

LEAN projekt menadžment

Brnić, Anđela

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:552743>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-26**

Repository / Repozitorij:

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for
permanent storage and preservation of digital
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

ANĐELA BRNIĆ

LEAN PROJEKT MENADŽMENT

DIPLOMSKI RAD

SPLIT, 2024.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

STUDIJ: POMORSKI MENADŽMENT

LEAN PROJEKT MENADŽMENT

DIPLOMSKI RAD

MENTOR:

prof. dr. sc. Mila Nadrljanski

STUDENT:

**Andela Brnić
(MB: 0171278293)**

SPLIT, 2024.

SAŽETAK

Cilj ovoga rada je pokazati kako se *lean* pristup može integrirati u projekt menadžment, odnosno upravljanje projektima. *Lean* projekt menadžment predstavlja sveobuhvatnu i snažnu metodu koja za cilj ima postići poboljšanje poslovanja poduzeća, poslovnih procesa i zaposlenika korištenjem raznih alata i temeljnih *lean* načela. U *lean* pristupu naglasak je na uklanjanju otpada u poduzećima. Projekt menadžment unutar pomorske industrije osigurava racionalizaciju različitih usluga unutar pomorske industrije i učvršćuje operativni kontinuitet u jednom od najvećih i najproduktivnijih svjetskih sektora. Primjena *lean* pristupa na projekte u pomorstvu pokazala je brojne prednosti, naročito u području projekata u brodogradnji.

Ključne riječi: *lean projekt menadžment, metoda, uklanjanje otpada, lean načela, alati*

ABSTRACT

The aim of this thesis is to show how the lean approach can be integrated into project management. The lean project management is a comprehensive and powerful method that aims to improve business operations, business processes and employees by using various tools and basic lean principles. The focus of the lean approach is the elimination of waste in companies. Project management within the maritime industry ensures the rationalization of various services within the maritime industry and reinforces operational continuity in one of the world's largest and most productive sectors. The application of the lean approach to maritime projects has shown numerous advantages, especially in the field of shipbuilding projects.

Key words: *lean project management, method, elimination of waste, lean principles, tools*

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. PROJEKT I PROJEKT MENADŽMENT	3
2.1. POJAM I DEFINICIJA PROJEKTA I PROJEKT MENADŽMENTA	3
2.2. KLJUČNE ZNAČAJKE I FAZE PROJEKTA.....	4
2.3. ŽIVOTNI CIKLUS PROJEKTA	5
2.4. ULOGA I FUNKCIJA PROJEKT MENADŽMENTA.....	7
2.5. METODOLOGIJE PROJEKT MENADŽMENTA	9
3. PROJEKT MENADŽMENT U POMORSTVU I POMORSKI MENADŽMENT	12
4. LEAN PROJEKT MENADŽMENT	16
4.1. POVIJESNI RAZVOJ LEAN MENADŽMENTA	16
4.2. OPĆENITO O LEAN PROJEKT MENADŽMENTU	20
4.3. PET NAČELA LEAN METODOLOGIJE	23
4.4. USPOREDBA LEAN I TRADICIONALNOG PROJEKT MENADŽMENTA	28
4.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI LEAN MENADŽMENTA	30
4.6. METODE I ALATI LEAN PROJEKT MENADŽMENTA	32
4.6.1. PDCA	33
4.6.2. Kanban	33
4.6.3. Kaizen i Kairyo.....	35
4.6.4. Lean Six Sigma	36
5. LEAN PROJEKT MENADŽMENT U POMORSTVU	39
6. ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA	47
POPIS SLIKA	51
POPIS TABLICA.....	52

1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada je *lean* projekt menadžment. Posljednjih je godina pomorska industrija radila na primjeni jedinstvenih rješenja koja mogu poboljšati dizajn i razvojne performanse cijelog sektora usredotočujući se na vrijeme proizvodnje i kvalitetu, međutim rad i napredak bili su ograničeni zbog konkurentne prirode tržišta. Zbog sve većih izazova s kojim se industrija susreće kao i stalnom težnjom da se prilagodi novim tehnologijama, povećala učinkovitost i zadovoljstvo svih dionika, javila se potreba za razmatranjem drugih pristupa projekt menadžmentu u pomorstvu. Metodologije projektiranja koje se primjenjuju u industriji ostale su prilično nepromijenjene, unatoč zahtjevima za implementacijom novih tehnologija i materijala. Kao jedna od metodologija koja se sve više nameće je i *lean* projekt menadžment. Primjena praksi *lean* menadžmenta svoje korijene vuče još iz Japana iz automobilske poduzeća Toyota, kada je po prvi puta etabliрана *lean* proizvodnja. Danas se *lean* proširio na gotovo sve svjetske industrije, te nije više ograničen samo na proizvodnju. Primjena *lean* metodologije u projekt menadžmentu smanjuje sve vrste otpada u poduzećima, dopuštajući procesu šansu da postane učinkovitiji, predvidljiviji, orijentiran na vrijednost te profitabilan i održiv.

Predmet istraživanja u ovom diplomskom radu je *lean* pristup projekt menadžmentu. Opisat će se i analizirati takav pristup poslovanju, navesti će se značajke i karakteristike te drugi važni elementi usko povezani s *lean* menadžmentom i istoimenom metodologijom. Svrha pisanja ovog rada je ukazati i naglasiti prednosti, odnosno pogodnosti koji dolaze s *lean* menadžmentom, odnosno pokušat će se objasniti zašto je temeljna *lean* načela dobro primijeniti u poslovanju brojnih poduzeća i industrije diljem svijeta. Problematika ovog rada bavit će se pitanjem eventualnih manjkavosti *lean* menadžmenta. Osim toga, analizirat će se primjena *lean* menadžmenta u pomorskoj industriji. Pokušat će se odgovoriti na pitanje je li moguće primijeniti tu metodologiju u pomorstvu, i ako je, kako je primijeniti i koje pogodnosti može donijeti.

Struktura ovog diplomskog rada organizirana je kroz šest fundamentalnih poglavlja. U prvom poglavlju opisuje se predmet i svrha istraživanja rada. Definira se i problematika diplomskog rada. Također, opisana je i struktura rada. U drugom poglavlju analizira se projekt menadžment. Definira se pojam projekta i projekt menadžmenta, opisuju se faze životnog ciklusa projekta i karakteristike projekt menadžmenta i druge ključne značajke.

Analizira se uloga i funkcija projekt menadžmenta kao i različite vrste metodologija. Treće poglavlje opisuje projekt menadžment s aspekta pomorstva. Opisuje se kakve prednosti projekt menadžment pruža pomorstvu kao i zadaci pomorskog menadžmenta. U četvrtom poglavlju analizira se jedna od metodologija projekt menadžmenta, *lean* projekt menadžment. Definira se što je to *lean* metodologija i kako ona utječe na projekt menadžment. Također, analiziraju se i osnovna načela *lean* projekt menadžmenta kao i benefiti i manjkavosti korištenja *lean* metodologije u projekt menadžmentu. U petom poglavlju analizira se primjena *lean* menadžment s aspekta pomorske industrije, a u posljednjem poglavlju iznose se zaključci dobiveni u radu. Osim toga, u nastavku rada nalazi se i popis korištene literature te popis slika i tablica.

2. PROJEKT I PROJEKT MENADŽMENT

Posljednjih desetljeća poduzeća u javnom i privatnom sektor počela su se suočavati s brojnim promjenama i izazovima koja su morala prevladati i u konačnici prilagoditi im se. Povećani zahtjevi dioničara za transparentnošću, odgovornošću i sposobnošću provedbe brojnih strategija samo su neki od brojnih izazova s kojima se susreću poduzeća u svom životnom ciklusu. Da bi se ispunili zahtjevi stavljeni pred poduzeća, bilo je potrebno uvesti fleksibilniju organizacijsku strukturu. Povećana konkurencija, stope proizvoda i usluga te inovacija procesa samo su jedni od brojnih razloga zašto se velik broj poduzeća okrenuo prema potrazi za promjenom u uspostavi fleksibilnije organizacijske strukture. Iz tih su razloga poduzeća pomnije počela proučavati kako pravilno strukturirati svoje poduzeće. Očigledno je da su se poduzeća počela suočavati sa situacijom koja zahtijeva promjenu. Neke od tih promjena obično su otvaranje novog ureda, lansiranje novog proizvoda ili usluge, poboljšanje postojećeg procesa rada, instaliranje novog računalnog sustava, spajanje s drugim poduzećem, preseljenje na novu lokaciju, ulazak na novo tržište i drugo. Te su promjene nužne za postizanje operativnih ili strateških ciljeva poduzeća, a ti ciljevi se ostvaruju pomoću projekta i dobrog projekt menadžmenta.

Etabliranje projekt menadžmenta u organizacijske strukture upravljanja rezultiralo je povećanom odgovornošću, transparentnošću, izvješćivanjem, upravljanjem rizikom i dosljednošću isporuke, povećanom kontrolom i podrškom za usklađenost (uključujući djelotvornost i učinkovitost u upravljanju) i osiguravanje vrijednosti za novac, boljom koordinacijom između tima kao i okvira za pojačani angažman dionika [4, 2].

Prije daljnje analize ključnih značajki, uloge i funkcije projekta i projekt menadžmenta, u nastavku rada prvo će se definirati pojam projekta, menadžmenta, a zatim i projekt menadžmenta.

2.1. POJAM I DEFINICIJA PROJEKTA I PROJEKT MENADŽMENTA

Sukladno Institutu za upravljanje projektima (engl. *Project Management Institute* - PMI) projekt se može definirati kao „...privremeni poduhvat koji se poduzima da se stvori jedinstveni rezultat." Rezultat projekta može biti proizvod, usluga, dokument, sposobnost, isporučeni rezultat ili ishod. Riječ *privremeno* u definiciji projekta sugerira da projekt ima određeni početak i kraj dok riječ *jedinstveno* sugerira da u projektu postoje elementi koji se ne

ponavljaju i koji su povezani s projektom. Osim toga, riječ *jedinstveno* također može ukazivati da možda ima ljudi koji nisu radili zajedno u jednom trenutku. Ponekad to mogu biti poduzeća ili zemlje koje nikad ranije nisu bile zajedno [37]. U nekim drugim projektima postoje karakteristike koje su specifične i nove za proizvod koji se proizvodi.

Prema drugoj definiciji, projekt se može definirati kao „...slijed jedinstvenih, složenih i povezanih aktivnosti koje imaju jedan cilj ili svrhu i koje se moraju dovršiti do određenog vremena, unutar proračuna i prema specifikaciji.“ [27]

Pojam menadžmenta (ili upravljanja) može se definirati kao organiziranje i koordiniranje aktivnosti za postizanje definiranog skupa ciljeva. Nastavno na definicije projekta i menadžmenta, može se definirati pojam projekt menadžmenta. Prema PMI, projekt menadžment predstavlja „...primjenu alata, znanja i vještina na projektne aktivnosti kako bi se zadovoljile ili premašile potrebe dionika i očekivanja od projekta. Ispunjavanje ili nadmašivanje potreba i očekivanja dionika neizbježno uključuje balansiranje konkurentskih zahtjeva između:

- opsega, vremena, troška i kvalitete,
- dionika s različitim potrebama i očekivanjima i
- identificiranih (potreba) i neidentificiranih zahtjeva (očekivanja).”

Projekt menadžment (ili upravljanje projektom) uključuje utvrđivanje zahtjeva, postavljanje jasnih i ostvarivih ciljeva, balansiranje konkurentskih zahtjeva kvalitete, opsega, troškova i vremena, prilagođavanje specifikacija, planova i pristupa s ciljem ispunjenja očekivanja svih ključnih dionika uključujući klijenta i krajnjeg korisnika [2].

2.2. KLJUČNE ZNAČAJKE I FAZE PROJEKTA

Projekti se mogu pronaći u svim vrstama poduzeća, različitih veličina i s različitim ciljevima. Iako svi ti projekti izgledaju drugačije, uvijek imaju nešto zajedničko - postoji jasan datum početka i točno vrijeme kada je projekt gotov. Osim toga, svaki projekt je jedinstven i ima definiran opseg i resurse. Brzi, složeni i neizvjesni projekti današnjice ne mogu se upravljati na konvencionalne načine i ti brzi projekti s dugim, kompliciranim opskrbnim lancima koji uključuju mnoge dionike i koji su podložni višestrukim, opsežnim promjenama dizajna procesa imaju složeno upravljanje protokom. U projektno orijentiranim poduzećima

projekti su glavni dio stvaranja vrijednosti. Svaki pojedinačni projekt svojim opsegom, kvalitetom, tehničkom izvedbom, značajkama i funkcionalnostima dodaje određenu vrijednost u smislu potrošnje i osiguravanja resursa [23]. Projekti tako spadaju među najvažnije dijelove poduzeća.

Postoji mnogo različitih kriterija podjela projekata. Prema vremenu mogu se podijeliti na kratkoročne, srednjoročne i dugoročne. Nadalje, prema opsegu postoje mali, srednji i veliki projekti. Dok prema razini postoje lokalni, regionalni, nacionalni i multinacionalni projekti. Novija klasifikacija projekte dijeli prema predmetu, a to su infrastrukturni, transakcijski, informacijski i strateški projekti [7].

Postoje tri temeljna elementa koje utječu na razvoj i provedbu projekata, a u konačnici se odražavaju na organizaciju ukupnog poslovanja i financijskog rezultata poduzeća. Tri temeljna elementa mogu se podijeliti na [23]:

- dogovaranje i predviđanje projekta,
- učinkovito upravljanje projektom i
- stalni pristup točnim informacijama.

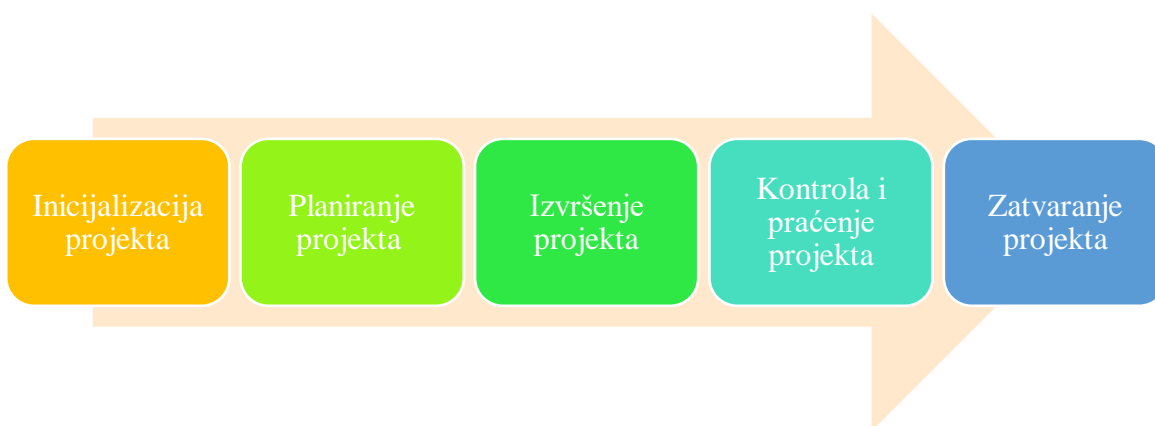
Prvi element odnosi se na dogovor i predviđanje projekta, predstavljajući kritične elemente proaktivnog praćenja projekta kako bi se osigurala njegova pravovremena provedba. Učinkovito upravljanje projektom drugi je važan element. Potrebno je postići uspjeh u upravljanju projektima u pogledu izbjegavanja rizika neispunjenja ciljeva, s obzirom na trenutne mogućnosti. Treći element je eksplicitno povezan s kontinuiranim pristupom točnim informacijama o projektu. Naime, kako složeni projekti generiraju veliku količinu složenih, specifičnih i stručno orijentiranih informacija, često se ulaže mnogo truda kako bi se prevladali izazovi učinkovitog informiranja. Neučinkovita komunikacija često dovodi do informacijskog nereda i problema u praćenju i provedbi projekata [23].

2.3. ŽIVOTNI CIKLUS PROJEKTA

Svaki projekt sastoji se od nekoliko tipičnih faza kroz koje projekt prolazi u svom životnom ciklusu. Broj faza i redoslijed ciklusa može varirati ovisno o poduzeću i vrsti projekta koji se provodi. Životni ciklus projekta pruža osnovne temelje radnji koje se moraju izvršiti u projektu, bez obzira na određeni posao koji je uključen.

Na slici 1. prikazan je tipičan životni ciklus svakog projekta koji se sastoji od sljedećih faza [12]:

- inicijalizacija projekta,
- planiranje projekta,
- izvršenje projekta,
- kontrola i praćenje projekta i
- zatvaranje projekta.



Slika 1. Životni ciklusi projekta [12]

Faza inicijalizacije projekta predstavlja proces formalnog osmišljavanja, odobravanja i pokretanja novog projekta [12]. Može sadržavati brojne pod-aktivnosti uključujući studiju izvedivosti, utvrđivanje opsega, identificiranje rezultata koji se mogu isporučiti, dionika projekta, razvoj poslovnog slučaja, izradu izjave o radu, potencijalne početne troškove, cijenu i vremenski okvir za posao koji treba obaviti i dr.

Faza planiranja projekta uključuje izradu plana projekta, uključujući raspored, zadatke, resurse i ograničenja projekta. Osim toga, u ovoj fazi izrađuje se i proračun za projekt, predviđanja i identificiranje rizika i mitigacijski planovi. Planiranje kao poslovni proces ključno je za provedbu kako svakodnevnih operacija tako i dugoročnih strategija. U fazi planiranja osigurava se da aktivnosti koje se izvode tijekom izvedbene faze projekta budu pravilno raspoređene, osigurane resursima, izvršene i kontrolirane [12, 39].

U **fazi izvršenja projekta**, projektne aktivnosti se provode prema planu projekta. Cilj je dovršiti rezultate kako bi se ostvarili postavljeni ciljevi. U ovoj fazi, voditelj projekta obavlja raspodjelu resursa i proračuna, planira zadatke, informira projektni tim, koordinira i upravlja timom i rasporedom i dr.

Faza kontrole projekta ide zajedno s fazom izvršenja projekta. Provodi se praćenje cjelokupnog napretka projekta kako bi se vidjelo ispunjavaju li se ciljevi projekta i izvršava li se projekt u pravom smjeru. Bilo koji problem odmah se identificira i rješava poduzimanjem određenih aktivnosti i radnja [40]. Praćenjem provedbe unaprijed definiranih aktivnosti stvara se prednost poznavanja statusa prema unaprijed utvrđenim kvantitativnim i kvalitativnim pokazateljima [12].

U posljednjoj **fazi zatvaranja projekta** projekt se gasi i privodi kraju. Svrha ove faze je najviše povezana s pregledom završetka projekta i evaluacijom njegovog ukupnog uspjeha [12]. Izvještava se sve povezane dionike o završetku projekta, predaje se projektna dokumentacija, isporučuje produkt ili usluga, oslobađaju resursi projekta i dr.

Može se reći da opisane faze životnog ciklusa projekta pružaju strukturirani okvir za učinkovit projekt menadžment, osiguravajući da projekti budu završeni u definiranom vremenu, u sklopu financijskih varijabli i na zadovoljstvo svih dionika. Postoje razne varijacije u broju faza ciklusa projekta ovisno o metodologiji i pristupi, međutim, osnovna načela inicijalizacije, planiranja, izvršenja, kontrole i zatvaranja projekta ostaju dosljedna u praksi projekt menadžmenta.

2.4. ULOGA I FUNKCIJA PROJEKT MENADŽMENTA

Suvremena poslovna organizacija temelji se na upravljanju projektima, odnosno projekt menadžmentu [23]. Bez obzira za što se projekt koristi, njime treba upravljati na smislen način kako bi se postigao cilj koji je postavljen projektom i zbog toga projekti trebaju dobar projekt menadžment. Učinkovit projekt menadžment produkt je suvremenih praksi upravljanja koje su značajno promijenile poslovanje današnjih poduzeća. Projekti su tako postali medij za praćenje i usporedbu aktivnosti ne samo među odjelima već i među poduzećima. Time se mijenja i funkcija projekt menadžmenta, s obzirom na to da se ono u

prošlosti shvaćalo prvenstveno kao organizacijski oblik operativne dimenzije općeg upravljanja u kontroli vremenski ograničenih i ciljanih pothvata [22].

Posljedično, suvremeni menadžment ima za cilj uskladiti i na neki način poistovjetiti poslovne ciljeve organizacije s procesom upravljanja projektima koji se određuje s tri fundamentalna stajališta [22]:

- stajališta ciljeva,
- procesa za postizanje ciljeva i
- razine na kojoj se ti procesi razvijaju.

To se prije svega odnosi na funkciju projekt menadžmenta, koja zahtijeva stalni napor u praćenju stvarne izvedbe i predviđanju buduće izvedbe preostalog dijela projekta. Kako se ključne odluke u upravljanju projektima često temelje na očekivanim budućim ishodima projekta, učinkovitost upravljanja projektom uglavnom ovisi o učinkovitom upravljanju rizicima. To se ponajviše odnosi na kontrolu neočekivanih događaja, analizu novčanog toka, pravovremeno financiranje projekta i kvalitetu prediktivnih informacija temeljenih na stvarnim podacima o učinku i dr. [14].

Projekt menadžment nije potreban samo za upravljanje jednim projektom, već se te vještine mogu primijeniti i za upravljanje većim portfolijom projekata. To se može postići na mnogo različitih načina, ovisno o veličini i složenosti projekta, ali i karakteristikama samog poduzeća. Iako projekti postoje stoljećima, područje projektnog menadžmenta nije toliko staro, već je relativno novo. Projekt menadžment postao je popularan krajem 1980-ih i može se promatrati u brojnim različitim industrijama današnjice [4].

Sadašnjim oblicima upravljanja projektima nedostaju pretpostavke i teorija. Pretpostavke koje nedostaju uključuju [4]:

- nesigurnost u pogledu opsega i metoda je niska,
- odnosi između aktivnosti su jednostavni i sekvencijalni,
- granice aktivnosti su krute,
- kontrola prema standardima za aktivnosti će osigurati rezultate, a rezultati se mogu poboljšati poboljšanjem aktivnosti i
- upravljanje proizvodnjom nije briga za upravljanje projektom.

Teoretske nedostatke teže je identificirati jer ne postoji jasna izjava temeljnog modela uzroka i posljedice. Međutim, iz izjava vodećih autoriteta za upravljanje projektima moguće je izvesti temeljnu teoriju „.....prvo, što treba učiniti, drugo, tko će što učiniti, treće, kada radnje treba izvršiti, četvrto, koliko je ukupno potrebno potrošiti, koliko je dosad potrošeno, a koliko tek treba potrošiti...“

2.5. METODOLOGIJE PROJEKT MENADŽMENTA

Općenito je poznato da menadžmenti projekata moraju nastojati postići ciljeve projekata koji su dogovoreni prije početka projekta. U ostvarenju ciljeva projekta koriste se i primjenjuju alati, vještine, tehnike i dostupni resursi kako bi se olakšali projekti i mogli završiti na vrijeme. Učinkovito upravljanje projektima pomoći će ispuniti, pa čak i nadmašiti očekivanja korisnika, maksimalno će iskoristiti raspoložive resurse, bilo da je to vrijeme, novac, ljudi, prostor, i između ostalog, i nastojanje da se projekt uspješno završi unutar proračuna i na vrijeme, ulijevat će povjerenje timu i ubuduće arhivirati ono što je učinjeno za reference.

Modeli koji stoje iza upravljanja menadžmentom i alatima za upravljanje projektima poput metoda kritičnog puta (engl. *Critical Path Method - CPM*), radnih prekida i upravljanja zarađenom vrijednošću, nisu uspjeli dovršiti projekt unutar proračuna, na vrijeme i postići željenu kvalitetu.

Neuspjesi trenutnog upravljanja projektima pomažu definirati zahtjeve za novi pristup. Postoji nesklad između konceptualnih modela upravljanja projektima i promatrane stvarnosti. Odgovornost tima za upravljanje projektom je pronaći ili otkriti tehnike za ispunjavanje i kontroliranje rasporeda i proračuna umjesto navođenja opravdanja ili razloga zašto ih se ne ispunjava. U osnovi, konvencionalno upravljanje projektima nastoji upravljati aktivnostima kroz planiranje i kontrolirati ih korištenjem izlaznih mjera. To ne uspijeva čak ni u nastojanju da se upravlja tim aktivnostima i potpuno propušta upravljanje procesom rada i stvaranje i isporuku vrijednosti [3].

U dinamičnom okruženju sa složenošću, neizvjesnostima, brzim i kratkotrajnim projektima, višestrukim konkurentima, čestim promjenama zahtjeva klijenata, tehnologije i

tržišta, aktivnosti su rijetko povezane u samo jednostavne uzastopne lance, radije je rad između i unutar zadataka povezan s radom u drugima zadacima putem zajedničkih resursa i/ili se oslanja na rad u tijeku u drugima, pa se stoga koordinacija projekata u takvom okruženju ne može jamčiti čak ni uz vrlo detaljne rasporede metode kritičnog puta [3].

Voditelji projekata koji ovise o tim rasporedima bore se s neizvjesnošću, no rijetko shvate da se ona pojavljuje unutar projekta zbog njihove ovisnosti o rasporedu zadataka i upravljanju aktivnosti. Također, prema istraživanju autora [3] pokazalo se da se redovito samo oko 50% zadataka iz tjednog plana rada završi prije kraja planiranog tjedna i da bi se većina propusta u planiranju mogla promijeniti ili kontrolirati preko izvođača koristeći učinkovito upravljanje varijabilnošću, počevši od strukturiranja projekta i nastavljajući kroz njegovo funkcioniranje i poboljšanje.

Tijekom 1980-ih shvaćalo se da se uspjeh projekta vrti oko ispunjavanja ciljeva roka, troškova, specifikacija kvalitete i opsega. Još od 1990-ih uspjeh se više ne temelji na specifičnim konceptima, već više u višedimenzionalnoj kategoriji koju različito percipiraju svi uključeni dionici. Projekt menadžment danas, u doba digitalne transformacije, mora odražavati tu višedimenzionalnost, odnosno sagledavati zahtjeve svih dionika i razumjeti sve aspekte koji mogu utjecati na projekt [16].

Danas poduzeća trebaju najbolju praksu koja odgovara trenutnoj stvarnosti, što uključuje nove metodologije menadžmenta kao i revizije već usvojenih metoda. Trenutna stvarnost otkriva da je potrebno ponovno razmisliti o tome kako se projekti provode s ciljem boljeg upravljanja tijekom rada, kontrole projektnih procesa, smanjenja aktivnosti koje ne dodaju vrijednost i, posebno, naglasile one koje donose vrijednost kupcu [16].

Danas je projekt menadžment strateška aktivnost svakog poduzeća koja je ključna za stjecanje konkurentne prednosti [16]. Trenutačno usvojene metode projekt menadžmenta trebaju se ponovno evaluirati, s obzirom na činjenicu da je stvarnost u koju se ubacuju projekti postala značajno složenija, agilnija i nesigurnija. Voditelji projekata koji namjeravaju uspjeti moraju odabrati odgovarajuću metodologiju upravljanja projektima. Metodologija upravljanja projektima predstavlja skup načela, alata i tehnika koje se koriste za planiranje, izvođenje i upravljanje projektima. Metodologije upravljanja projektima pomažu voditeljima projekata voditi članove tima i upravljati poslom dok istovremeno olakšavaju timsku suradnju.

Poduzeća trebaju primijeniti nove metodologije i prakse u projekt menadžmentu koje su više u skladu sa stvarnošću, koje traže bolje korištenje resursa i internih kapaciteta [16]. Ono što je relevantno je da treba razumjeti da svaka metodologija upravljanja projektom daje različite korake i strategije koje mogu njegovati uspješnu realizaciju projekta. Pažljivo odabrana metodologija može proizvesti prave smjernice za timsku suradnju, ciljeve u isporukama, upute o procesima testiranja i učinkovitu strukturu upravljanja, čist nadzor i brojne druge prednosti. Neke od njih pružaju bolje rezultate u određenim industrijama ili projektima, dok druge ne pružaju. Nekima će brzina biti glavni prioritet, dok će se drugi više usmjeriti na sveobuhvatnost ili suradnju.

Važno je odabrati najprikladniju metodologiju te se prilikom odabira iste voditi čimbenikom složenosti, relevantnosti, dostupnosti i u konačnici prihvatljivosti. Projekt menadžeri u obzir najčešće razmatraju neke od sljedećih metodologija upravljanja projektom [40]:

- *waterfall*,
- agilna,
- scrum,
- lean,
- *Critical Path Method (CPM)*,
- *Critical Chain Management (CCM)* i
- hibridna i dr.

U nastavku ovog diplomskog rada obradit će se projekt menadžment pomorske industrije i *lean* projekt menadžment, odnosno primjena *lean* metodologije u projekt menadžmentu. *Lean* metodologija naglašava učinkovitost aktivnosti i upravljanja projektima. Primjenom *lean* načela u projekt menadžmentu razvija se novi pristup koji poboljšava izvedbu projekata i jamči glavni cilj poduzeća - potpuno ispunjenje potreba njihovih dionika.

3. PROJEKT MENADŽMENT U POMORSTVU I POMORSKI MENADŽMENT

Brodarska industrija i logistika složene su sastavnice pomorstva. Moderni trgovački poslovi idu puno dalje od pukog prijevoza dobara od jedne do druge točke. Osim tradicionalnih brodarskih usluga prijevoza, mnoga brodarska poduzeća također nude usluge digitalnog skladištenja, upravljanje ulaznim zalihama i ispunjavanje skladišta. Svaki od tih aspekata posla sastoji se od brojnih praksi i zadataka i u konačnici složenih projekata.

Samo neki od primjera projekata u pomorskom sektoru mogu uključivati:

- izgradnju i popravak brodova, odnosno pomorsko inženjerstvo,
- razvoj luka i lučke infrastrukture,
- morska istraživanja,
- logistika pomorskog transporta,
- brodarske usluge,
- zaštita i očuvanje okoliša,
- istraživanje i razvoj te
- projekti temeljeni na međunarodnoj suradnji.

Kao i kod svakog projekta, početak je obilježen postavljanjem jasnih, mjerljivih i ostvarivih ciljeva, kao i predviđeni početak i kraj projekta [42, 43]. Bitno je da su ti ciljevi usklađeni s potrebama klijenta i da zadovolje standarde pomorske industrije. Nakon što su ciljevi jasno definirani, sljedeća ključna faza je detaljno planiranje projekta.

Planiranje projekata od početka do kraja često zahtijeva izradu strategije i kontinuirano praćenje i kontrolu. Dobro je uzeti u obzir dostupne alate za upravljanje projektima. Voditelj projekta može koristiti te alate za izradu, ažuriranje, dodjeljivanje projekata i zadataka različitim članovima osoblja. Korištenjem tih alata, poduzeća koja se bave otpremom i logistikom pojednostavit će mnoga područja svojih napora u upravljanju projektima. Iznad svega, centralizirat će sve projekte, zadatke, članove tima i dr. [43]. U sektoru transporta i logistike, planiranje projekta igra temeljnu ulogu u zadovoljstvu kupaca. Bez odgovarajućeg plana i metode upravljanja mogu se preskočiti ključni koraci u projektu i umjesto toga se usredotočiti samo na neke njegove manje aspekte.

Kako bi se osiguralo da sve ispravno funkcionira, pomorski sektor ulaže u prikladan okvir projekt menadžmenta. Projekt menadžment jedinstven je koncept i koristi se u raznim industrijama. Pomorstvo i pomorski sektor, na primjer, često implementiraju upravljanje projektima u cijelom svom poslovanju. Projekt menadžment sastavni je dio uspjeha i održivosti pomorske industrije, osiguravajući učinkovito planiranje, izvođenje i upravljanje projektima u različitim pomorskim sektorima i disciplinama unutar pomorskog dobra.

Pomorski projekt menadžment predstavlja primjenu specifičnih alata, tehnika, vještina i znanja unutar pomorske industrije. Zbog komplicirane i složene prirode pomorskih usluga, upravljanje projektima je ključna komponenta pomorske industrije i osigurava kontinuitet u svakodnevnom poslovanju sektora [44]. Projekt menadžment pomorskom sektoru pomoći će u:

- planiranju,
- upravljanju i
- uspješnom izvršavanju svakog projekta.

Kada se govori o projekt menadžmentu u pomorstvu, potrebno je spomenuti i pomorski menadžment kako bi se shvatila šira uloga projekta u pomorstvu. Pomorski menadžment odnosi se na upravljanje, koordinaciju i nadzor nad različitim aktivnostima i operacijama unutar pomorske industrije. S aspekta pomorskog menadžmenta, može se reći da isti obuhvaća širok raspon aktivnosti i funkcija vezanih uz rad, upravljanje i reguliranje pomorskih djelatnosti. Usmjeren je na podučavanje i istraživanje u pomorskim znanostima, uključujući upravljanje teretom, strojarstvo, pravo, logistiku, sigurnost.

Kada se govori o pomorskom menadžmentu najčešće se misli na sljedeće komponente:

- brodski menadžment,
- lučki menadžment,
- menadžment brodogradnje,
- logistika i upravljanje opskrbnim lancem,
- sigurnost pomorskog prometa,
- menadžment okoliša i
- pomorska ekonomija i upravljanje i dr.

U kompleksnom svijetu brodogradnje, uspjeh projekta nije određen samo vještinom u projektiranju i konstrukciji, već i učinkovitošću upravljanja projektom. Učinkovito upravljanje projektima osnovni je temelj koji brodograđevni projekt drži na ispravnom putu. Uspješan projekt menadžment u brodogradnji počinje sveobuhvatnim razumijevanjem ciljeva i opsega projekta. Brodogradnja je multidisciplinarno područje koje uključuje široku lepezu poslova koji se izvode istodobno i određenim redoslijedom. Drugi ključni aspekt upravljanja projektima u brodogradnji je učinkovita komunikacija. Uz različite timove koji rade istovremeno, bitno je imati jasan i učinkovit mehanizam komunikacije [42].

Upravljanje rizikom još je jedno područje u kojem projekt menadžment igra ključnu ulogu. Potencijalni rizici u projektu brodogradnje mogu biti različiti, od tehničkih grešaka do kašnjenja dobavljača ili čak nepredviđenih regulatornih promjena. Proaktivna identifikacija ovih rizika, procjena njihovog potencijalnog utjecaja i razvoj planova za nepredviđene situacije mogu značajno smanjiti poremećaje u projektu [42].

Načela projekt menadžmenta služe kao vodilja kroz brodograđevno putovanje. Od definiranja ciljeva do praćenja napretka i upravljanja rizicima, načela pružaju strukturirani okvir koji osigurava uspješnu provedbu projekta, čak i u slučaju neizvjesnosti.

Kupci povezuju brodarska poduzeća s profesionalizmom, dosljednošću, stručnošću i brzinom. Kada ulažu u brodarske usluge prijevoza i logistike, očekuju da poduzeće razumije njihove potrebe i zahtjeve, stoga je uvijek dobro razmotriti najprikladniju metodu projekt menadžmenta s obzirom na specifičnost i kompleksnost pomorskih usluga. Dionici i kupci očekuju da se svaki projekt dovrši prema planu i unutar ili ispod predloženog proračuna [43].

Strateško upravljanje projektima spriječit će gubljenje vremena i resursa na kaotične procese. Brže će se ispoštovati rokovi, povećati kvaliteta brodarskih i logističkih usluga i iznad svega poboljšati učinak zaposlenika. U pomorskom sektoru donošenje poslovnih odluka orijentiranih na podatke i temeljito planiranje svakog projekta jedini je način za uspjeh. Zbog toga, uvijek je dobro kako bi se projekt završio u skladu s dogovorenim rokom i na zadovoljstvo svih dionika, prepoznati odgovarajuću metodologiju projekt menadžmenta koja bi značajno pomogla usmjeriti rad na projektu prema pravom putu.

Kupci i dionici očekuju da poduzeće osmisli strategiju svakog poteza i osigura da njihova roba stigne u dobrom stanju. S tog aspekta ključno je dobro upravljanje projektima koje čini tim učinkovitijim, poboljšava njihovu suradnju i produktivnost te u konačnici poboljšava zadovoljstvo korisnika [43]. Također, projekt menadžment unutar pomorske industrije osigurava racionalizaciju različitih usluga unutar pomorske industrije i učvršćuje operativni kontinuitet u jednom od najvećih i najproduktivnijih svjetskih sektora [44]. U nastavku rada opisat će se *lean* projekt menadžment kao jedna od prikladnih metodologija koja se može koristiti za unaprjeđenje procesa projekt menadžmenta u brojnim industrijama diljem svijeta.

4. LEAN PROJEKT MENADŽMENT

Pronaći projekt u kojem nema propusta i problema sa zadacima, rokovima i nositeljima zadataka danas je jako teško i gotovo nezamislivo. Projekti bi trebali biti povezani sa strukturom koja smanjuje proizvodne troškove, povećava učinkovitost i djelotvornost, povezuje ciljeve projekta sa strateškim ciljevima poduzeća, povećava komunikaciju u cijeloj organizaciji i koristi zajedničke resurse za niveliranje korištenja [1, 16].

Da bi uspio i dovršio određeni projekt, svaki projekt menadžer treba imati široko znanje u mnogim područjima, a tako i o različitim metodologijama koje se koriste u projekt menadžmentu. Jedinstvenog projekta i njegova dinamičnost, zajedno s rastućim zahtjevima dionika i vanjskim tržišnim silama, predstavlja projekt menadžerima kontinuiran izazov da se prilagode, uvedu inovacije i pronađu rješenja za inherentne probleme koji se javljaju tijekom različitih faza životnog ciklusa projekta. Sveobuhvatni model koji shvaća kako se posao izvršava zna kako se nositi s neizvjesnostima, izazovima i promjenama u projekt menadžmentu. Također, donosi i ključne koncepte u aktivnosti projekta poput kontrole tijeka i stvaranja dodatne vrijednosti koji predstavljaju novi način upravljanja projektima [16].

Spomenuti koncepti široko se koriste u *lean* metodologiji čija primjena promiče poboljšanja i smanjenje otpada, uglavnom u područjima proizvodnje, gdje je njegova primjena značajno rasprostranjena zbog visoke agregacije vrijednosti. S obzirom na svoje dokazane rezultate u upravljanju proizvodnjom, *lean* metodologija se predstavlja kao vrlo prikladna opcija za upravljanje projektima u okruženju visoke složenosti i neizvjesnosti, postizanje obećavajućih rezultata i uspjeha u projektima [11]. Primjena *lean* metodologije u projekt menadžmentu daje prioritet smanjenju svih vrsta otpada u poduzećima, kontinuiranom poboljšanju i usmjerenosti na kupca. Može se reći da je *lean* projekt menadžment više poput stava o isporuci projekta i o uklanjanju otpada u projektnom okruženju s ciljem ostvarenja veće učinkovitosti i produktivnosti, kako prema kupcima, tako i prema ostalim klijentima i dionicima uključenim u projekt.

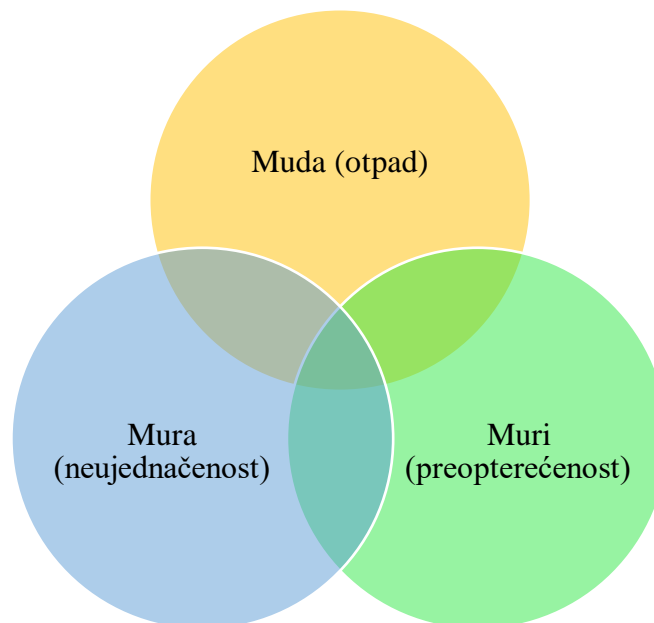
4.1. POVIJESNI RAZVOJ LEAN MENADŽMENTA

Lean menadžment i njegova filozofija svoje začetke bilježi u Japanu u tvornicama automobilske poduzeća Toyota koja je razvila *lean* pristup. Vodeći zaposlenici kompanije Toyota zaključili su da zapadna masovna proizvodnja ima velikih nedostataka poput [21]:

- masovne proizvodnje koja rezultira velikim zalihama i
- metode korištene za masovnu proizvodnju zanemarile su afinitete kupaca.

Zbog toga, postojala je želja da se proizvodnja temelji na kontinuiranom tijeku, a ne na dugim proizvodnim serijama kako bi bila učinkovita. Iako je Toyota prepoznala da je samo mali dio vremena i truda utrošenog na proces dodao vrijednost krajnjem kupcu, to je bilo potpuno suprotno od onoga što zapadni svijet radi [4].

Taiichi Ohno smatra se jednim od osnivača *lean* principa u proizvodnji čiji je rad u proizvodnom sustavu nadahnuo *Lean* tehnike upravljanja. Naime, japanski inženjeri u Toyoti izumili su Toyotin proizvodni sustav (engl. *Toyota Production System* - TPS) 1940-tih koji je poslužio kao inspiracija za ono što je danas poznato kao *lean* proizvodnja. TPS je korišten za poboljšanje proizvodnje i interakcije s dobavljačima i kupcima, kao i za uklanjanje raznih otpada [28, 29]. TPS sustav stavlja naglasak na ukazivanje na to gdje se nalaze glavni izvori otpada unutar poduzeća kao i na korištenje različitih alata za uklanjanje tog otpada. Taiichi Ohno opisao je tri glavne prepreke/odstupanja koja mogu negativno utjecati na radne procese poduzeća, a to su Muda (rasipne aktivnosti), Muri (preopterećenost) i Mura (neujednačenost) kako je prikazano na slici 2.



Slika 2. Tri vrste odstupanja prema TPS sustavu [Izrada autora]

Muda označava otpad i u smislu menadžmenta odnosi se na širok spektar aktivnosti koje ne dodaju vrijednost poput rasipnosti, beskorisnosti i uzaludnosti, što je u suprotnosti s dodanom vrijednošću. Rad s dodanom vrijednošću je proces koji dodaje vrijednost proizvodu ili usluzi koju je kupac spreman platiti [24]. Postoje dvije vrste Muda, Tip 1 i Tip 2. Muda Tip 1 uključuje aktivnosti bez dodane vrijednosti u procesima koji su potrebni za krajnjeg kupca. Muda tip 2 uključuje aktivnosti bez dodane vrijednosti u procesima, ali su te aktivnosti nepotrebne kupcu. Kao rezultat toga, Muda tip 2 bi trebao biti eliminiran. Toyota dijeli Mudu na sedam vrsta otpada koji će se opisati u nastavku.

Mura označava nejednakost, neusklađenost i nepravilnost. Mura je razlog postojanja bilo kojeg od sedam vrsta otpada. Cilj *lean* proizvodnog sustava je izjednačiti radno opterećenje tako da nema neujednačenosti ili nakupljanja otpada. Mura se može izbjeći kroz različite *Just-In-Time* sustave i druge strategije temeljene na *pull* sustavu koje ograničavaju prekomjernu proizvodnju i stvaranje viška zaliha. Ključni koncept *Just-In-Time* sustava je isporuka i proizvodnja pravog dijela, u pravoj količini i u pravo vrijeme.

Muri označava preopterećenost, izvan nečije moći, pretjeranost i nerazumnost. Muri može proizaći iz Mure, a u nekim slučajevima biti uzrokovan pretjeranim uklanjanjem otpada (Muda) iz procesa. Muri također postoji kada se strojevi ili operateri koriste za više od 100% sposobnosti da dovrše zadatak ili na neodrživ način. Muri tijekom određenog vremenskog razdoblja može rezultirati izostankom zaposlenika, bolešću i kvarovima strojeva. Standardizacija rada može pomoći u izbjegavanju Muri odstupanja tako što će se radni procesi osmisлити tako da ravnomjerno raspodijele radno opterećenje i ne preopterećuju određenog zaposlenika ili opremu.

Na temelju svojih zapažanja i analize, Taiichi Ohno, je kategorizirao i sedam vrsta otpada (sedam **Muda**), što je kasnije postala popularna praksa za smanjenje troškova i optimizaciju resursa. Tih sedam vrsta otpada mogu se kategorizirati na: transport, zalihe, kretanje, čekanje, prekomjernu proizvodnju, pretjeranu obradu i nedostatke.

Identificiranje rasipnih aktivnosti (sedam vrsta otpada) nešto je što bi trebalo krenuti od vrha poduzeća. Obično menadžment na visokoj razini ima širok pregled svih procesa. U tom smislu može se reći da upravljaju portfolijom različitih aktivnosti, funkcionalnih područja i

projekata, a njihova je obveza poboljšavati procese i širiti kulturu stalnog poboljšanja. Međutim, rastrošne aktivnosti mogu se razlikovati od poduzeća do poduzeća.

U projekt menadžmentu primjeri sedam vrsta otpada mogu biti:

- transport - koji se odnosi na prebacivanje zadataka, prekide u radu, nepotrebno dug marketinški lijevak,
- zalihe - kupljeni *online* alati koje timovi rijetko koriste, uredski materijal koji premašuje potrebe,
- kretanje - loše strukturirani radni prostori i nedostatak organizacijskih putova, previše sastanaka, dodatni napor da se pronađu informacije i dr.,
- čekanje - čekanje odobrenja višeg rukovodstva,
- prekomjerna proizvodnja - punjenje nepotrebno velike količine dokumenata,
- pretjerana obrada - višestruke razine odobrenja za male zadatke i
- nedostaci - neispravno prikupljanje podataka.

Muda, Mura i Muri su međusobno povezani, a uklanjanje jednog od tih odstupanja utjecat će na ostala dva. Također, oni predstavljaju tri temeljna koncepta u *lean* menadžmentu koji pomažu u prepoznavanju i uklanjanju otpada, preopterećenja i neujednačenosti u procesima. Baveći se tim čimbenicima, poduzeća mogu poboljšati učinkovitost, kvalitetu i stvoriti održivije i konkurentnije operacije. Primjena praksi *lean* upravljanja smanjuje sve vrste otpada, dopuštajući procesu da ima šansu da postane učinkovitiji, predvidljiviji, orijentiran na vrijednost, profitabilan i održiv.

Koncept *lean* proizvodnje nastao je u Sjedinjenim Američkim Državama tijekom 90-ih od strane MIT-a (engl. *Massachusetts Institute of Technology*) gdje je nakon usporedbe američke i japanske industrije, Toyotin proizvodni sustav kategoriziran kao prvi sustav koji u potpunosti funkcionira prema smjernicama *lean* menadžmenta. Nakon toga, cijeli je okvir *lean*-a razvijen kao jedna od metodologija projekt menadžmenta i usvojen je u industrijama diljem svijeta, i nije više bio ograničen samo na *lean* proizvodnju, već se proširio i na projekt menadžment i druge djelatnosti [34]. Od 1950. do danas, metodologija projekt menadžmenta se uvelike promijenila, te je usvojila metode koje nastoje stvoriti veću vrijednost za krajnjeg korisnika, smanjujući korištenje resursa i poboljšavajući procese uključene u projekt. Takve metode temelje se na *lean* filozofiji, koja se široko koristi u industriji i pokazala se kao

uspješan pristup vođenju projekata i razvoju proizvoda, čineći ih učinkovitijima, elastičnijima i isplativijima. *Lean* metodologija percipirana je kao rješenje koje odgovara složenoj stvarnosti, s ciljem boljeg odgovora na zahtjeve kupaca, smanjenja troškova i otpada brzinom koju kupac zahtijeva.

Iako se u ranim 1990-im *lean* smatrao kontradiktornom alternativom tradicionalnom proizvodnom modelu Forda, (postojala su određenja ograničenja u pogledu varijabilnosti potražnje s varijabilnošću potražnje i ljudskim aspektima), tijekom godina, poduzeća su sve više počela primjenjivati *lean* principe kako bi vidjele njihovu vrijednost [10]. Takvi principi opisani su u [26]:

- stvaranju vrijednosti za krajnjeg kupca,
- uklanjanju otpada u proizvodnom sustavu i
- upravljanju vrijednosnim tokovima (sposobnosti tijeka proizvodnje).

Ubrzo je model pokazao da je kroz *lean* način razmišljanja moguće proizvesti više s manje. Ubrzo nakon toga, *lean* menadžment postao je jedna od naširoko korištenih filozofija i metoda za unaprjeđenje, isprva, kao što je prikazano u radu, proizvodnih procesa, ali kasnije i uslužnih tvrtki, kao i bolnica i sveučilišta i dr. Ova metodologija prepoznata je kao filozofija unaprjeđenja koja svoju primjenu može pronaći u brojnim djelatnostima današnjice [15].

4.2. OPĆENITO O LEAN PROJEKT MENADŽMENTU

Lean projekt menadžment ili u doslovnom prijevodu vitko upravljanje projektima predstavlja metodologiju upravljanja projektima koja maksimizira vrijednost za kupca i smanjuje otpad u poduzećima optimizacijom protoka materijala ili zadataka kroz sustav kao cjelinu [36]. Pojednostavljeno rečeno, *lean* projekt menadžment predstavlja primjenu načela tzv. vitke (engl. *lean*) proizvodnje u praksi upravljanja projektima. Također, *lean* projekt menadžment može se promatrati kao skup tehničkih i kulturnih alata koji pomažu poduzeću da postigne veću operativnu učinkovitost. Iako su *lean* tehničke vještine ključne, kulturni dio *lean* filozofije od iznimne je važnosti za rješavanje složenijih problema [16]. *Lean* projekt menadžment dokaz je da *lean* principi mogu pronaći korisnu primjenu u mnogim područjima.

Pojam „vitak“ skovan je kasnih 1980-ih, a PMI to je elaborirao sljedećom rečenicom: "Biti *lean* znači pružiti ono što je potrebno, kada je potrebno, uz minimalnu količinu

materijala, opreme, rada i prostora." [3]. Drugim riječima, naglasak *lean*-a je više na vrijednosti nego na trošku, čime se nastoje poboljšati aktivnosti s dodanom vrijednošću dok se eliminiraju one koje nemaju dodanu vrijednost [8].

Prema autoru [24] kao pretežna obilježja *lean* pristupa mogu se istaknuti:

- težnja prema stalnom poboljšanju,
- orijentacija na procese,
- upravljanje poslovnim procesima i
- usmjerenost prema kupcima

Lean projekt menadžment ima za cilj organiziranje poduzeća kako bi se zadovoljili stvarni tržišni uvjeti i zahtjevi mijenjajući funkcionalni i organizacijski raspored poduzeća. Temeljna načela (ili principi) *lean* menadžmenta postižu ovaj cilj mijenjanjem stilova projekt menadžmenta nekog poduzeća i usmjeravanjem na bolju edukaciju zaposlenika [18, 34]. Također, *lean* projekt menadžment uzima u obzir sve ljude i procese uključene u projekt i pojednostavljuje ih kako bi se zadovoljile potrebe dionika u najkraćem mogućem roku, smanjujući stres onih koji su uključeni u sam proces [16].

Kada se govori o *lean* metodologiji, nemoguće je izbjeći riječ otpad jer je cilj poduzeća smanjiti (u konačnici skroz eliminirati) ga i dodati vrijednost tijekom svake faze projekta. Uklanjanje ili smanjenje otpada način je povećanja konkurentske prednosti. Naglasak je stavljen na produktivnost, a ne na kvalitetu jer se smatra da će poboljšana produktivnost dovesti do manjeg rada što će zauzvrat izložiti više otpada i problema s kvalitetom u sustavu [4]. Odnosno, kada se sustavno uklanja otpad, pronaći će se i drugi problemi koji uključuju kvalitetu i druge probleme menadžmenta.

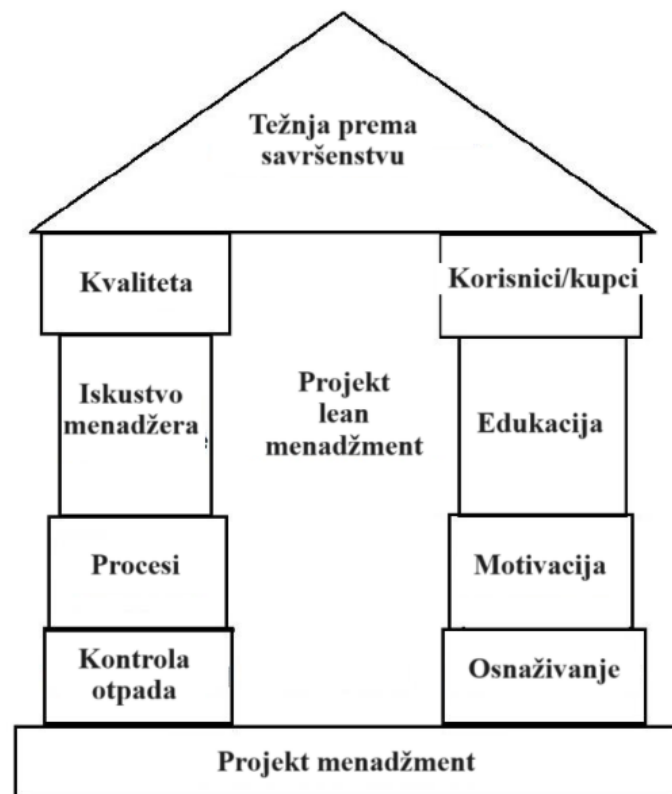
Samo neki od primjera otpada u poduzećima mogu biti pretjerana dokumentacija, pretjerano planiranje i kontrola, neproduktivni sastanci, prerade koje se mogu izbjeći, pretjerano definiranje detaljnih zahtjeva, neproduktivan multitasking i zaposlenici, odnosno, sve ono što ne dodaje vrijednost projektu. Također, autori [8] opisuju otpad kao nepoželjne aktivnosti koje troše novac, vrijeme i druge resurse, a koje ne dodaju vrijednost proizvodu i projektu općenito.

Dva osnovna stupa na kojima počiva *lean* metodologija pružaju okvir za sve *lean* projekte, a to su [41]:

- kontinuirano poboljšanje - stalna petlja povratnih informacija pomaže timovima da naprave progresivne promjene u procesima, proizvodima i osoblju kako bi kontinuirano poboljšavali sustave. Identificiranjem, procjenom i modificiranjem postojećih procesa ili sustava, jedan po jedan, timovi mogu eliminirati otpad i poboljšati učinkovitost u cjelini i
- poštovanje prema ljudima - menadžeri prepoznaju vrijednost timskih doprinosa i povratnih informacija korisnika/kupaca, a te uvide i njihove ideje shvaćaju ozbiljno. *Lean* menadžeri distribuiraju posao kroz tijek rada na najučinkovitiji način kako bi potaknuli blisku suradnju i povećali vrijednost za klijente.

Temeljnih pet načela *lean* metodologije razvijena su integrirajući oba spomenuta čimbenika

Na slici 3. prikazan je model koji predstavlja postojeću teoriju o projekt menadžmentu, *lean* filozofiju i *lean* projekt menadžment.



Slika 3. Model *lean* projekt menadžmenta [4]

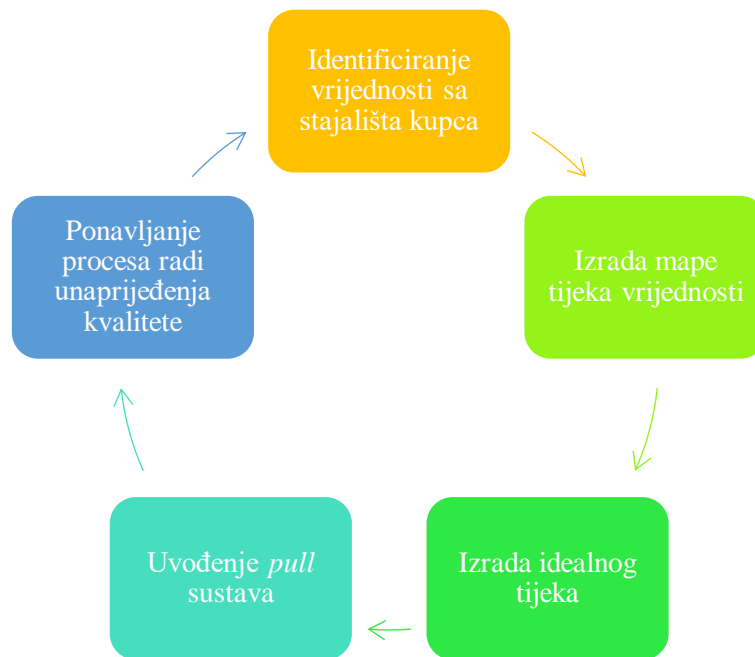
Iako svi dijelovi imaju vrlo važnu ulogu, kvaliteta i kupci u projektu se ističu. Vrlo je važno razumjeti zahtjeve kupaca. U tom smislu, posjedovanje osposobljenih zaposlenika pomoći će u brzem prepoznavanju ovih potreba. Isto tako, procesi se mogu prilagoditi tim specifičnim potrebama čim se one spoznaju, što rezultira kvalitetnijim proizvodom ili uslugom. Prema tome, jasno da dok su *odvojeni* u kući, kvaliteta i kupci usko su povezani i samo zajedno stvaraju savršenstvo koje ističe *lean* filozofija. Motivacija se smatra vrlo važnom imovinom kada je u pitanju sudjelovanje zaposlenika u projektima. Iskustvo menadžera još je jedan važan dodatak postojećoj teoriji. Kako bi *lean* projekti uspjeli unutar poduzeća, voditelji i menadžeri na projektu trebaju imati dovoljno znanja i iskustva ulazeći u projekt. Isto tako, menadžeri bi trebali moći motivirati i osnažiti ljude s kojima rade [4].

4.3. PET NAČELA LEAN METODOLOGIJE

Jedan od aspekata *lean*-a koji ga čini jedinstvenim u odnosu na tradicionalne metodologije upravljanja projektima jest to što primjenjuje pet *lean* načela koja su usmjerena na poboljšanje procesa što znači da su procesno orijentirani [34]. Stvaranje dosljednih i održivih poboljšanja u toku procesa glavna je briga pri pokušaju implementacije tih načela koja se mogu podijeliti na [24]:

- identificiranje vrijednosti sa stajališta kupca (engl. *Defining Value*),
- izrada mape tijeka vrijednosti (engl. *Value stream mapping - VSM*),
- izrada idealnog tijeka (engl. *Creating Flow*),
- uspostavljanje *pull* sustava (engl. *Establishing a Pull System*) i
- ponavljanje procesa radi unaprjeđenja kvalitete (engl. *Pursuing Perfection*).

Tih pet načela opisano je u nastavku rada i prikazano na slici 4. Primjenom tih načela postiže se prilika za smanjenje otpada, ostanak unutar opsega projekta i ispunjavanje ključnih čimbenika uspjeha svakog projekta.



Slika 4. Pet načela *lean* projekt menadžmenta [Izrada autora]

Prvo temeljno načelo u *lean* projekt menadžmentu je identificiranje vrijednost proizvoda. Kako bi se to postiglo, potrebno je dobro poznavati kupce ili klijente koji koriste određeni produkt. Ponekad će se stvarati rezultati projekta za interne dionike, a ponekad za vanjske dionike, odnosno kupce. Razlika između njih je sljedeća:

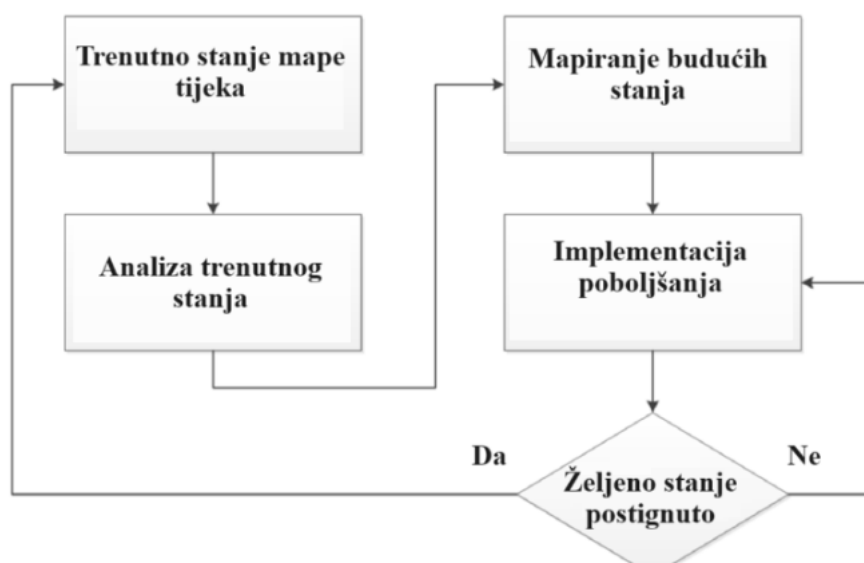
„Interni dionik je dioničar projekta koji prati razvoj proizvoda jer ima udjela u njegovom uspjehu, a vanjski dionik je kupac koji kupuje proizvod ili uslugu i na njega utječe njihova kvaliteta.“ [29]

Lean projektni menadžeri identificiraju i specificiraju vrijednost iz perspektive kupaca identificiranjem ciljeva, zahtjeva, rezultata i kriterija prihvaćanja. Vrijednost ili krajnji rezultat projekta ono je što je kupac spreman platiti [32]. Nakon što se identificira za koga se gradi određeni proizvod, može se lakše definirati kako ga učiniti vrijednim. Vrijednost proizvoda za internog dionika može značiti zadovoljenje internih operativnih potreba, dok vrijednost proizvoda za kupca može značiti rješavanje problema kupca ili olakšavanje njegovog života. Ovo je jedna od glavnih razlika između *lean* i tradicionalnog upravljanja projektima, gdje je naglasak na poslovnom slučaju.

U *lean* projekt menadžmentu svaka se aktivnost koja nije usmjerena na rješavanje problema i isporuku krajnjeg rezultata projekta smatra uzaludnim resursima. Kako bi se izbjeglo stvaranje otpada, relevantan je odan odnos i dobra komunikacija s kupcem. To će također pomoći voditeljima projekta da razjasne zahtjeve koji se mogu činiti nejasnima na početku projekta ili za rješavanje potencijalnih sukoba u izjavama o vrijednosti uz suradnju kupca. Može se reći da će naglasak na prepoznavanje vrijednosti iz perspektive kupaca povećati zadovoljstvo vanjskih dionika, smanjiti rizik projekta i minimizirati gubitak [32].

Izrada mape tijeka vrijednosti drugo je načelo *lean* projekt menadžmenta, a prema autorima [8] izrada mape tijeka vrijednosti „...omogućuje identificiranje svih aktivnosti, svih tokova, kako protoka materijala i informacija tako i protoka ljudi, s primarnom svrhom analize i eliminacije svih otpadaka iz procesa.“ Odnosno, mapa tijeka vrijednosti ne predstavlja ništa više nego postupak određivanja svih aktivnosti ili koraka koji sudjeluju u stvaranju vrijednosti za svaki proces ili vrstu proizvoda [41].

Cilj izrade mape tijeka vrijednosti je prikazati kako i gdje se u poduzeću/timu stvara, odnosno gubi vrijednost [37]. Odnosno, moguće je identificirati nedostatke ili nepotrebne korake i ukloniti ih. Može se reći da ovo načelo predstavlja najvažniji korak u *lean* projekt menadžmentu budući da bez izrade mape nema vizualizacije potrebne za uočavanje nedostataka u životnom ciklusu projekta i poboljšanje kvalitete proizvoda za kupce [29]. Proces izrade mape tijeka vrijednosti prikazan je na slici 5.



Slika 5. Proces izrade mape tijeka vrijednosti [15]

Prvi korak u mapiranju toka vrijednosti je odabir slučaja i odluka za koji proizvod, skup proizvoda ili usluga će se izraditi mapa toka vrijednosti. Sljedeći korak je izrada trenutne mape toka vrijednosti, a preporuka je izraditi mapu trenutnog stanja na terenu radi prikupljanja dovoljno pouzdanih podataka. Trenutna mapa se zatim analizira i stvaraju se ideje za poboljšanja koja se zatim prikazuju u budućoj mapi tijeka vrijednosti. Prema budućem stanju izrađuje se akcijski plan provedbe [15].

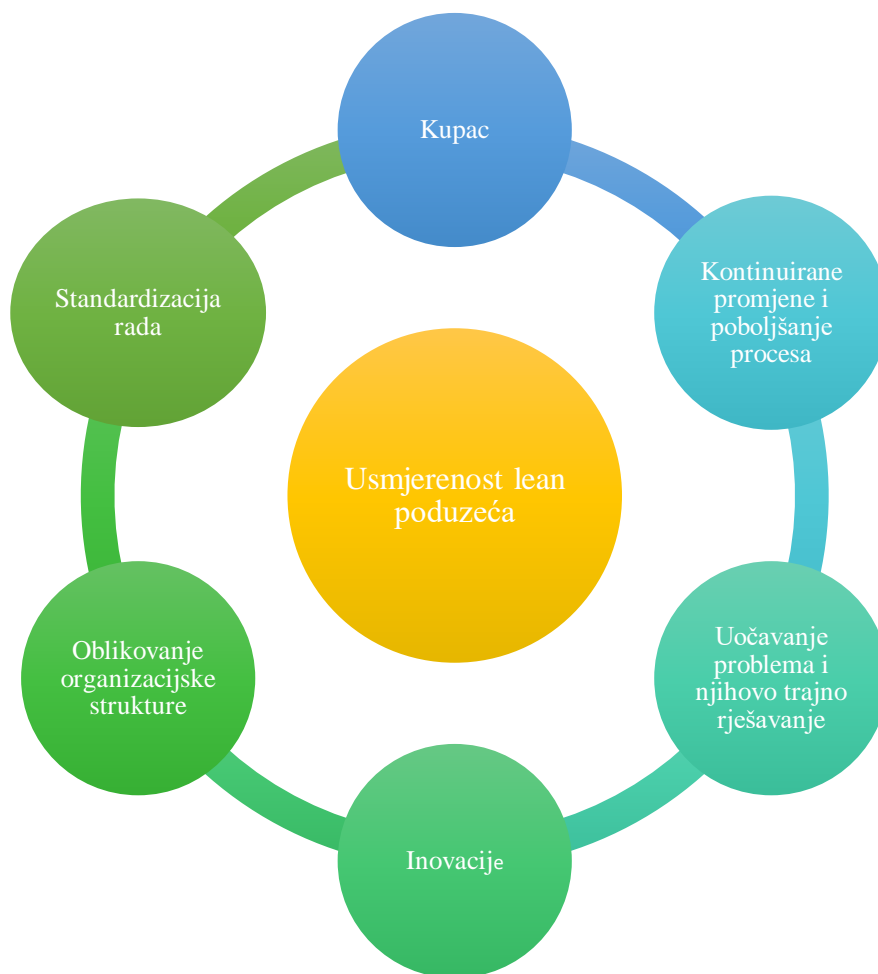
Nakon što se identificiraju vrijednosti koje kupac želi i napravi mapa tijeka vrijednosti kako to proizvoditi, vrijeme je za idući korak koji se odnosi na izradu i osiguravanje nesmetanog odvijanja tijeka projekta bez prekida, blokada ili vremena čekanja. Izrada idealnog tijeka uključuje promjenu plana upravljanja projektom s ciljem učinkovitijeg uklanjanja otpada koji se identificira u drugom koraku tijekom izrade mape tijeka vrijednosti. Izrada idealnog tijeka uključuje raščlanjivanje svake faze razvoja proizvoda i prema potrebi ponovnog definiranja novih [29, 32].

Uspostavljanje otvorene komunikacije s članovima tima najbolji je način da se osigura da će izrada mape tijeka vrijednosti biti od velike koristi u budućim fazama. Nakon što se odvoji vrijeme za prepoznavanje i uklanjanje otpada, tim koji radi na projektu može raditi zajedno kako bi spriječio buduće neučinkovitosti i nakupljanje otpada.

Pull sustav karakterizira rad koji ulazi u tijek rada samo kada za njim postoji potražnja. Nijedan radni predmet se ne pokreće prije nego što za njim postoji stvarna potreba od strane dionika. Naglasak je na isporuci onoga što kupac želi i kada to želi. Na taj način *pull* sustav izbjegava stvaranje viška zaliha, odnosno otpada tijekom projekta i podržava njegovu učinkovitost i predvidljivost. Stoga, uspostavljanje *pull* sustava može pomoći timovima u raznim industrijama jer omogućuje besprijekoran rad kroz životni ciklus projekta. Industrije koje stvaraju proizvode orijentirane prema kupcima imat će koristi od ovog sustava ako koriste *pull* signale za rad unatrag. Na taj način njihov tim proizvodi zalihe samo kada to kupci trebaju [31, 32].

Također, govoreći o upravljanju radnim procesom, *pull* sustav također znači da članovi tima mogu povlačiti radne zadatke samo kada imaju slobodnog kapaciteta. Umjesto da se posao prebacuje na njih, uspostavljanje *pull-a* im omogućuje da bolje odrede prioritete posla i započnu svoj sljedeći zadatak kada stvarno mogu raditi na njemu.

Lean projekt menadžment nije jednokratna stvar - naprotiv, to je ponavljajući proces. Težnja savršenstvu je peti princip koji uključuje stalna poboljšanja tijekom rada. Bilo da je kupac unutarnji ili vanjski dionik, njihovi će se zahtjevi stalno mijenjati, a to podrazumijeva da će se povremeno procjenjivati vrijednost vlastitog proizvoda i redovito analizirati radni tijek za otpad. Uz kontinuirano poboljšanje, prihvaća se činjenica da radni sustav nije statičan i da će uvijek nuditi prostor za poboljšanje. Kako bi funkcioniralo, *lean* projekt menadžment oslanja se na kontinuirano poboljšanje. To znači da se svaki proces u ukupnom poslovnom tijeku vrijednosti poboljšava primjenom načela veće vrijednosti i smanjenog otpada [33]. Provođenjem kontinuiranog poboljšavanja u radne projekte, organizacija se može preobraziti u sustav kontinuiranog učenja. Na taj će se način također optimizacija učinka tima smatrati kontinuiranim naporom. Osim toga, stalnim naporima za poboljšanje osigurava se ugrađena kvaliteta projekta, budući da poboljšanje izvedbe tima pozitivno utječe na izvedbu projekata. Na slici 6. prikazani su osnovni elementi prema kojima je usmjereno *lean* poduzeće.



Slika 6. Usmjerenost *lean* poduzeća [24]

Na slici 6. prema autoru [24] na temelju razmatranja pet načela *lean* projekt menadžmenta može se zaključiti da je usmjerenost *lean* poduzeća:

- prema kupcu - na temelju njegovih želja zacrtavaju se ciljevi i strategije,
- prema kontinuiranim promjenama i poboljšanjima procesa,
- prema uočavanju problema i njihovom trajnom rješavanju,
- prema inovacijama,
- oblikovanju organizacijske strukture određene tijekom vrijednosti za kupce i
- prema standardizaciji rada.

Može se istaknuti kako *lean* razmišlja o zaista najboljoj učinkovitosti u svim tehnološkim procesima rada. Krajnji cilj je humani razvoj i korištenje uma svih zaposlenih poduzeća. Zbog toga takvo razmišljanje moraju dijeliti svi zaposlenici i u njihovu primjenu moraju biti svi uključeni. Humani razvoj može se promatrati s aspekta učenja i specijalizacije zaposlenika zbog čega oni postaju radnici znanja, a time postaju vrijedniji poduzeću [24].

4.4. USPOREDBA LEAN I TRADICIONALNOG PROJEKT MENADŽMENTA

Dok je tradicionalni projekt menadžment strukturiran u fazama, koje odvajaju planiranje od izvršenja, *lean* projekt menadžment omogućuje timovima bržu isporuku rezultata učinkovitim i strukturiranim upravljanjem tijekovima rada s naglaskom na isporuku vrijednosti iz perspektive kupaca [32].

Lean projektni menadžment, čak i ako je samo djelomično implementiran, daje izvrsne rezultate u usporedbi s tradicionalnim projekt menadžmentom. Te su prednosti eksplicitno povezane s prednostima *lean* metodologije koje se pružaju poduzeću u cjelini kada se ta filozofija implementira u projekt menadžment. Stvaranje vrijednosti, smanjenje otpada, smanjeno vrijeme čekanja i isporuke, manje nedostataka i pogrešaka samo su neki od pogodnosti koje *lean* projekt menadžment pruža u odnosu na tradicionalno upravljanje.

Autor [24] u svom radu navodi da „...u odnosu na tradicionalan način upravljanja *lean* sustav je dinamičniji. *Lean* organizacija ne smije imati krute i teško promjenjive procedure. Pogled na pogreške usmjeren je na način da se traže rješenja, a ne krivci. Zaposlenici su kapital i potencijal poduzeća, a ne trošak. Zaposlenici se stimuliraju kako bi razvili svoju inicijativu te da ih se ne sputava strogom hijerarhijskom strukturom ili podjelom poslovnih

zadataka.“ Nadalje, *lean* projekt menadžment značajno se razlikuje od tradicionalnog, ne samo optimizacijom aktivnosti koje dodaju vrijednost kupcu i smanjuju otpad, već i time što je prisutan u svim fazama projekta u odnosu između njih i ljudi uključenih u svaku fazu. Glavne karakteristične razlike između *lean* i tradicionalnih projekata opisane su u tablici 1.

Tablica 1. Usporedba između *lean* i tradicionalnih projekata [3]

Lean upravljanje projektima	Tradicionalno upravljanje projektima
Naglasak je na proizvodnom sustavu	Naglasak je na transakcijama i ugovorima
Transformacija, tijek i vrijednosni ciljevi	Transformacijski ciljevi
Nizvodni igrači uključeni su u odluke uzvodno	Odluke uzastopno donose stručnjaci koji ne dobivaju <i>feedback</i> od „nizvodnih“ igrača
Proizvod i proces dizajnirani su zajedno	Prvo ide dizajn proizvoda, a zatim dizajn procesa. U dizajnu se ne uzimaju u obzir sve faze životnog ciklusa proizvoda
Aktivnosti se izvode u posljednjem odgovornom trenutku	Aktivnosti se izvode u najkraćem mogućem roku
Poduzimaju se sustavni naponi kako bi se smanjilo vrijeme isporuke u opskrbnom lancu	Odvojene organizacije povezuju se kroz tržište i uzimaju ono što tržište nudi
Učenje je uključeno u upravljanje projektom, tvrtkom i opskrbnim lancem	Učenje se javlja sporadično
Interesi dionika su usklađeni	Interesi dionika nisu usklađeni
Baferi su dimenzionirani i smješteni tako da obavljaju svoju funkciju apsorpcije varijabilnosti sustava	Baferi su dimenzionirani i smješteni za lokalnu optimizaciju

Lean projekt menadžment koristi plemenite pristupe u metodama upravljanja nastojeći stvoriti ravnu strukturu u organizaciji koja učinkovitije izvršava projekte. Tradicionalni pristup projekt menadžmentu možda neće donijeti toliko prednosti kada je priroda projekata neizvjesna i složena, zbog čega su agilne/*lean* metode bolje prilagođene okruženjima s tim karakteristikama.

Lean metodologija primjenjuje se na upravljanje projektima kako bi se poboljšale postojeće metode i standardi, a njezin razvoj će dovesti do *lean* projekt menadžmenta. *Lean* projekt menadžment ima holistički pogled na tradicionalno upravljanje projektima, utječući na to kako se projekt kontrolira, optimizira i ocjenjuje [5]. Najvažnije obilježje *lean* pristupa u odnosu na tradicionalne sustave je taj što se kvaliteta nastoji osigurati unaprijed već u samom procesu i dizajnu proizvoda i usluga, a prema potrebama kupca [24].

4.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI LEAN MENADŽMENTA

Kako se projekt menadžment razvija kako bi zadovoljio zahtjeve tržišta i tehnologija koje se brzo mijenjaju, mnoga se poduzeća okreću temeljnim *lean* načelima kao sredstvu za pojednostavljenje procesa i poticanje kontinuiranog poboljšanja. Dok *lean* projekt menadžment obećava poboljšane rezultate projekta i organizacijsku izvedbu, ključno je prepoznati da njegova implementacija može predstavljati i brojne izazove poduzećima koji zahtijevaju pažljivo razmatranje i djelovanje. U nastavku su definirane prednosti *lean* projekt menadžmenta (slika 7.), a zatim su i analizirani i potencijalni nedostaci.



Slika 7. Prednosti *lean* projekt menadžmenta [Izrada autora]

Smanjeni operativni troškovi i zalihe

Stvaranjem jasnog plana, dobivanjem povratnih informacija od kupaca kao i integracijom *pull* sustava te uklanjanjem prepreka, poduzeća mogu uštedjeti novac

proizvedeći tek toliko da zadovolje zahtjeve kupaca. Na taj način ne proizvodi se više zaliha nego što je potrebno, a to je posebno relevantno za fizičke proizvode [41].

Poboljšani angažman radne snage

Mnoge industrije suočavaju se s problemom neangažiranih zaposlenika koji ni na koji način ne pridonose povećanju produktivnosti. *Lean* se ovim problemom eksplicitno bavi jer se u kulturi u kojoj je cilj kontinuirano poboljšanje i svi zaposlenici mogu preuzeti inicijativu smanjuje broj neangažiranih radnika. Razlog za to je jednostavan, radnici mogu izravno ispraviti probleme koji ometaju izvedbu i uzrokuju neučinkovitost u tijeku rada. Budući da *lean* pristup zahtijeva veću angažiranost tima, oni će biti više uključeni u ishod, a često će komunicirati o tome na čemu rade i kada očekuju da će dovršiti zadatak na kojemu rade.

Niža fluktuacija zaposlenika

U kulturi u kojoj se zaposlenicima daje veći udio i inicijativa, stvara se osjećaj veće pripadnosti jer radnici mogu postići uspjeh pridonoseći produktivnosti tvrtke. To pak štedi resurse poduzeća usmjerene na zapošljavanje i obuku novih zaposlenika.

Povećana konkurentna prednost

Poduzeća s kulturom traženja stalnih poboljšanja prirodno proizvode bolje i konkurentne proizvode na tržištu koji služe kao izvor profita za poduzeće i pozitivna potpora za implementaciju *lean*-a.

Unatoč brojnim prednostima, prakticiranje *leana* može predstavljati neke izazove koje bi voditelji projekata trebali prepoznati i naučiti ih prevladati. Ti izazovi uključuju [41]:

- nedostatak podrške menadžmenta - menadžment bez podrške može uništiti svaki *lean* tim, a posljedično i postati prepreka,
- nedovoljna obuka - loše obučeni tim može negativno utjecati na rezultate projekta. Ako ne razumiju *lean* proces, stvari mogu krenuti krivim putem, a osim toga, nije lako uvjeriti sve u poduzeću da se uključe u proces jer se nekima promjena možda neće sviđati. Obuka zaposlenika zahtijeva puno vremena i resursa uz sve nove politike i procedure,

- usredotočivanje na alat, a ne na kulturu - stavljanje alata ispred ljudi smanjuje timski angažman. Naglasak na alatima u *leanu* može dehumanizirati i obezvrijediti svaki tim i njihov rad. Kad se tim ne osjeća cijenjenim, manje je vjerojatno da će dati svoj potpuni angažman,
- troškovi implementacije - ponekad se *lean* menadžment implementira u poduzeće koje ga nikada prije nije koristilo. Vjerojatno će svi sustavi i proizvodni procesi morati završiti u trenutnom stanju. Ta promjena može donijeti visoke troškove poduzećima koja nisu spremna na povećane troškove i
- nedovoljan naglas na praćenje vrijednosti - kontrola i praćenje različitih parametara je ključno za poboljšanje tima u *lean* metodologiji.

Prije implementacije *lean* pristupa u projekt menadžment važno je razumjeti osnovna *lean* načela i metodologiju prije nego što se pokuša implementirati u poslovanje. *Lean* metodologija i način razmišljanja odličan su način da se podigne učinkovitost i doda vrijednost projektu, ali kao i u svim drugim metodologijama i pristupima, postoje i neki nedostaci s kojima se poduzeće mora naučiti nositi i prilagoditi se.

4.6. METODE I ALATI LEAN PROJEKT MENADŽMENTA

Metode i alati koji se primjenjuju u *lean* projekt menadžmentu ne čine sam *lean* nekakvom strategijom ili školom, nego naprotiv sugerira se kombinirati brojne metode, pristupe i strategije s ciljem postizanja što boljih rezultata [24]. Različite vrste projekata u različitim područjima neizmjereno su obogatile sadržaje upravljanja projektima, a novi alati i metode projekt menadžmenta kontinuirano se razvijaju i primjenjuju. Integracija *lean* načela u rutinu projekt menadžmenta neće se dogoditi preko noći i bez uloženi napore cijelog tima ili poduzeća. Međutim, dobar početak može biti usvajanje nekih od sljedećih alata i metoda koji mogu ubrzati prijelaz:

- PDCA (engl. *Plan-Do-Check-Act*) ciklusi,
- Kanban,
- Kaizen i Kairyo,
- Lean Six Sigma i dr.

4.6.1. PDCA

PDCA metoda sastoji se od četiri ciklusa: planiraj, učini, provjeri i izvrši kao što je prikazano na slici 8. Radi se o metodi od četiri faze koja uključuje testiranje rješenja, analizu rezultata i poboljšanje procesa kako bi se timovima omogućilo izbjegavanje ponovljenih pogrešaka i poboljšanje poslovnih operacija. Svojem iterativnim pristupom, PDCA je uveden kako bi kontinuirano poboljšavao proizvode, usluge i ukupnu izvedbu tima [32].

U *lean* projekt menadžmentu, PDCA je dobar način za uspostavljanje kulture testiranja rješenja u manjem opsegu, minimiziranje potencijalnog ponovnog rada, povećanje zadovoljstva korisnika i podržavanje mentaliteta stalnog poboljšanja. Glavni cilj bio bi isplanirati, izvršiti i testirati potencijalno rješenje kao prototip. Nakon toga potrebno je analizirati rezultate iz korisničke perspektive kako bi se usvojili, optimizirali i, ako je potrebno, ponovili ciklusi [32].



Slika 8. PDCA ciklus [32]

4.6.2. Kanban

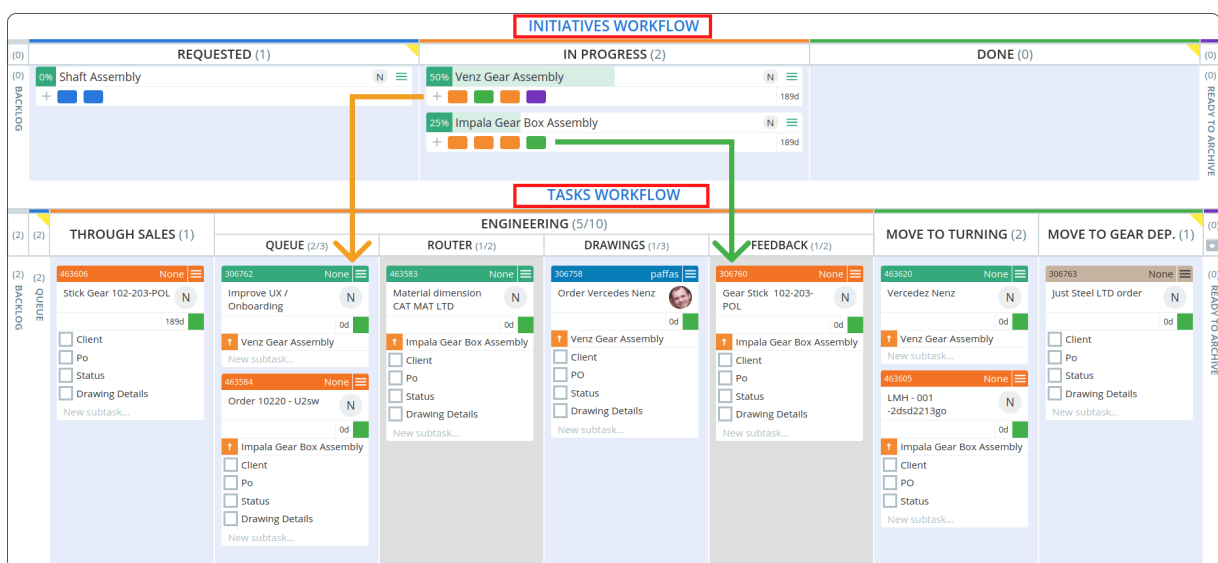
Kanban je jedna od najrasprostranjenijih metoda upravljanja tijekovima rada projekta koja pomaže vizualizirati rad, poboljšati tijek rada i na kraju povećati učinkovitost cijelog

poduzeća. Kanban principi i prakse u upravljanju projektima pomoći će u osmišljavanju načina na koji tim općenito organizira, strukturira i izvršava posao. Prednost Kanbana je u tome što poštuje trenutni pristup i predlaže inkrementalne, evolucijske promjene, tako da prijelaz na *lean* pristup može ići glatko i korak po korak.

U *lean* projekt menadžmentu, Kanban ploče služe kao vizualni alati za upravljanje tijekovima rada i optimizaciju učinkovitosti procesa. Izvorno nastale iz *lean* proizvodnje, Kanban ploče su prilagođene za upravljanje projektima s ciljem vizualizacije zadataka, praćenja napretka i ograničavanja rada koji je u tijeku. Korištenje Kanban ploča za projekt menadžment pomoći će identificirati rad, centralizirati komunikaciju na jednom mjestu i stvoriti transparentno radno okruženje s manje prekida [32].

Na kraju će Kanban ploča postati izvjestitelj o statusu u stvarnom vremenu o tome što se događa u projektu, a projekt menadžer i tim dobit će te informacije bez postavljanja pitanja. Na taj će način svaki član tima bolje razumjeti stanje posla i status projekta, a i potencijalna uska grla (engl. *bottleneck*) će se automatski otkriti. Primjer Kanban ploče prikazan je na slici 9. Tipična Kanban ploča sastoji se od stupaca koji predstavljaju različite faze tijeka rada, kao što su:

- što je potrebno učiniti (engl. *To Do*),
- u tijeku (engl. *In Progress*) i
- gotovo (engl. *Done*).



Slika 9. Kanban ploča [32]

Svaki zadatak ili radna stavka predstavljena je karticom ili ljepljivom porukom koja se pomiče po ploči dok napreduje kroz tijek rada.

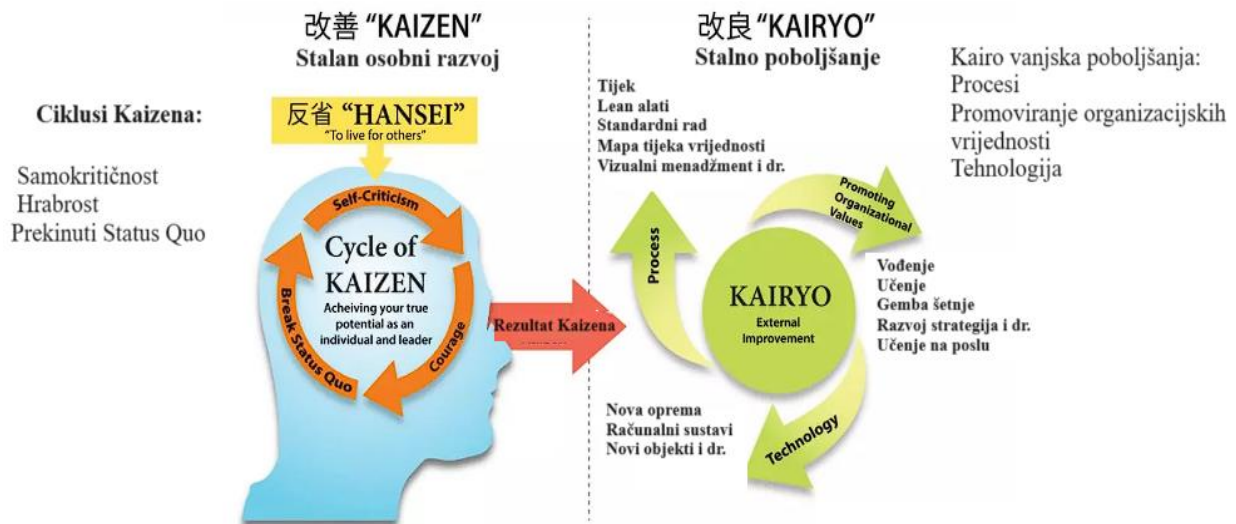
4.6.3. Kaizen i Kairyo

Kairyo i Kaizen predstavljaju kombinaciju kontinuiranog samorazvoja na osobnoj razini i kontinuiranog poboljšanja na razini tima i poduzeća koji mogu rezultirati stvarnim poboljšanjima performansi i učinkovitosti.

Kaizen je japanska riječ koja znači *promjena na bolje*. Predstavlja učinkovit pristup koji promiče kontinuirano poboljšanje, naglašavajući važnost inkrementalnih pozitivnih promjena. Kaizen je sastavni dio *lean* proizvodnje i izvorno je dizajniran za smanjenje nedostataka, uklanjanje otpada, povećanje produktivnosti, poticanje odgovornosti radnika i poticanje inovacija u proizvodnoj industriji. Kaizen se usvaja praksom samokritičnosti. To znači da se osoba treba držati odgovornima i pronaći mjesta za napredak, čak i ako sve ide po planu. Kaizen je usklađen s *Lean Six Sigma* načelima. Kaizen događaj usredotočen je na koncepte fokusa i brzine, a poduzeća mogu postići značajna otkrića koja vode do brzih poboljšanja procesa okupljanjem odgovarajućeg tima za rješavanje određenog problema [20].

U kontekstu projekt menadžmenta, prakticiranje Kairyo značilo bi redovito preispitivanje procesa projekta kako bi se eliminirao otpad i maksimizirala produktivnost i učinkovitost, ili ići u Gemba šetnju (engl. *The Gemba walk*) kako bi se identificirali potencijali poboljšanja procesa. Gemba šetnja predstavlja primjenu načela promatranja rada dok se odvija i gdje se odvija. Osnovni koncept je da se potencijal poboljšanja radnih procesa može najbolje identificirati u stvarnom vremenu i u stvarnom radnom okruženju. U *Leanu*, svrha Gemba šetnje je promatranje, uključivanje i poboljšanje i trebala bi se odvijati tamo gdje se odvijaju najkritičnije aktivnosti. Iako se vrlo često Gemba šetnja povezuje samo s proizvodnjom, budući da postoji fizička proizvodna linija koja se može promatrati, Gemba je također moćan alat i za projekt menadžment [32]. Poduzeća koje prakticiraju *lean* projekt menadžment često uključuju Kaizen, 5S principe (uključujući Kairyo) i druge tehnike stalnog poboljšanja za poticanje učinkovitosti i izvrsnosti u realizaciji projekta.

Na slici 10. prikazana je primjena Kaizen i Kairyo metode kao i smjernica i ciljeva na koje se treba usmjeriti.



Slika 10. Kaizen i Kairyo [32]

4.6.4. Lean Six Sigma

Lean Six Sigma predstavlja snažnu metodu koja kombinira korake *Lean* pristupa i *Six Sigma* certifikacijske razine za poticanje poboljšanja procesa i smanjenje otpada u proizvodnim, uslužnim i transakcijskim procesima. Ovu metodu naširoko koriste poduzeća za povećanje učinkovitosti, smanjenje troškova i poboljšanje kvalitete i zadovoljstva kupaca.

Six Sigma metoda usmjerena je na bolje razumijevanje zahtjeva kupaca i uklanjanje nedostataka i otpada iz poduzeća. Ovi se ciljevi postižu dubokim poznavanjem statistike, inženjeringa i upravljanja projektima, kao i temeljnih procesa i sustava. Cilj *Six Sigma* projekata je poboljšati proizvode, usluge i procese organizacije u različitim disciplinama, uključujući proizvodnju, marketing, financije i administraciju. Od 1980-ih, korištenje *Six Sigma* metode prihvatila su poduzeća diljem svijeta i to se razvilo u više od sustava kvalitete, već u način poslovanja. *Six Sigma* se više definira kao vizija, filozofija, simbol, metrika, cilj, metodologija i dr. [45].

Temeljni alat *Six Sigma* pristupa je DMAIC (engl. *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) plan djelovanja koji predstavlja metodu za razvoj projekta. Predstavlja fleksibilan, formaliziran proces rješavanja problema koji uključuje sljedećih pet koraka [45]:

- **Definiranje:** Ovaj se korak koristi za utvrđivanje poslovnog problema, koji je cilj, potencijalnih resursa, opsega projekta i vremenskog okvira za dovršetak. To je često detaljno navedeno u projektnoj dokumentaciji, gdje se prikuplja ono što se zna o

projektu i definiraju sve činjenice vezane uz rad, postavljaju se ciljevi i osniva projektni tim.

- **Mjerenje:** Uključuje uspostavljanje baznih vrijednosti na temelju kojih se mogu vršiti mjerenja prilikom poboljšavanja procesa. U ovom koraku prikupljaju se podaci kako bi se rad mogao staviti u kontekst. Tim će zatim donijeti odluku o tome što će se mjeriti i kako. Što su podaci bolji, sustav radi bolje.
- **Analiziranje:** Ovaj korak uključuje utvrđivanje onoga što sprječava napredak procesa i kako bi se to moglo ukloniti. Prikupljaju se podaci dok se ne otkriju osnovni uzroci problema. Ovaj proces uključuje složene analitičke alate, od kojih neki uključuju: popis i određivanje prioriteta potencijalnih uzroka problema, određivanje prioriteta temeljnih uzroka za poboljšanje koraka, prepoznavanje načina na koji ulazi procesa utječu na rezultate procesa i stvaranje detaljnih mapa procesa.
- **Poboljšanje:** Ovaj korak uključuje testiranje i implementaciju rješenja za identificirane probleme koristeći kreativna rješenja za uklanjanje temeljnih uzroka i sprječavanje njihovog ponovnog pojavljivanja. To se postiže raznim tehnikama *brainstorminga* i drugim metodama rješavanja problema. Predlaže se da je najbolje usredotočiti se na najjednostavnije i najlakše rješenje. Testiranje tih rješenja otkrit će rizike. Nakon toga može se odrediti plan implementacije i izvršiti poboljšanja.
- **Kontroliranje:** Kako bi se osiguralo da su poboljšanja održiva, potrebno je nadzirati ih izradom kontrolnog plana. Može se razviti kontrolna mapa za procjenu stabilnosti poboljšanja kako projekt napreduje.

Varijacija DMAIC-a je DMADV (engl. *Define, Measure, Analyze, Design, Verify*) metodologija. Iako manje poznata, to je idealna metodologija za proces dizajniranja novog proizvoda [45].

Lean Six Sigma pronalazi sinergiju između dva menadžerska stila - *Lean* pristupa i *Six Sigma*. Dok je *lean* projekt menadžment usredotočen na uklanjanje sedam vrsta otpada, *Six Sigma*, s druge strane, nastoji poboljšati kvalitetu izlaza procesa identificiranjem i uklanjanjem uzroka pogrešaka kako bi se smanjila varijabilnost u proizvodnji. Zajedno, ova se dva stila nadopunjuju tako što *Lean* otkriva odakle problem u procesu proizlazi, dok *Six Sigma* radi na smanjenju tog problema. To proizvodi pozitivan ciklus poboljšanja i kontinuirani tok. *Lean Six Sigma* zatim zajedno radi na smanjenju troškova proizvodnje uz

istovremeno poboljšanje kvalitete i brzine proizvodnje, održavajući poduzeća konkurentnom na tržištu.

Može se zaključiti kako *Six Sigma* metoda smanjuje varijacije, a *lean* pristup ima svoje poglede na to gdje ima otpada i kako ga smanjiti. Zajedno, obje metode pomažu u uštedi novca, dobro funkcioniraju u pogledu učinkovitosti, produktivnosti i u pogledu dobre financijske kontrole [45]. Nakon analize nekoliko popularnih alata i tehnika koje se koriste u *lean* projekt menadžmentu može se zaključiti kako oni donose brojne prednosti unutar tima koji radi na nekom projektu, a samo neke od prednosti su [48]:

- olakšavanje komunikacije s članovima tima,
- pomoć u organizaciji tima,
- olakšavanje upravljanja resursima,
- fokusiranje i poboljšanje učinkovitosti, i
- omogućavanje timovima da rade na agilna način.

Alati za učinkovito upravljanje projektima također nude mnoge druge značajke koje mogu ili ne moraju biti korisne ovisno o vrsti projekta na kojem grupa ljudi radi.

5. LEAN PROJEKT MENADŽMENT U POMORSTVU

Projekt menadžment možda je svakodnevica mnogih poduzeća, ali još uvijek to je područje s kojim se mnoga poduzeća bore. Bez obzira na to je li projekt odabran na temelju čvrstih činjenica i odluka ili koliko je projektni tim iskusan, ako se njime ne upravlja dobro u svakom koraku, to može dovesti do problema s projektom i konačno razočaravajućih rezultata za poduzeća. Čini se da je primjena *lean*-a na prakse upravljanja projektima u pomorstvu također neophodna kako bi takve smjernice bile relevantne za brodogradnju, budući da se faze planiranja i upravljanje rizikom smatraju ključnima:

- potrebno je razmotriti sve faze životnog ciklusa proizvoda,
- faze se ne mogu promatrati neovisno jedna o drugoj,
- dizajn proizvoda i procesa je povezan i
- projektima se upravlja kroz strukturiranje rada (planiranje) i kontrolu proizvodnje.

Provedba *lean* načela u projekt menadžmentu u pomorstvu može dovesti do značajnih poboljšanja učinkovitosti, isplativosti i ukupne izvedbe projekta. Tehnološke inovacije i gospodarski rast usko su povezani, a sposobnost njihovog usvajanja olakšat će kontinuirani rast i razvoj europskih industrija. Globalno, pomorski sektor jedan je od najvažnijih gospodarstva zbog isporuke vrijednih sirovina, komponenti i gotovih proizvoda. Pomorska industrija okosnica je globalne trgovine u kojoj postoje kritična područja koja se moraju unaprijediti kako bi se iskoristile tehnološke i društvene sposobnosti.

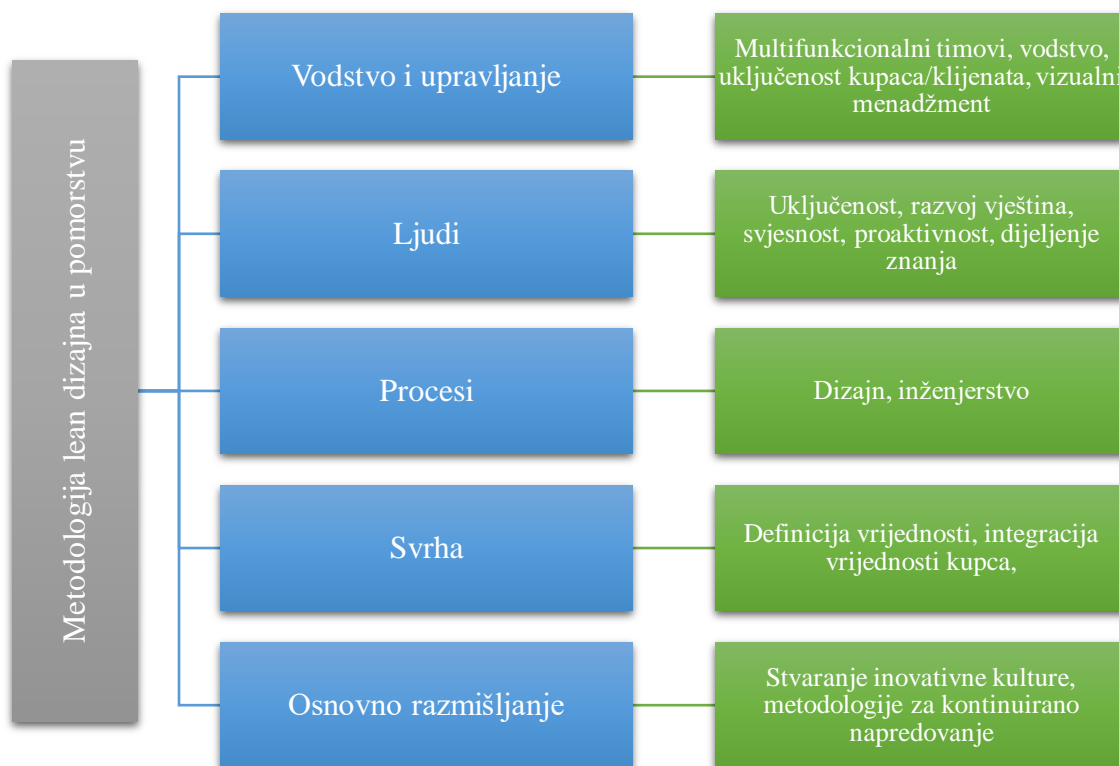
Europa je tradicionalno bila svjetski lider u pomorskim aktivnostima. Poput drugih industrija, poduzećima je postalo sve važnije da poboljšaju svoje procese kako bi održale konkurentnost, prosperitet i opstanak. Europska pomorska industrija suočava se sa stalnom konkurencijom jer luke predstavljaju strateške polove distribucije za promet prema/iz zemalja u razvoju. Pomorska industrija radi na unapređenju pristupa razvoju plovila usredotočujući se na vrijeme i kvalitetu proizvodnje. Ključna razlika između automobilskih poduzeća koje su usvojile vještine/pristupe i metode iz Toyote i pomorske industrije je da općenito dizajn i razvoj plovila zabranjuje korištenje montažnih linija jer se plovila dizajniraju i razvijaju u ograničenim ili pojedinačnim slučajevima. Značajke koje karakteriziraju brodogradnju usredotočuju se primarno na dizajn i razvoj složenih proizvoda jedinstvene vrste [20].

Lean principi se provode od dizajna do proizvodnje u pomorskoj industriji kako bi se poboljšala operativna učinkovitost kroz lanac vrijednosti. Osim toga, omogućuje visokokvalitetnu, složenu i inovativnu brodogradnju, čime se omogućuje diferencijacija i dodana vrijednost. U pomorskoj industriji alati za *lean* menadžment omogućuju analizu uzroka i analitičko rješavanje problema. To omogućuje brodograditeljima da spriječe i riješe temeljne probleme u proizvodnim linijama, umjesto da tretiraju *ad hoc* incidente. Slično tome, *lean* proizvodnja također osigurava minimalne zalihe kao i vrijeme rada koji odgovara standardnoj razini zaliha, čime se izbjegavaju prekidi u proizvodnoj liniji. Zbog toga startupi razvijaju prilagođene *lean* alate i konzultantske usluge kako bi pomorskim poduzećima omogućili da spremno usvoje *lean* principe u svoje poslovanje.

Da bi se postigla *lean* transformacija u pomorskom sektoru, potrebno je uzeti u obzir tri aspekta [20]:

- proces,
- ljude i
- tehnologiju.

Oni su međusobno povezani i međusobno ovisni, zajedno utječući na sposobnost poduzeća da postigne ciljeve. Metodologija *lean* dizajna (slika 11.) razvijena je za rješavanje *lean* upravljanja procesima dizajna kroz smanjenje otpada u industriji kroz sekvencijalnu strukturu donošenja odluka. Pomorska industrija suočena je s upravljanjem iteracijama i složenim razvojem, a kroz razvoj jedinstvenih rješenja prilagođena metodologija *lean* dizajna ima za cilj poboljšati razvojne performanse. Prilagodljiva metodologija *lean* dizajna usmjerena je na mala i srednja poduzeća u sektoru projektiranja i inženjeringa pomorskih plovila, koja žele poboljšati ili implementirati *lean* u svoje poduzeće kako bi smanjili vrijeme za razvoj i gubitak unutar procesa. Metodologija nudi prilagodljiv skup zadataka i koraka koji se mogu lako modificirati kako bi se olakšala uspješna implementacija *lean*-a u različitim procesima pomorskog projektiranja [20].



Slika 11. Metodologija *lean* dizajna u pomorstvu [20]

Prema slici 11. prilagodljiva metodologija *lean* dizajna u pomorstvu izgrađena je na temelju organizacijskih ciljeva i obveza za isporuku i povećanje vrijednosti dionika. Kroz niz pitanja, umjesto eksplicitnih koraka, metodologija za pomorstvo usredotočuje se na dobivanje potpore unutar poduzeća za promicanje puta za kontinuirano poboljšanje u procesu dizajna rješavanjem sljedećih elemenata [20]:

- **Svrha:** Koja je vrijednost za dionika?
- **Proces:** Kako industrija/organizacija može bolje isporučiti vrijednost?
- **Ljudi:** Koje su vještine, atributi ili karakteristike potrebne za sudjelovanje u ovim procesima kako bi se na najbolji način pružila vrijednost dioniku?
- **Vodstvo i upravljanje:** Koji sustav upravljanja i ponašanja vođe koriste za postizanje ciljeva?
- **Osnovno razmišljanje:** Koja razmatranja i vrijednosti/ciljevi mogu voditi transformaciju?

Iako je prilagodljiva metodologija *lean* dizajna više vezana za *lean* proizvodnju u pomorstvu nego za *lean* projekt menadžment u istom sektoru, iz analize se može dobiti zaključak da su pitanja i problemi koji rješavaju jako slični i povezani, stoga, može se zaključiti da se u suštini mogu i poistovjetiti. Daljnjom analizom, i iz dosad definiranog, može se zaključiti kako se osnovna načela *lean* menadžmenta mogu primijeniti i za projekt menadžment u pomorskoj industriji. Primjenom načela *lean* projekt menadžmenta u pomorstvu mogu se proizvesti brojne prednosti iz više položaja i djelatnosti u pomorstvu, od produktivnosti i učinkovitosti u obavljaju različitih brodograđevnih projekata, do *lean* luka i uklanjanja otpada u pomorskim poduzećima na više razina.

Iz položaja uklanjanja otpada kao jednog od temelja *lean* metodologije u pomorskom upravljanju to bi moglo značiti racionalizaciju lučkih operacija, optimiziranje rasporeda održavanja brodova i reduciranje nepotrebnih administrativnih zadataka i suvišne papirologije u pomorskom menadžmentu. Uklanjanjem otpada, pomorska poduzeća mogu učinkovitije koristiti vlastite resurse, povećati produktivnost i smanjiti troškove.

Budući da *lean* koncept teži kontinuiranom poboljšanju kroz iterativne cikluse planiranja, izvršenja i promišljanja, u pomorskoj industriji to bi moglo uključivati implementaciju mehanizama povratnih informacija za prikupljanje informacija od vanjskih dionika, evaluaciju različitih faktora učinkovitosti s ciljem identificiranja područja za poboljšanje i implementaciju promjena za optimizaciju procesa. Kontinuirani naponi za poboljšanjem mogu dovesti do veće učinkovitosti, boljeg pružanja usluga i većeg zadovoljstva svih dionika nekog pomorskog projekta.

U pomorskom menadžmentu, izrade mape toka vrijednosti može pomoći u prepoznavanju smetnji, neučinkovitih akcija, prilika za poboljšanje lučkih operacija, može pomoći i u upravljanju opskrbnim lancem kao i logistikom brodova. Izradom mape toka vrijednosti i optimiziranjem procesa, pomorska poduzeća mogu smanjiti vrijeme isporuke, minimizirati kašnjenja i poboljšati ukupnu izvedbu.

Karakteristika *pull* sustava prema *lean* načelima je da se kod takvih sustava rad pokreće kao odgovor na zahtjeve kupaca, a ne na temelju predviđanja ili rasporeda proizvodnje. U pomorskom menadžmentu, to bi moglo uključivati implementaciju planiranja rada brodova na temelju potražnje za njima, optimizaciju procesa rukovanja teretom u lukama na temelju

potražnje u stvarnom vremenu i usklađivanje aktivnosti u lukama s dolascima i odlascima brodova. *Pull* sustavi u pomorstvu mogu pomoći u smanjenju razine zaliha, poboljšati odziv i povećati ukupnu učinkovitost.

Jedna od karakteristika *lean* projekt menadžmenta je da naglašava međusobnu suradnju i timski rad za postizanje zajedničkih ciljeva. U pomorskoj industriji to može uključivati poticanje suradnje između lučkih vlasti, brodarskih poduzeća, operatera lučkih terminala i drugih dionika s ciljem optimizacije lučkog poslovanja, koordinacije plovidbe brodova i pojednostavljenja logistike opskrbnog lanca. Radeći zajedno, pomorska poduzeća mogu ostvariti sinergiju, smanjiti nepotrebn napor i poboljšati koordinaciju u pomorskom ekosustavu.

Osim toga, postoji i novi koncept koji se zove Lean 4.0. Lean 4.0 koristi se za uklanjanje procesa koji ne dodaju vrijednost, s ciljem kontinuiranog poboljšanja proizvodnje. Postoji sklad između spoja *Lean* koncepata s pomorskom uslugom, a ujedno takav spoj promiče smanjenje bezvrijednih aktivnosti, te tržišno vodstvo kroz visokokvalitetne proizvode s manje vremena i troškova proizvodnje. Postoji koncept *lean* luka koji nude nekoliko prednosti u kontekstu menadžmenta u lukama i logistike. Implementacija *Lean* 4.0 u lukama može dovesti do poboljšane učinkovitosti, operabilnosti i održivosti, također Lean 4.0 omogućuje identifikaciju otpada, potiče inovacije i potiče kulturu kontinuiranog poboljšanja u lučkom sektoru [47].

Primjenom načela *lean* projekt menadžmenta u pomorstvu, poduzeća mogu:

- optimizirati poslovanje,
- smanjiti troškove,
- poboljšati zadovoljstvo korisnika i
- održati konkurentsku prednost u globalnoj pomorskoj industriji.

Lean tehnike osiguravaju da se brodograđevni projekti završe s minimalnim otpadom i maksimalnom vrijednošću, pridonoseći konkurentnosti i održivosti industrije. Ono što *lean* tehnike dodatno omogućuju su:

- poboljšana obuka posade i izvedba,
- optimizirano upravljanje zalihama,

- smanjeno vrijeme isporuke,
- poboljšani odnosi s dobavljačima i
- poboljšana sigurnost.

Lean principi se provode od dizajna do proizvodnje u pomorskoj industriji kako bi se poboljšala operativna učinkovitost kroz lanac vrijednosti. Osim toga, primjenom lean načela omogućuje se visokokvalitetna, složena i inovativna brodogradnja, čime se omogućuje diferencijacija i dodana vrijednost. Izrada mape tijeka vrijednosti (VSM), totalno produktivno održavanje (engl. *Total Productive Maintenance* - TPM) i *Lean Six Sigma* najučinkovitiji su *lean* alati za pomorsku industriju. Ova rješenja rade na smanjenju stvaranja otpada tijekom proizvodnih operacija, čime se smanjuju troškovi [45].

6. ZAKLJUČAK

U diplomskom radu obradio se *lean* projekt menadžmenta, a na temelju analize donijeli brojni zaključci s aspekta projekta, projekt menadžmenta, metoda i alata kao i o prakticiranju *lean* metodologije u projekt menadžmentu. U radu je pokazano kako se projekti mogu pronaći u svim vrstama poduzeća, različitih veličina i s različitim ciljevima, a svaki projekt sastoji se od nekoliko tipičnih faza kroz koje prolazi u svom životnom ciklusu. Broj faza i redoslijed ciklusa mogu se razlikovati ovisno o poduzeću i vrsti projekta koji se provodi. Pokazano je da projektom treba upravljati na smislen način kako bi se postigao cilj koji je postavljen projektom i zbog toga projekti trebaju dobar projekt menadžment. Učinkovit projekt menadžment produkt je suvremenih praksi upravljanja koje su značajno promijenile organizacije današnjih poduzeća. Projekt menadžment uključuje utvrđivanje zahtjeva, postavljanje jasnih i ostvarivih ciljeva, balansiranje konkurentskih zahtjeva kvalitete, opsega, troškova i vremena, prilagođavanje specifikacija, planova i pristupa s ciljem ispunjenja očekivanja svih ključnih dionika i dr. Zbog dinamične prirodne projekta, poduzeća trebaju primijeniti različite metodologije i prakse u projekt menadžmentu koje su više u skladu sa stvarnošću, koje traže bolje korištenje resursa i internih kapaciteta. Svaka metodologija projekt menadžmenta daje različite korake i strategije koje mogu njegovati uspješnu realizaciju projekta. Pažljivo odabrana metodologija može proizvesti prave smjernice za timsku suradnju, ciljeve u isporukama, upute o procesima testiranja i učinkovitu strukturu upravljanja, čist nadzor i brojne druge prednosti. Samo neke od metoda su *lean*, *agilna*, *waterfall* i dr. Projekt menadžment unutar pomorske industrije osigurava racionalizaciju različitih usluga unutar pomorske industrije i učvršćuje operativni kontinuitet u jednom od najvećih i najproduktivnijih svjetskih sektora. U radu je pokazano da je *lean* metoda isporuke projekta koja se usredotočuje na zadovoljstvo kupaca, a ne na proceduru, dok uklanja otpad na putu. Koncept uklanjanja otpada u poduzećima važan je jer će se svi koncentrirati na stvarni trošak kada postoji nekoliko skrivenih troškova koji su također vrlo visoki, a ne uzimaju se često u razmatranje. S aspekta *lean* projekt menadžmenta može se istaknuti da isporuka vrijednosti iz perspektive kupca, smanjenje otpada i stalno poboljšanje u velikoj mjeri pomažu voditeljima projekata, odnosno projekt menadžerima da povećaju učinkovitost svojih projekata i osiguraju veću isporuku. Osim toga, *lean* projekt menadžment naglašava dodanu vrijednost, smanjuje otpad i neproduktivnost te pomaže u upravljanju rizikom, troškovima, složenošću i vremenom isporuke projekta. U današnjem svijetu *lean* filozofija postala je temelj modernih praksi projekt menadžmenta, a načela i metodologije nastavljaju

oblikovati način na koji organizacije rade i teže operativnoj izvrsnosti. Ono što je ključno je da takav oblik projekt menadžmenta uzima u obzir sve ljude i procese uključene u projekt i pojednostavljuje ih kako bi zadovoljili potrebe dionika u najkraćem mogućem vremenu, smanjujući stres onih koji su uključeni. U odnosu na tradicionalne pristupe projekt menadžmenta, najvažnije obilježje *lean* pristupa je taj što se kvaliteta nastoji osigurati unaprijed već u samom procesu i dizajnu proizvoda i usluga, a opet prema potrebama kupca. Kroz različite alate i metode dostupne u *leanu*, poduzećima se omogućuje da optimiziraju procese, smanje otpad i učinkovitije isporuče vrijednost klijentima, a nekih od alata i metoda su PDCA, Lean Six Sigma, Kanban, Kaizen i dr. Primjena *lean* pristupa u projekt menadžmentu u pomorstvu pokazala je brojne prednosti primjenom temeljnih *lean* načela, naročito u području projekta u brodogradnji, a samo neki od istaknutih prednosti su poboljšana obuka posade i izvedba, optimizirano upravljanje zalihama, smanjeno vrijeme isporuke, poboljšani odnosi s dobavljačima i poboljšana sigurnost.

LITERATURA

- [1] Akers, P.: *2 Second Lean: How to Grow People and Build a Fun Lean Culture at Work & at Home*, 3rd Edition, 2014
- [2] Anantatmula, V.: *Project Management Concepts*, Operations Management - Emerging Trend in the Digital Era, 2020
- [3] Ballard, G.; Howell, G.: Lean project management, *Building Research and Information*, 2002, 31 (2), str. 119-133
- [4] Coster, C.; Wijk, S.: *Lean project management*, Umeå School of Business and Economics, 2015
- [5] Dabestani, R.; Baerz, A.M.; Azar, A.; Shahin, A.: Proposing a model for evaluating lean project management performance using grounded theory, *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2017, 22(4)
- [6] Gabriel, E.: The lean approach to project management, *International Journal of Project Management*, 1997, 15 (4), str. 205-209
- [7] Georgieva, M.: *Project management*, Medical University of Varna, Bulgaria, 2015.
- [8] Hannis, R.; Shahryar, A.; Mustafa, B.: Lean construction: An effective approach for project management, *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2016, 11 (3), str. 1607-1612
- [9] Hariri, M.; Danouj, B.: Lean Construction: Towards A Developed Approach Of Construction Project Management, *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 2020, 11 (11), str. 823-830
- [10] Hines, P.; Holwe, M.; Rich, N.: Learning to evolve - A review of contemporary lean thinking, *International Journal of Operations & Production Management*. 2004, 24 (10), str. 994-1011
- [11] Howell, G.A.; Koskela, L.: Reforming Project Management: The Role Of Lean Construction, *8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 2000
- [12] Kasamska, R.: The Role Of Project Management For Successful Performance And Sustainable Business Growth, *Industry 4.0*, 2017, 6 (2), str. 290-293
- [13] Kenley, R.; Horman, M.: *The application of lean production to project management*, The University of Melbourne, Australia, 1996

- [14] Kim, B.C.: Integrating Risk Assessment and Actual Performance for Probabilistic Project Cost Forecasting: A Second Moment Bayesian Model, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2015, 62(2), str. 158-170
- [15] Kunkera, Z., Tošanović, N.; Štefanić, N.: Improving the Shipbuilding Sales Process by Selected Lean Management Tool, *Machines*, 2022, 10 (9):766
- [16] Lima, B.F.; Neto, J.V.; Santos, R.S.; Caiado, R.G.G.: A Socio-Technical Framework for Lean Project Management Implementation towards Sustainable Value in the Digital Transformation Context, *Sustainability*, 2023, 15(3), str 1-21
- [17] Melovic, B.; Mitrovic, S.; Zhuravlev, A.; Braila, N.: The role of the concept of LEAN management in modern business, *MATEC Web of Conferences*, 2016, 86
- [18] Moujib, A.: *Lean Project Management*, Paper presented at PMI® Global Congress 2007 - EMEA, Budapest, Hungary. Newtown Square, PA, Project Management Institute, 2007
- [19] Sousa, M.; Tereso, A.; Alves, A.; Gomes, L.: Implementation of project management and lean production practices in a SME Portuguese innovation company, *Procedia Computer Science*, 2018, str. 867-874
- [20] Sullivan, B. P.; Rossi, M.; Terzi, S.: A Customizable Lean Design Methodology for Maritime, Product Lifecycle Management to Support Industry, 2018, str. 508-519
- [21] Teich S.T.; Faddoul, F.F.: Lean Management - The Journey from Toyota to Healthcare. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 2013, 4 (2), str. 1-9
- [22] Turner, J. R.: *The handbook of project-based management - Leading Strategic Change in Organizations*. 3. izdanje, London, UK, McGraw-Hill, 2009
- [23] Valčić, S.; Dimitrić, M.: Effective Project Management Tools for Modern Organizational Structures Effective Project, *Pomorski zbornik*, 2016, 51(1), str. 131-145
- [24] Žvorc, M.: Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji, *Ekonomski vjesnik : Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues*, 2013, 26 (2), str. 695-709
- [25] Womack, J.; Jones, D.: *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, New York: Simon & Schuster, 1996
- [26] Womack, J.P.; Jones, D.T.: *Lean Thinking*, Free Press: New York, 2003
- [27] Wysocki, R.K.: *Effective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, 2006

INTERNET IZVORI:

- [28] What Is Lean Project Management?, URL: <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-lean-project-management/> (pristupljeno 15.3.2024)
- [29] What is lean project management? 5 principles explained, URL: <https://asana.com/resources/lean-project-management>, (pristupljeno 16.3.2024)
- [30] Discover 5 Top Lean Manufacturing Solutions impacting Maritime Businesses, URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/discover-5-top-lean-manufacturing-solutions-impacting-maritime-businesses/>, (pristupljeno 3.4.2024)
- [31] Znete li što je Lean menadžment?, 2019, URL: <https://profitiraj.hr/znete-li-sto-je-lean-menadzment/>, (pristupljeno 16.3.2024)
- [32] <https://businessmap.io/lean-project-management>, (pristupljeno 4.4.2024)
- [33] Landau, P.: *What Is Lean Project Management?*, 2021, URL: <https://www.projectmanager.com/blog/lean-project-management>, (pristupljeno 5.4.2024)
- [34] A Complete Guide to Lean Project Management, 2023, URL: <https://kissflow.com/project/agile/lean-project-management/>, (pristupljeno 5.4.2024)
- [35] Hakoune, R.: *Lean project management methodology guide*, 2022, URL: <https://monday.com/blog/project-management/lean-project-management-a-methodology-to-eliminate-waste-and-optimize-projects/>, (pristupljeno 7.4.2024)
- [36] Stepanov, A.: *What is Lean Project Management? Its Definition, Principles, and Methodology*, 2024, URL: <https://blog.ganttpro.com/en/what-is-lean-project-management-its-principles-methodology-and-tools/>, (pristupljeno 10.4.2024)
- [37] What Is Project Management? Your Key to Success, URL: <https://www.4pmti.com/what-is-project-management/>, (pristupljeno 20.3.2024)
- [38] <https://kanbantool.com/kanban-guide/lean-project-management>, (pristupljeno 21.3.2024)
- [39] <https://www.adeaca.com/blog/faq-items/what-is-the-project-lifecycle/>, (pristupljeno 25.3.2024)
- [40] <https://resourceguruapp.com/blog/project-management/project-life-cycle>, (pristupljeno 25.3.2024)
- [41] <https://asana.com/resources/project-management-methodologies>, (pristupljeno 26.3.2024)

- [42] Abdullah, S.: Pivotal Role of Project Management in Shipbuilding, 2003, URL: <https://www.linkedin.com/pulse/pivotal-role-project-management-shipbuilding-sheikh-abdullah/>, (pristupljeno 28.3.2024)
- [43] <https://www.searates.com/blog/post/the-benefits-of-project-management-in-the-shipping-industry>, (pristupljeno 29.3.2024)
- [44] <https://www.newsanyway.com/2022/02/23/what-is-marine-project-management/>, (pristupljeno 30.3.2024)
- [45] <https://www.projectmanager.com/blog/six-sigma-a-simple-guide-for-project-managers>, (pristupljeno 23.3.2024)
- [46] <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/discover-5-top-lean-manufacturing-solutions-impacting-maritime-businesses/>, (pristupljeno 15.4.2024)
- [47] https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_EGS_410_2013_45796.pdf, (pristupljeno 16.4.2024)
- [48] <https://leanfactories.com/lean-project-management-tools/>, (pristupljeno 25.3.2024)

POPIS SLIKA

Popis slika:

Slika 1. Životni ciklusi projekta [12].....	6
Slika 2. Tri vrste odstupanja prema TPS sustavu [Izrada autora]	17
Slika 3. Model <i>lean</i> projekt menadžmenta [4]	22
Slika 4. Pet načela <i>lean</i> projekt menadžmenta [Izrada autora]	24
Slika 5. Proces izrade mape tijeka vrijednosti [15]	25
Slika 6. Usmjerenost <i>lean</i> poduzeća [24]	27
Slika 7. Prednosti <i>lean</i> projekt menadžmenta [Izrada autora]	30
Slika 8. PDCA ciklus [32]	33
Slika 9. Kanban ploča [32].....	34
Slika 10. Kaizen i Kairyo [32]	36
Slika 11. Metodologija <i>lean</i> dizajna u pomorstvu [20]	41

POPIS TABLICA

Popis tablica:

Tablica 1. Usporedba između *lean* i tradicionalnih projekata [3].....29