu resurse nastojimo koristiti optimalno uz što manje otpada. Posebno vodimo računa o očuvanju okoliša te razvoju okoline i društva, pri čemu pažljivo osluškujemo njihove potrebe“ („Podravka“, bez dat.). Podravkina lean transformacija je započela 2013. godine projektom „LeaNCo“ kojem je primarni cilj bilo poboljšati procese administracije, izvještavanje i financije.

Manuel Brković, glavni direktor lanca opskrbe spominje kako se transformacija temeljila na tri područja promjena, a to su uvođenje lean kulture, digitalizacija i automatizacija sa orijentacijom na zdravlje okoliša (Digital Innovation Magazine, 2023). Kako prehrambena industrija zaostaje s povećanjem plaća prisutnim u ostalim industrijama, mnoštvo radnika odlazi u potrazi za većim primanjima. Primijetivši da se mnogo posla radi bez stvaranja vrijednosti za korisnika, uvođenjem leana u organizaciju se taj problem nastojao riješiti. Neki od takvih aktivnosti u organizaciji su nepotrebna papirologija, postavljanje i promjena opreme na strojevima. Ovdje vidimo primjere koji se mogu riješiti lean alatima i tehnikama kao što su standardizacija posla, eliminacija otpada, mapiranje toka vrijednosti i slično. Papirologija se olakšala uvođenjem digitalizacije, dok su se svakodnevni i uobičajeni poslovi zamijenili automatizacijom. Iako lean filozofija ne potiče predviđanje i teži za proizvodnjom povlačenja, Podravka mora pokušati procijeniti količine potrebne klijentima kako ne bi došlo do nestašica u trgovinama. U njihovom slučaju proizvodnja od narudžbe traje do mjesec i pol dana, zbog čega uvijek moraju biti spremni na narudžbe. Što se tiče treninga zaposlenika, Podravka

oprezno implementira male promjene kako ne bi stvorili paniku i otpor kod zaposlenika, koji su prema Brkoviću većinom ljudi između 45 i 50 godina. Sa zaposlenicima koji su prihvatili promjenu i činjenicu da će moći donositi odluke koje će povećati produktivnost, otkloniti greške i uštedjeti novac, Podravka ulazi u transformaciju gdje će se cijeniti mišljenje zaposlenika i gdje će njihove ideje stvarati razliku. Digitalna transformacija i suradnja s organizacijama Culmenom i SAP-om stvorila je novi način praćenja krucijalnih operacija skladišta, vizualizaciju procesa i promjena, bolju povezanost s dobavljačima kroz uvođenje alata za stvaranje BW-a (Business Warehouse) koji povezuje i prati sve financijske i poslovne podatke skladišta. Nakon implementacije novih tehnologija i lean filozofije menadžeri se već spremaju na nove promjene i planiraju sljedeći pothvat prema poboljšanju.

## 5.2. Lean analiza organizacije – 404 agencija

Kada se zajedno analiziraju teorija i proučeni primjeri iz prakse, postaje jasnije koliko je lean filozofija zapravo česta u svakodnevnom životu i u brojnim organizacijama. Težnja za poboljšanjem procesa, orijentiranost prema klijentu, razni sustavi za upravljanjem ljudi, rasporeda, resursa i slično. Lean filozofija inspirirala je izradu i predstavljanje analize organizacije u kojoj radim već dvije godine, primijetivši brojne povezanosti između dosad istraženog te procesa i načina razmišljanja koji su se odvijali u tvrtki. Organizacija o kojoj se ovdje radi je 404 agencija, te su informacije prikupljene kroz intervju s Martinom Gršković, Account menadžericom te Ivorom Delićem, Senior tech inženjerom i specijalistom potpore.

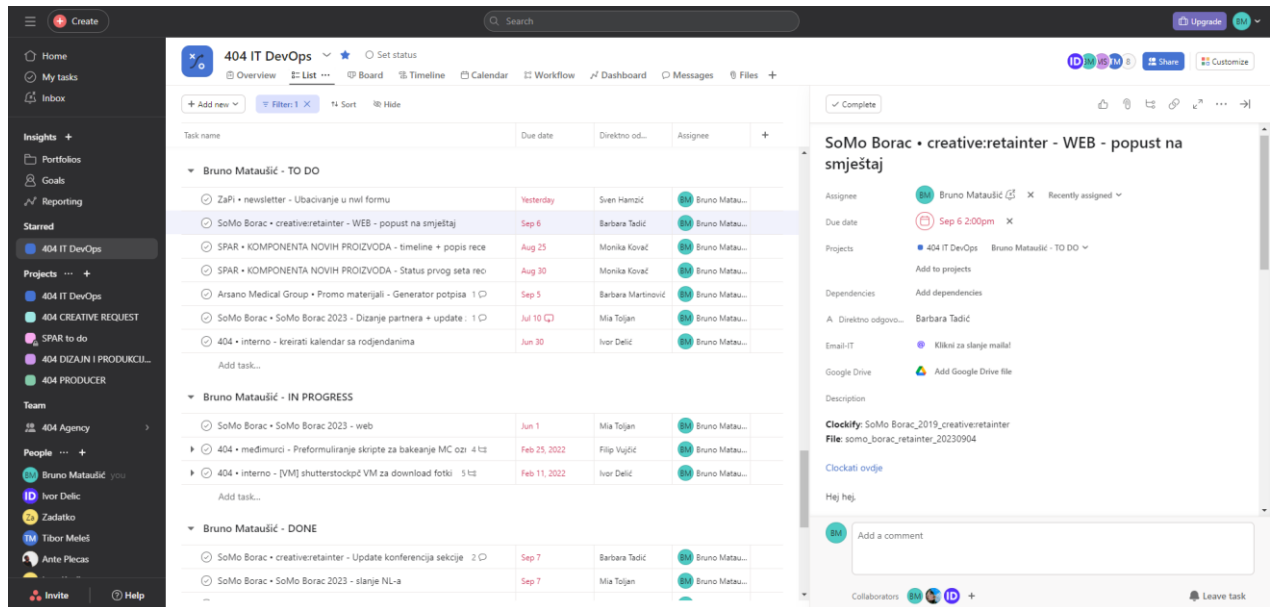
404 agencija je marketinška agencija s naglaskom na *digital* i komunikaciju, odnosno komunikacijska digitalna agencija koja proizvodi rješenja za digitalno doba i digitalne potrebe klijenata. Ukratko, tvrtka se bavi rješavanjem problema klijenata bilo kakve vrste uključujući promociju, prodaju, kreaciju i slično. Gršković kaže kako se organizacija voli smatrati tvrtkom koja rješava probleme i sve što rade polazi od nekog problema, zahtjeva, situacije ili određene pozadine. To je filozofija koju od prvog dana dijele i sa svojim zaposlenicima. Dok je 404 agencija zadužena za rješavanje problema oko marketinga i komunikacija, njezina sestrinska firma SHAPE se bavi izradom digitalnih proizvoda i rješenja poput *web* i mobilnih aplikacija, te raznih sustava koje interno koriste u tvrtki, sve s ciljem poboljšanja procesa, proizvoda i tako dalje. Dakle od početka postoji sustav povlačenja proizvodnje, odnosno u ovom slučaju pružanja usluge i stvaranja proizvoda kojeg ili povlači klijent sa svojim zahtjevom ili tržište gdje se samoinicijativno kod postojećih klijenata uočavaju problemi i predlažu rješenja. Neki od specifičnih problema koji se rješavaju za klijente su *employer-branding* i slične kampanje komuniciranja bilo putem *web* stranica, društvenih mreža ili drugih sredstava. Nadalje, radi se kreacija digitalnih proizvoda poput KeksPay aplikacije za Erste banku ili LAQO auto osiguranje

za Croatia osiguranje, te razvoj novog sustava za upravljanjem financija na kojem možemo vidjeti da klijent ne mora uvijek biti izvana, već se potreba za rješenjima može pojaviti unutar same organizacije.

Analizu ove organizacije počinjemo njenim procesnim tokom koji kreće od *briefa* sa klijentom. Klijent dolazi sa zahtjevom ili problemom koji temeljito raspisuje i prikupljaju se sve informacije vezane uz zahtjeve. Nekada klijent ima problem, ali ne može ga identificirati, već samo zna da nešto nije u redu. Tada se zajedno u suradnji s klijentom identificira problem i njegovo moguće rješenje. Ovdje je jako bitno prikupiti sve informacije potrebne za kvalitetno odrađivanje zadataka i shvaćanje želja klijenata, ali ih i rangirati ako postoji više problema. Gršković napominje kako je u ovoj fazi vrlo bitno dobro poznavanje klijenta, jer se nekad može dogoditi da oni ne znaju da imaju problem. U tom slučaju će proaktivnija agencija sama uputiti klijenta na postojanje problema što govori o samoj kvaliteti agencije. U slučaju da u ovom dijelu dođe do miskomunikacije, nastat će problemi unutar procesa kao što su ponovno procesiranje, ispravci ili usluga koju klijent nije prvobitno tražio. Iako se većinski radi s dugogodišnjim klijentima, ne mora značiti da oni neće tražiti nešto novo ili da se neće pojaviti neki novi klijenti s drugačijim potrebama, koji posluju na drugačijem tržištu i slično. Kako bi se spriječio nesporazum s klijentom, uvedena je standardizacija prikupljanja informacija, te se nakon prikupljenih informacija okuplja tim za stvaranje strategije i ciljeva. Odjel za *accounte* komunicira natrag strategiju klijentu koji ili odobrava predloženu strategiju i proces nastavlja dalje s produkcijom ili klijent traži neke dorade i prepravke gdje proces ponovno odlazi na osmišljavanje, odnosno prepravljanje donesne strategije i predstavljanje klijentu. Nakon što klijent odobri strategiju, što će se sve raditi i na kojim kanalima, koliko će to koštati i slično, proces nastavlja s produkcijom te se dodjeljuje odjelima koji su uključeni u provođenje strategije. Određeni odjeli dalje dijele zadatke kako bi se posao izvršio, *team leadovi* dijele zadatke unutar tima te se izvršavaju aktivnosti potrebne za ostvarivanje zadatka. Kada se izvrše sve aktivnosti, to jest zadatci izvještava se klijentu što je sve odrađeno i ovisno o tome, ima li kakvih nadopuna ili prepravaka zaključuje se projekt s naplatom i izdajom fakture. Organizacija nema mapu toka vrijednosti koja bi im pomogla u boljem shvaćanju cjelokupnog procesa za svakog zaposlenika i potencijalno otkrila neke otpade u procesu koji bi se mogli dalje eliminirati. Također je preporučeno mapiranje iz razloga što će dobiti uvid u to koje im aktivnosti zapravo dodaju vrijednost, a koje ne.

Interna komunikacija o zadacima se odvija preko sustava zvanog *Asana* kojeg koriste svi zaposlenici. Alat omogućuje dodjeljivanje zadataka, komunikaciju između zaposlenika, detaljno opisivanje zadataka s prikladnim materijalima i slično. Zadatci se mogu nalaziti u nekoliko kategorija: *unassigned, to do, in progress, done*. Ako to zvuči poznato, to je zato što *Asana* predstavlja *kanban* sustav organizacije za upravljanje procesima, materijalima i

dodjeljivanjem zadataka. Još jedna prednost je što su svim korisnicima dodijeljene grupe ovisno o njihovom odjelu. *Asana* je u organizaciji spojena s još dva bitna alata. Zadatko je alat za stvaranje samih zadataka koje se šalju u *Asanu* na dodjeljivanje te *Clockify* koji služi za upravljanjem i analizom vremenskog praćenja zadataka.



Slika 10. *Asana* – kanban organizacije (izvot: autor)

*Asana* se uvela u organizaciju prije sedam do osam godina od strane bivšeg *traffic* menadžera koji je uvidio problem u internoj komunikaciji i odlučio preuzeti inicijativu. Iako je tvrtka tada mlada i primarno fokusirana na stvaranje vrijednosti za klijenta, već se tada može uočiti utjecaj *kaizen*a i željom za kontinuiranim poboljšanjem. *Traffic* menadžer je pozicija koja se najčešće pojavljuje u agencijama s ulogom upravljanja procesima, resursima, promjenom i slično. Prije *Asane* su se koristile tablice za dodjeljivanje zadataka gdje nije bilo standardiziranih naziva projekata, klijenata i slično, a s obzirom da je bilo manje odjela, zaposlenici bi, kada su nešto trebali, samo upisali potrebe u tablicu. Takve situacije su često vodile do problema kao što su pronalazak nadležne osobe i prikupljanje konkretnih informacija. Sve informacije su se upisivale ručno te nije postojala automatizacija procesa, zbog čega su se pojavljivale pogreške. Proces implementacije je krenuo od identificiranja problema, analize najboljeg alata, predstavljanja poboljšanja direktoru ka samoj implementaciji i testiranju. *Asana* je tijekom godina nadograđivana Zadatkom i *Clockifyem* kao povezanim vanjskim alatima i mogućnostima poput stvaranja grupa, projekata i slično. I Gršković i Delić prisjećaju se kako je najteži dio same implementacije bila edukacija: „Zaposlenici su već imali puno posla i naučeni na određeni način rada, tako da kada se počela spominjati promjena, većini se nije svidjela ideja. Prelazak je bio apsolutno nužan stoga su se počele provoditi polako i



inkrementalno. Organizacija u to vrijeme nije bila toliko velika zbog čega nije bilo nužno dovesti ljude koji bi obavili edukaciju već se ona odrađivala interno“. U budućnosti vide nove nadogradnje *Asane*, te već planiraju implementaciju sustava u razvoju koji će se baviti financijama. Za implementaciju *Asane* je bila potrebna promjena strukture kojom je nastao i interni server za pohranu podataka s kojim su nastali novi izazovi poput testiranja, postavljanja i nadograđivanja svake godine od kako je nastao. „Danas postoje alternative Zadatku i Clockifyu koji predstavljaju rješenja na tom području i mogu se povezati s *Asanom*, ali u pogledu isplativosti nam to nikako ne odgovara“, potvrđuje Delić. Tvrdi kako je isplativije napraviti nešto svoje i implementirati to s postojećim servisima, a ta je prilagodba sama po sebi ušteda vremena i jedan od načela lean menadžmenta. Većina novih stvari se implementirala u fazama čime su implementacija i edukacija tekle glade.

U intervjuu je spomenuta i tema *mistake proofinga* gdje alati koriste tipične načine sprečavanja krivog unosa, ali kad se radi o samoj usluzi tada ljudski faktor ima najveću ulogu. „Pošto se stvara sadržaj potrebne su provjere je li taj sadržaj na razini koja se od njega očekuje. Ovdje najčešće voditelji timova odobravaju izvršene zadatke ili ih šalju na prepravke kako bi se osigurala točnost i kvaliteta“, kaže Gršković.

Kroz godine je u 404 primijećeno i stvaranje otpada u organizaciji, stoga neka vrsta identifikacije i eliminacije otpada postoji. Situacije koje su dovodile do stvaranja otpada su najčešće bile kratki rokovi za dostavljanje usluge koji su vodili do potrebe za ponovnim procesiranjem, ne potpunim informacijama ili stvaranje otpada kretnje gdje su se informacije dostavljale na kriva mjesta. Kako bi organizacija riješila problem održao se sastanak s klijentom, analizom je ustanovljen problem, te je odlučeno da se materijali šalju do nekoliko dana prije roka same produkcije uz uvođenje najava projekata. Otpad se i stvarao u firmi zbog nedostatka automatizacije. „Očito je da kada osoba mora prepisivati i popunjavati puno informacija da nesvjesno dođe do pogreške, ali su to pogreške koje mogu stvoriti veliku količinu otpada“, napominje Gršković. Svi sadašnji i budući alati pomažu u uvođenju automatizacije koja ne dozvoljava pogreške, čekanje, dodatnu obradu ili čak prekomjernu proizvodnju zbog nedostatka informacija o tome jesu li se i koji zadaci riješili. Kao još jedan problem pokazao se slučaj sakupljanja informacija od klijenata u kojem su one bile nepotpune ili netočne. Zato je uveden standardizirani rad i standardizirani briefinzi.

Delić napominje kako je česti problem to da se vidi prilika za popravak samog procesa, samo što se njemu ne može posvetiti jer nema vremena posvetiti se takvim zadacima ako se već događaju neke promjene ili se fokus organizacije stavlja na zadatke koji stvaraju vrijednost za klijenta. „Nekada nije ni isplativo kupovati alate koji su potrebni za nadogradnju, ali se zato pokušava naći drugačiji pristup poboljšanju procesa“, zaključuje Delić.

Možemo zaključiti da 404 agencija ima radnu filozofiju i filozofiju menadžmenta koja se u mnogo aspekata podudara s lean filozofijom. Direktori i menadžeri su upoznati sa samim pojmom, ali se nigdje službeno ne komunicira da se radi o lean organizaciji. Iako nije provedena formalna lean edukacija zaposlenika iz procesa i načina upravljanja se svakako može vidjeti njegov utjecaj. *Kaizen* kod organizacije, odjela i samih zaposlenika, JIT sustav za izradu materijala, uveden kanban na dubokoj razini, standardizacija procesa i poslova, sposobnost identifikacije i eliminacije otpada i još velik broj koncepata i alata koji se koriste svakodnevno na svim razinama organizacije.

Smatram da bi organizacija mogla otkriti i eliminirati još više otpada implementiranjem vizualizacije toka procesa, čime bi dobili uvid u čitav procesni tok i aktivnosti koje bi trebalo izbaciti ili prilagoditi. Uz lean edukaciju zaposlenika, bolje razumijevanjem koncepata koji se već koriste unutar organizacije i uvid postojećih koncepata leana bilo bi savršeno za ovu organizaciju kako je već vođena njezinim idejama i načinom rada.

## 6. Zaključak

*„Smatram da nijedna uspješna firma neće funkcionirati ako se s vremenom ne nadograđuje i poboljšava svoje procese.“* (Matina Gršković, Senior Account Manager, 404)

Gore navedena izjava predstavlja osnovne principe lean filozofije kojoj je glavna funkcija održavanje i unaprjeđenje postojećih procesa. Cilj ovog diplomskog rada bio je detaljnije definirati lean filozofiju, koji su alati, koncepti i metodologije ovog pristupa te gdje i kako ih tvrtke i organizacije mogu iskoristiti s ciljem poboljšanja svojih procesa, eliminiranja nepotrebnih procesa i sveobuhvatnog poboljšanja svog poslovanja. Kako bi se shvatili počeci i pozadina nastajanja danas tako rasprostranjenog stila razmišljanja, kroz ovaj rad predstavljena je kratka povijest i nekoliko ključnih događaja i osoba koje su vodile do razvoja takve metodologije. Nakon odgovora na pitanje kako i zašto je nastala, opisane su temeljne vrijednosti koje stoje iz leana, a opisan je i jedan od najvažnijih koncepata leana: otpad, koje sve vrste postoje, kako se pojavljuju u procesu te kako ga identificirati. Potom su predstavljene i mnogi drugi koncepti i alati koje lean implementira kako bi se stvorili povezani i funkcionalni procesi te se u mnogo navrata eliminirao spomenuti otpad.

U radu je tako predstavljen i lean menadžment kojem je naglasak na glavnim ulogama menadžmenta u lean okruženju te kako se razlikuje od upravljanja u organizacijama koje nisu prisvojile spomenutu metodologiju.

Rad završava poglavljem u kojem je predstavljeno nekoliko primjera poznatih organizacija koje su implementirale lean filozofiju, što je to za njih značilo i koji su rezultati nakon implementacije. Uz detaljniju analizu 404 agencije, kroz ovaj rad je predstavljeno nekoliko organizacija koje su implementirale lean alate i koncepte te time ostvarile pozitivne rezultate. Iako su rezultati poboljšali procese organizacija koje su primijenile određene alate leana, promjene ne bi bile moguće bez promjene strukture procesa, implementacije koncepata lean filozofije i poticanje svih zaposlenika na prihvaćanje spomenute promjene. Pošto se lean vodi konceptom *kaizena*, odnosno malim i kontinuiranim poboljšanjima, nagli prelazak tradicionalnih organizacija zvuči radikalno, što će značiti da će implementacijama trebati neko vrijeme za integriranje u poslovanje te zaposlenicima da se naviknu na novi način rada. Jednom kada se poveže čitav procesni tok stvaranja vrijednosti tvrtka će moći povezati sve odjele koji će bez zastoja moći stvarati vrijednost za klijenta, konstantno evoluirati i biti prilagodljiva na raznovrsne zahtjeve klijenata i tržišta.

Postoje brojni digitalni proizvodi koji služe kao digitalni i automatizirani alati leana, ali kako kaže Delić iz 404 agencije: „Pošto smo u Hrvatskoj i cijena određuje to kako koristimo koje procese ili alate, prilagođavamo se i tome.“ U tim situacijama organizacije imaju opciju

izraditi vlastite alate koje će najbolje odgovarati njihovom toku ako imaju tu opciju ili zatražiti vanjsku organizaciju za izradu alata što se ne smatra uvijek isplativim, barem ne u neko skorije vrijeme. Još jedna stvar važna stvar spomenuta u radu je povezivanje s dobavljačima koji razmišljaju na način kao i organizacija kojoj se roba dobavlja. To može biti izazovno ako u području gdje organizacija djeluje ne postoje takvi dobavljači, pa roba možda ne može stizati JIT.

S obzirom da je lean menadžment relativno mlad pojam te prema proučenim radovima njegova prisutnost leži većinski u Sjedinjenim Američkim Državama, Indiji, Japanu i još nekolicini država gdje postoje organizacije koje su uspješno implementirale metodologiju, očekuje se još neko vrijeme da i ostale države intenzivnije krenu primjenjivati modernu filozofiju. Uz lidere tržišta kao što su Nike, Intel, FedEx, Toyota i slično koji su pokazali da se implementacija leana svakako isplati samo je pitanje vremena kada će se metodologija proširiti.

## Popis literature

American Society for Quality (bez dat.) WHAT IS MISTAKE PROOFING? Preuzeto 30.7.2023. s <https://asq.org/quality-resources/mistake-proofing>

American Society for Quality (bez dat.) WHAT IS VALUE STREAM MAPPING (VSM)? Preuzeto 9.7.2023. s <https://asq.org/quality-resources/lean/value-stream-mapping>

Bartholomew, D. (2009). Lean Thinking in Aircraft Repair and Maintenance Takes Wing at FedEx Express. Preuzeto 3.9.2023. s <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/lean-thinking-in-aircraft-repair-and-maintenance-takes-wing-at-fedex-express/>

Berman, A. (29.9.2017). Just in Time by Toyota: The Smartest Production System in The World [Video file]. Preuzeto 17.6.2023. s <https://www.youtube.com/watch?v=cAUXHJBB5CM>

Boyer, A. L. (2023). 9 Wastes of Lean Manufacturing. Preuzeto 25.6.2023. s <https://tulip.co/blog/9-wastes-of-Lean-manufacturing/>

Breil, M., Giove, S. i Rosato, P. (2008) A Multicriteria Approach for the Evaluation of the Sustainability of Re-Use of Historic Buildings in Venice. FEEM Working Paper No. 91, 1-28

Brunt, D. (2021). Lean Performance Management System Case. Preuzeto 25.8.2023. s <https://www.leanuk.org/lean-management-system-example/>

Byrne, A. (2021). Ask Art: How is Traditional Management Different from Lean Management? Preuzeto 5.7.2023. s <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/ask-art-how-is-traditional-management-different-from-lean-management/>

Carloruiz (8.12.2011). ONE PIECE FLOW versus BATCH PRODUCTION - Lean Manufacturing [Video file]. Preuzeto 7.7.2023. s <https://www.youtube.com/watch?v=JoLHKSE8sfU>

Cayuela, R. (2021). WHAT IS OVER-PROCESSING WASTE ACCORDING TO LEAN MANUFACTURING? Preuzeto 2.7.2023. s <https://ciqa.net/what-is-over-processing-waste-according-to-Lean-manufacturing/>

Charron, R., Harrington H. J., Voehl, F. i Wiggin, H. (2014). The Lean Management Systems Handbook (1. izd.). New York: Productivity Press.

Clancy C. M. (2007) Mistake-Proofing in Health Care: Lessons for Ongoing Patient Safety Improvements. 22 (6), 463-465. doi: 10.1177/1062860607308146

Clark, M. (2023). Lean vs JIT: Understanding the Differences and Choosing the Right Manufacturing Method for Your Business. Preuzeto 8.7.2023. s <https://www.rfgen.com/blog/understanding-lean-and-just-in-time-manufacturing-methods/>

Crawford, M. (2016). 5 Lean Principles Every Engineer Should Know. Preuzeto 13.6.2023. s <https://www.asme.org/topics-resources/content/5-Lean-principles-every-should-know>

Creative safety supply (bez dat.) Waste of Overproduction. Preuzeto 30.6.2023. s <https://www.creativesafetysupply.com/glossary/waste-of-overproduction/>

Daniel, D. (2021). Kaizen (continuous improvement). Preuzeto 11.7.2023. s <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/kaizen-or-continuous-improvement>

Dave, P. (2020). The History of Lean Manufacturing by the view of Toyota-Ford. International Journal of Scientific and Engineering Research, 11 (8), 1598-1602.

DCM (bez dat.) Lean Six Sigma | Value Add vs. Non-Value Add. Preuzeto 20.6.2023. s <https://dcmlearning.ie/Lean-course-content/Lean-six-sigma-value-add-vs.-non-value-add.html>

Digital Innovation Magazine (2023) A People-Sensitive Supply Chain Transformation. Preuzeto 4.9.2023. s [https://issuu.com/digital-innovation/docs/digitalinnovation\\_issue53](https://issuu.com/digital-innovation/docs/digitalinnovation_issue53)

Do, D. (2017). What is Muda, Mura, and Muri? Preuzeto 23.6.2023. s <https://theLeanway.net/muda-mura-muri>

DuraLabel (bez dat.) Value Added vs. Non-Value Added Activities. Preuzeto 21.6.2023. s <https://www.graphicproducts.com/articles/value-added-vs-non-value-added-activities/>

Eisner, C. (2023). The 5Ms in Lean Manufacturing. Preuzeto 9.7.2023. s <https://www.getmaintainx.com/blog/the-5ms-in-lean-manufacturing/>

Elaction (bez dat.) Motion Waste. Preuzeto 28.6.2023. s <https://www.velaction.com/motion-waste/>

Estrellas, L. (2023). Exploring the House of Lean: A Guide. Preuzeto 31.8.2023. s <https://safetyculture.com/topics/house-of-lean/>

Eswaramurthi, K. i Mohanram, P. V. (2013). Value And Non- Value Added (VA / NVA) Activities Analysis Of A Inspection Process – A Case Study. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), 2 (2), 1-5

Fekete, M. i Hulvej, J. (2014). Lean management as a house from the past to the present. Comenius Management Review, 2 (8), 5-16

Flux Connectivity (2022). What Is Point Of Use Inventory? Preuzeto 11.7.2023. s <https://fluxconnectivity.com/what-is-point-of-use-inventory/>

Gordon, J. (2021). Key Process Input Output Variable – Explained. Preuzeto 12.7.2023. s [https://thebusinessprofessor.com/en\\_US/mgmt-operations/key-process-input-output-variable-definition](https://thebusinessprofessor.com/en_US/mgmt-operations/key-process-input-output-variable-definition)

Gupta, S. i Chandna, P. (2020). A case study concerning the 5S lean tehniqe in a scientific equipment manufacturing company, Grey Systems Theory and Application, 10 (3), 339-357. doi: 10.1108/GS-01-2020-0004

Gupta, S. i Jain, S. K. (2014). The 5S and kaizen concept for overall improvement of the organisation: a case study. International Journal of Lean Enterprise Research, 1 (1), 22-40. doi: 10.1504/IJLER.2014.062280

Henry Ford (2023, July 26). Preuzeto 10.6.2023. sa <https://www.britannica.com/biography/Henry-Ford>

Henry Ford (2023, July 26). Preuzeto 10.6.2023. sa <https://www.britannica.com/biography/Henry-Ford>

Hirano, H. (1995). 5 Pillars of the Visual Workplace (1. izd.). New York: Productivity Press.

International Society of Six Sigma Professionals (bez dat.) The 8th Waste of Lean – Underutilized Skills and Talent. Preuzeto 3.7.2023. s <https://issp.org/the-8th-waste-of-Lean-underutilized-skills-and-talent/>

Jermy, S. (2020). Overprocessing is often hidden in manufacturing. Preuzeto 2.7.2023. s <https://manufacturingdigital.com/Lean-manufacturing/overprocessing-often-hidden-manufacturing>

Jones, J. (2018). The Waste of Waiting. Preuzeto 29.6.2023. s <https://www.waywedo.com/blog/the-waste-of-waiting/>

Kanban board Toyota (bez dat.) Preuzeto 12.6.2023. sa <https://kanbanize.com/wp-content/uploads/website-images/kanban-resources/kanban-board-toyota.PNG>

Kanban board Toyota (bez dat.) Preuzeto 12.6.2023. sa <https://kanbanize.com/wp-content/uploads/website-images/kanban-resources/kanban-board-toyota.PNG>

Kanbanize (bez dat.) 7 Wastes of Lean. Preuzeto 25.6.2023. s <https://kanbanize.com/Lean-management/value-waste/7-wastes-of-Lean>

Kanbanize (bez dat.) Just-in-Time Manufacturing: The Path to Efficiency. Preuzeto 8.7.2023. s <https://kanbanize.com/lean-management/pull/just-in-time-production>

Kanbanize (bez dat.) Takt Time: What It Is and How to Measure It? Preuzeto 2.9.2023. s <https://kanbanize.com/continuous-flow/takt-time>

Kanbanize (bez dat.) What Is a Kanban Board and How to Use It? Basics Explained. Preuzeto 16.7.2023. s <https://kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban-board>

Komleva, N., Lubchenco, V., Zinovatna, S., Kobets, V. (2020). Risk Management with Lean Methodology. Proceedings of 1st International Workshop on Computational & Information Technologies for Risk-Informed Systems, 2805, 266-281

Lean Enterprise Institute (bez dat.) A Brief Hisstory of Lean. Preuzeto 10.6.2023. s <https://www.Lean.org/explore-Lean/a-brief-history-of-Lean/>

Lean Enterprise Institute (bez dat.) Muda, Mura, Muri. Preuzeto 23.6.2023. s <https://www.Lean.org/lexicon-terms/muda-mura-muri/>

Lean Enterprise Institute (bez dat.) Toyota Production System. Preuzeto 10.6.2023 s <https://www.Lean.org/lexicon-terms/toyota-production-system/>

Lean Enterprise Institute (bez dat.) What is Lean?. Preuzeto 13.6.2023 s <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>

LEAN FACTORIES (bez dat.) Venetian Arsenal - Venice Ship Building Using Mass Production. Preuzeto 10.6.2023. s <https://Leanfactories.com/venetian-arsenal-venice-ship-building-using-mass-production/>

Lean Manufacturing Tools (bez dat.) Waste of Inventory; causes, symptoms, examples, solutions. Preuzeto 27.6.2023. s <https://Leanmanufacturingtools.org/106/waste-of-inventory-causes-symptoms-examples-solutions/>

Lucidchart (bez dat.) What is Value Stream Mapping. Preuzeto 22.7.2023. s <https://www.lucidchart.com/pages/value-stream-mapping>

Luyer, E. (bez dat.) How Asset Management Leverages Lean. Preuzeto 26.8.2023. s <https://www.reliableplant.com/Read/3269/asset-management-lean>

Marchwinski C. i Shook J. (2014). Lean lexicon: a graphical glossary for Lean Thinkers. Lean Enterprise Institute.

Melito, S. (2020). Transportation Waste in Manufacturing. Preuzeto 27.6.2023. s <https://www.elastoproxy.com/transportation-waste-manufacturing/>



Moonlyte (bez dat.) A Complete Guide to Effective Lean Project Resource Management. Preuzeto 30.8.2023. s <https://www.moonlyte.com/blog/73/A-Complete-Guide-to-Effective-Lean-Project-Resource-Management>

Muscad, O. (2022). The House of Lean: What It Is, How It Works, and How It Can Optimize Your Organization's Processes. Preuzeto 31.8.2023. s <https://datamyte.com/house-of-lean/>

Musica, S. (2019). 8 Lean Wastes: Transportation vs Motion. Preuzeto 28.6.2023. s <https://www.Leaneast.com/Lean-waste-transportation-motion>

Musica, S. (2021). Continuous Flow. Preuzeto 8.7.2023. s <https://www.leaneast.com/continuous-flow>

NEHP (2018). 8 Wastes of Lean Construction Part 1: Defects as Lean Waste. Preuzeto 2.7.2023. s <https://blog.cpsgrp.com/nehp/eliminating-the-8-wastes-of-Lean-part-1-defects>

Nihlah, Z i Immawan, T. (2018) Lean Manufacturing: Waste Reduction Using Value Stream Mapping, 73 (3), 1-6. doi:10.1051/e3sconf/20187307010

Patel, S., Shaw, P. i Dale. B. G. (2001) Set-up time reduction and mistake proofing methods – A study of application in a small company. 7 (1), 65-75. doi: 10.1108/14637150110383953

Paterson, K. (2022). Kanban 101: The ultimate guide to using Kanban. Preuzeto 16.7.2023. s <https://zapier.com/blog/kanban-board/>

Podravka (bez dat.) Uvijek sa srcem. Preuzeto 3.9.2023 s <https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/uvijek-sa-srcem/>

Prodan, L. (2023). Comparing Lean Manufacturing Vs Traditional Manufacturing. Preuzeto 5.7.2023. s <https://liviuprodan.com/comparing-lean-manufacturing-vs-traditional-manufacturing>

Project Management Institute (bez dat.) Value Streams. Preuzeto 9.7.2023. s <https://www.pmi.org/disciplined-agile/process/value-streams>

Project Practical (bez dat.) Pull System Explained with Examples. Preuzeto 10.7.2023. s <https://www.projectpractical.com/pull-system-explained-with-examples/>

Quality Gurus (2023). Non-Utilization of Employee Talent and Skills. Preuzeto 3.7.2023. s <https://www.qualitygurus.com/the-8th-waste-in-Lean-non-utilization-of-talent/>

SafetyCulture [Slika] (2023) Preuzeto 2.9.2023. s <https://safetyculture.com/wp-content/media/2022/03/Three-Pillar-Toyota-House-of-Lean.png>

Schulfer, S. (bez dat.) What is VMI? Vendor Managed Inventory Advantages and Tips. Preuzeto 17.7.2023. s <https://www.bluecart.com/blog/vendor-managed-inventory>

Seddigh, A. i Alimohamadi, B. (2009). Lean Implementation into Risk Management Process (Magistarski rad, University College of Borås, Švedska). Preuzeto 30.8.2023. s <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1311502/FULLTEXT01.pdf>

Senapathi, M. i Drury-Grogan, M. L. (2020). Systems Thinking Approach to Implementing Kanban: A case study, 33 (4), 75-80. doi: 10.1002/smr.2322

SIX SIGMA DAILY (2019). What is Value Add vs. Non-Value Add? Preuzeto 20.6.2023. s <https://www.sixsigmadaily.com/what-is-value-add-vs-non-value-add/>

Skhmot, N. (2017). The 8 Wastes of Lean. Preuzeto 18.6.2023. s <https://theLeanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Tallyfly (bez dat.) Value Stream Mapping: Definition, Steps, and Examples. Preuzeto 24.7.2023. s <https://tallyfy.com/value-stream-mapping/>

Taylor, L. i Martichenko, R. [Brošura] (2006). Lean Transportation – Fact or Fiction? LeanCor LLC. Preuzeto datum s [https://wheels.report/Resources/Whitepapers/1c89f2a0-4586-48fc-8bdc-5dd3cd937a15\\_Lean\\_Transportation\\_LeanCor\\_FedEx.pdf](https://wheels.report/Resources/Whitepapers/1c89f2a0-4586-48fc-8bdc-5dd3cd937a15_Lean_Transportation_LeanCor_FedEx.pdf)

Tech Solve (bez dat.) What Is “Waste” In Lean? Preuzeto 18.6.2023. s <https://www.techsolve.org/8-wastes-of-Lean-manufacturing/?v=fd4c638da5f8>

Thorat, S. (bez dat). Difference Between Traditional and Lean Manufacturing System. Preuzeto 5.7.2023. s <https://learnmech.com/difference-traditional-and-lean-manufacturing/>

Toyota (bez dat.) Toyota Production System. Preuzeto 15.6.2023. s <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>

Transformer (2022). 9 Types of waste in Lean with examples. Preuzeto 4.7.2023. s <https://www.transformero.com/types-of-waste-in-Lean/>

Vachet, A. (2016). How Lean Management has influenced Pixar. Preuzeto 2.9.2023. s <https://blog.operaepartners.fr/2016/03/03/how-lean-management-has-influenced-pixar/>

Wittersheim, A. (2022). Pixar: Where Creativity Meets Performance Through Lean. Preuzeto 3.9.2023. s <https://www.pipefy.com/blog/lean-pixar-where-creativity-meets-performance/>

Womack, J. P. i Jones, D. T. (2003). Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation (1. izd.). New York: Free Press.

Worximity (2018). Types of Waste in Lean Manufacturing - Part 2 - Overproduction Waste. Preuzeto 30.6.2023. s <https://www.worximity.com/blog/overproduction-waste-in-Lean-manufacturing>

Worximity (2018). Types of Waste in Lean Manufacturing: Inventory Waste. Preuzeto 27.6.2023. s <https://www.worximity.com/blog/inventory-waste-in-Lean-manufacturing>

Zandy, K. (2021). Breaking Down the 8 Types of Waste in Lean – Defects. Preuzeto 2.7.2023. s <https://theLeanbuilder.com/breaking-down-the-8-types-of-waste-in-Lean-defects/>

Zerwaste (2022). Lean Office Waste – Muda #3: Waiting. Preuzeto 29.6.2023. s <https://zerwaste.com/blog/how-to-see-waste-muda-3-waiting/>

## Popis slika

Slika 1. Henry Ford stariji ( <i>Henry Ford</i> , 2023) .....	4
Slika 2. Početci <i>Kanban</i> sustava (Kanban board Toyota, bez dat.) .....	5
Slika 3. Pet vrijednosti lean razmišljanja (Crawford, 2016) .....	9
Slika 4. Muda, mura i muri na primjeru transporta (Marchwinski i Shook, 2014.).....	18
Slika 5. Hiranov (1995, str. 34) prikaz koraka i benefita korištenja 5S .....	38
Slika 6. Kanban ploča (izvor: autor) .....	40
Slika 7. Mapa toka vrijednosti u proizvodnoj industriji (Tallyfly, bez dat.).....	42
Slika 8. Prikaz lean kuće s tri stupa potpore (Two-Pillar Toyota House of Lean (SafetyCulture, 2023) .....	50
Slika 10. <i>Asana</i> – <i>kanban</i> organizacije (izvot: autor) .....	57

## Popis tablica

Tablica 1. Osnovne vrijednosti Lean razmišljanja (izvor: autor).....	6
Tablica 2. Proces inspekcije u proizvodnji nosača – aktivnosti prije poboljšanja (prema Eswaramurthija i Mohanrama, 2013).....	15
Tablica 3. Proces inspekcije u proizvodnji nosača – aktivnosti nakon poboljšanja (prema Eswaramurthija i Mohanrama, 2013).....	16
Tablica 4. Tradicionalna i lean načela (prema Charron i sur., 2014, str. 241).....	31
Tablica 5. Ključni Lean koncepti (izvor: autor).....	32