

# ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA PROIZVODA NA PRIMJERU PODUZEĆA PVC TROPLEX D.O.O.

---

Djakulović, Doris

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:510679>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-18**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij Menadžment

Doris Djakulović

**ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA PROIZVODA NA  
PRIMJERU PODUZEĆA PVC TROPLEX D.O.O.**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij Menadžment

Doris Djakulović

**ANALIZA TROŠKOVA ŽIVOTNOG CIKLUSA PROIZVODA NA  
PRIMJERU PODUZEĆA PVC TROPLEX D.O.O.**

Diplomski rad

**Kolegij: Upravljanje troškovima**

JMBAG: 00102142318

e-mail: ddjakulovic@efos.hr

Mentor: Prof. dr. sc. Dubravka Pekanov Starčević

Komentor: Ana Zrnić, univ. spec. oec.

Osijek, 2021.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Graduate Study Management

Doris Djakulović

**THE PRODUCT LIFE CYCLE ANALYSIS ON THE BASIS OF  
PVC TROPLEX D.O.O.**

Graduate paper

Osijek, 2021.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Doris Djakulović

**JMBAG:** 00102142318

**OIB:** 00443010907

**E-mail za kontakt:** doris.djakulovic@gmail.com

**Naziv studija:** Diplomski studij smjera Menadžment

**Naslov rada:** Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda na primjeru poduzeća PVC Troplex d.o.o.

**Mentor/mentorica rada:** Prof. dr. sc. Dubravka Pekanov Starčević

U Osijeku, 14. rujna 2021. godine.

Potpis

Doris Djakulović

# **Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda na primjeru poduzeća Pvc Troplex d.o.o.**

## **SAŽETAK**

Životni ciklus proizvoda kao koncept, nastao je 50-ih godina prošlog stoljeća. Koncept životnog ciklusa proizvoda omogućava prepoznavanje četiri faze: fazu uvođenja, fazu rasta, fazu zrelosti i fazu opadanja. Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda, kao suvremena metoda strateškog upravljanja, podrazumijeva praćenje troškova proizvoda tijekom svih faza životnog ciklusa u svrhu donošenja ocjene profitabilnosti i učinkovitosti proizvoda. Naime, osnovni cilj analize utvrditi je premašuju li ukupni prihodi proizvoda ukupne troškove nastale tijekom životnog ciklusa. Uz sve prednosti analize nameće se i potencijalni nedostatak primjene, preciznije korištenje procijenjenih troškova koji mogu biti netočni. Karakteristično za ovu metodu je najveća akumulacija troškova u fazi prije uvođenja proizvoda na tržište, odnosno prije nego proizvod krene generirati dobit. Isto tako, analiza troškova životnog ciklusa proizvoda jasno ukazuje na razdoblje smanjene potražnje te omogućuje poduzeću pravovremenu reakciju u odnosu na konkurentske proizvode. Analiza troškova životnog ciklusa, u ovom radu, primjenjuje se na primjeru proizvoda poduzeća PVC Troplex d.o.o. Analizira se trošak životnog ciklusa pvc stupa  $\Phi 80/2000$  uporabom klasične ili Blanchardove metode, s ciljem utvrđivanja isplativosti njegove proizvodnje. Elementi troškova analize obuhvaćaju troškove istraživanja i razvoja proizvoda, troškove projektiranja i proizvodnje, operativne troškove proizvodnje, troškove odumiranja i zbrinjavanja proizvoda, a specifičnost ove analize je u obuhvatu svih troškova tijekom životnog ciklusa proizvoda. Rezultat analize troškova sugerira da je analizirani proizvod realizirao dobit u trećoj godini proizvodnje, no posjeduje značajan potencijal za daljnjim povećanjem dobiti.

**Ključne riječi:** proizvod, analiza troškova, životni ciklus proizvoda

## **The product life cycle analysis on the basis of Pvc Troplex d.o.o.**

### **ABSTRACT**

The product life cycle as a concept firstly originated in the 1950s. The life cycle concept allows the identification of four phases: the introduction phase, the growth phase, the maturity phase and the decline phase. Product life cycle cost analysis, as a modern method of strategic management, involves monitoring product costs during all the phases of the life cycle with an aim to assess the profitability and effectiveness of the product. Namely, the main goal of the analysis was to determine whether the total product revenues exceed the total costs incurred during the life cycle. In addition to all the advantages of the analysis, there is a potential lack of application, whereas more precise use of estimated costs may be inaccurate. Characteristic of this method is the largest accumulation of costs in the phase before the introduction of the product to the market, i.e., before it starts to generate profit. Likewise, a product life cycle cost analysis clearly indicates a period of reduced demand that allows a firm to react in a timely manner relative to competing products. Cost analysis is applied on the products of PVC Troplex d.o.o. The life cycle cost of a pvc column  $\Phi 80 / 2000$  is analyzed using classical or Blanchard methods, in order to determine the profitability of its production. The cost elements of the analysis include product research and development costs, design and production costs, operating costs, production and product disposal costs, and the specificity of these analyses includes all costs during the product life cycle. The result of the cost analysis suggests that the product has already made a profit in the third year of production, but still has a significant potential for further profit increase.

**Keywords:** product, cost analysis, product life cycle

# Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja.....</b>	<b>3</b>
2.1. Pojam životnog ciklusa proizvoda.....	5
2.2. Čimbenici životnog ciklusa .....	6
2.3. Faze i troškovi životnog ciklusa .....	8
2.3.1. Faza uvođenja proizvoda na tržište.....	10
2.3.4. Faza rasta proizvoda .....	13
2.3.5. Faza zrelosti proizvoda .....	15
2.3.6. Faza opadanja proizvoda.....	16
2.4. Problemi teorije životnog ciklusa .....	17
2.5. Analiza i troškovi životnog ciklusa proizvoda .....	18
2.5.1. Troškovi .....	18
2.5.2. Pojam analize troškova životnog ciklusa proizvoda .....	22
2.5.3. Troškovi životnog ciklusa proizvoda.....	23
2.5.4. Izračun troškova životnog ciklusa proizvoda .....	27
2.5.5. Modeli analize troškova životnog ciklusa proizvoda.....	28
<b>3. Metodologija .....</b>	<b>31</b>
<b>4. Opis istraživanja i rezultati istraživanja.....</b>	<b>32</b>
4.1. O poduzeću PVC Troplex d.o.o.....	32
4.2. Proizvodi poduzeća PVC Troplex d.o.o. ....	33
4.3. Primjena analize troškova životnog ciklusa na primjeru pvc stupa $\Phi 80/2000$ .....	34
4.4. Primjena izračuna troškova pvc stupa $\Phi 80/2000$ .....	37
<b>5. Rasprava .....</b>	<b>41</b>
<b>6. Zaključak .....</b>	<b>43</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>44</b>
<b>Popis slika.....</b>	<b>46</b>
<b>Popis tablica .....</b>	<b>47</b>



## 1. Uvod

Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda obuhvaća tehniku analize koja uzima u obzir ukupne troškove proizvoda tijekom cijelog životnog vijeka proizvoda, od faza uvođenja i rasta proizvoda, do faza zrelosti i opadanja. Procjena troškova proizvoda tijekom njihovog životnog ciklusa omogućava identifikaciju proizvoda koji generiraju najniži trošak životnog ciklusa iz niza mogućih alternativa. Proizvodi mogu izgledati prihvatljivo iz primjerice tehnološke perspektive, dok se nakon analize troškova mogu pokazati neisplativima, gledano kroz prizmu ekonomske opravdanosti.

Tema ovog diplomskog rada zasniva se na analizi troškova životnog ciklusa proizvoda prikazanih na primjeru poduzeća PVC Troplex d.o.o. Svaki proizvod ima određeni životni ciklus. Analiza troškova pojedinih proizvoda tijekom njihovog životnog ciklusa važna je stavka ekonomskog odlučivanja te se najčešće primjenjuje za proizvode koji imaju dug životni ciklus. Korist analize prepoznaju mnoga poduzeća te rezultate analize primjenjuju za poboljšanje vlastitog poslovanja.

Osnovni cilj ovog diplomskog rada prije svega je pobliže identificirati sam životni ciklus proizvoda, njegove faze, čimbenike i probleme. Isto tako, detaljnije istražiti proces i modele analize troškova životnog ciklusa, metode izračuna troškova analize te navedeni teorijski okvir primijeniti na primjeru proizvoda iz poduzeća PVC Troplex d.o.o.

Svrha ovog rada je provođenje analize troškova životnog ciklusa proizvoda na primjeru pvc stupa za ograde i utvrđivanje profitabilnosti, konkurentnosti na tržištu te isplativosti ulaganja u daljnji razvoj proizvoda ili potencijalno smanjenje utvrđenih troškova na temelju podataka dobivenih primjenom odabranog modela analize troškova.

Rad se sastoji od šest poglavlja koja obrađuju naslovnu tematiku. U prvom poglavlju dan je kratak uvid u temu i problematiku teme. U drugom poglavlju teorijski je opisan pojam životnog ciklusa proizvoda uz detaljan prikaz svih faza u ciklusu. Isto tako, u drugom poglavlju prikazan je pojam troška i njegova klasifikacija te modeli analize troškova u životnom ciklusu proizvoda i metode izračuna troškova. Treće poglavlje daje uvid u znanstvene metode i njihovu primjenu te korištenu literaturu. Kroz četvrto poglavlje prikazana je primjena analize troškova životnog ciklusa

proizvoda na primjeru poduzeća PVC Troplex d.o.o. uporabom klasičnog ili Blanchardovog modela analize, dok je izračun troškova prikazan primjenom formule za ukupne troškove životnog ciklusa proizvoda. U petom i šestom poglavlju detaljnije su pojašnjeni rezultati analize te je dan zaključak shodno dobivenim rezultatima.

## 2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja

Prije detaljne analize životnog ciklusa proizvoda potrebno je identificirati značenje samog pojma proizvod te njegove moguće podjele. Turkalj (1988) definira proizvod kao konačan rezultat proizvodne djelatnosti koji, za razliku od usluge, egzistira i nakon dovršetka procesa proizvodnje, te svojim predmetnim oblikom i svojim svojstvima zadovoljava određenu vrstu društvenih potreba. Prema Dibb i dr. (1995) proizvod je sve ono korisno, ponekad i nekorisno, što netko primi prilikom razmjene, odnosno sveukupnost opipljivih i neopipljivih svojstava, uključujući funkcionalne, socijalne, i psihološke koristi i zadovoljstva. Nadalje, Meler (2005) određuje proizvod kao materijalni rezultat procesa proizvodnje koji mora imati upotrebnu vrijednost jer u protivnom njegova proizvodnja nema nikakvog ekonomskog smisla. Kotler i Keller (2008) tumače proizvod kao sve što se može ponuditi na tržištu radi zadovoljenja neke želje ili potrebe, a takvi proizvodi uključuju materijalna dobra, usluge, iskustva, događaje, osobe, mjesta, nekretnine, organizacije, informacije i ideje. Požega (2020) ističe proizvod kao generički izraz pod kojim se mogu podrazumijevati dobra i usluge, odnosno sve ono što poduzeće nudi potrošačima u svrhu zadovoljenja njihovih potreba. Gotovo sve definicije pojma proizvod sadrže nekoliko ključnih odrednica koje se ne razlikuju, primjerice nastanak proizvoda procesom proizvodnje s ciljem i svrhom zadovoljenja potreba ljudi. Isto tako, važno je istaknuti shvaćanje proizvoda kao nematerijalnog, odnosno odstupanje od tradicionalnog pristupa da proizvod mora biti fizički predmet. Osim definiranja, proizvod je moguće podijeliti te kategorizirati u nekoliko skupina. „Proizvodi mogu biti glavni i sporedni. Glavni su proizvodi rezultat osnovne djelatnosti koja je izravno usmjerena na njihovu proizvodnju i u izradi kojih se koristi najveći dio upotrijebljenoga materijala. Sporedni se proizvodi proizvode usputno, namjerno ili zbog nužne povezanosti tehnoloških procesa, ali nisu njihov glavni, a često ni poželjni rezultat.“ (Hrvatska književna enciklopedija, 2021.) Požega (2020) pojašnjava osnovni proizvod, koji se sastoji od generičkog dijela, što se odnosi na osnovnu potrebu koju proizvod zadovoljava i dodirljivog dijela koji se može vidjeti, točnije dodirnuti. Nadalje, Požega (2020) uz osnovni proizvod spominje i prošireni proizvod koji se sastoji od generičkog i dodirljivog dijela te sadrži „ono nešto“, odnosno imidž

proizvoda, jamstva, isporuke, marku, zemlju porijekla i mnoge druge karakteristike. Previšić i dr. (2007) navode da se za klasifikaciju proizvoda koriste dva kriterija:

- kriterij trajnosti i opipljivosti proizvoda,
- kriterij vrste potrošača koji koriste proizvod.

Prema Previšić i dr. (2007) kriterij trajnosti i opipljivosti proizvoda obuhvaća:

- trajna dobra,
- potrošna dobra.

Drugi element klasifikacije proizvoda, odnosno kriterij vrste potrošača koji koriste proizvod razlikuje:

- proizvode krajnje potrošnje,
- proizvode poslovne (industrijske) potrošnje.

Trajna dobra, odnose se na proizvode koji se koriste tijekom dužeg vremenskog razdoblja, odnosno mogu trajati godinama, dok potrošna dobra podrazumijevaju proizvode koji se troše prilikom prve uporabe, odnosno imaju vrlo kratak vijek trajanja. Proizvodi krajnje potrošnje koriste se za potrošnju u kućanstvima. S druge strane, proizvodi poslovne odnosno industrijske potrošnje rabe proizvode krajnje potrošnje za proizvodnju drugih proizvoda ili korištenja u poslovne svrhe.

Svaki proizvod na tržištu posjeduje određenu kvalitetu, odnosno kakvoću, koja je jedan od najznačajnijih elemenata za ostvarenje konkurentske prednosti na tržištu. Meler (2005) definira kvalitetu kao ustanovljenu razinu obilježja neke usluge kojom se opisuje njezina korisnost. Pojašnjava kako visoku razinu kvalitete prati i visoka cijena proizvoda, ekskluzivna distribucija te visokoprofesionalno izvedena promocija.

Proizvode proizvedene u Republici Hrvatskoj moguće je klasificirati u dvije kategorije. Sukladno Meler (2005), to su kategorije pod znakom „Hrvatski proizvod“, koje po svojim značajkama zadovoljavaju visoke svjetske kriterije, te proizvodi pod znakom „Izvorno hrvatsko“, koji su viša razina kvalitete, te takav znak uobičajeno nose autohtoni hrvatski proizvodi kao rezultat hrvatske tradicije, razvojno- istraživačkog rada, inovacija i invencija.



Slika 1. Znak „Izvorno hrvatsko“ i znak „Hrvatska kvaliteta“

Izvor: Znakovi hrvatske kvalitete. Dostupno na : <https://znakovi.hgk.hr/o-znakovima/>.

Pristupljeno: 9.9.2020.

Proizvod izuzev kvalitete posjeduje i određene funkcije, označava ga određena marka, a na kupce ostavlja odgovarajući dojam, odnosno posjeduje imidž. Pema Meler (2005) svaki proizvod ima jednu temeljnu funkciju koja se sastoji u njegovoj određenoj svrhovitosti, odnosno upotrebljivosti za određenu namjenu, a osim temeljne funkcije može posjedovati dodatne, sporedne funkcije. Meler (2005) navodi kako marka proizvoda služi u svrhu identifikacije proizvoda, dok imidž predstavlja način na koji javnost percipira poduzeće ili proizvode poduzeća, odnosno imidž oblikuje stav javnosti o proizvodu. Poduzeća konstantno rade na poboljšanju proizvoda, odnosno podizanju razine njihove kvalitete, funkcionalnosti, prepoznatljivosti marke. Radom na postizanju izvrsnosti ostavljaju i dobar imidž, a sve u svrhu zadovoljenja potreba kupaca te u svrhu privlačenja novih, potencijalnih kupaca. Tijekom životnog ciklusa proizvod prolazi nekoliko faza te teži zadovoljavanju potreba različitih kupaca i tržišnih segmenta.

## 2.1. Pojam životnog ciklusa proizvoda

Životni ciklus proizvoda ili engl. *Product Life Cycle (PLC)*, prema Pilar (2016), koncept je nastao 50-ih godina prošlog stoljeća. Previšić i dr. (2007) predstavljaju životni ciklus proizvoda kao jedan od najstarijih marketinških koncepata koji je često predmet rasprave stručnjaka u znanosti i u praksi. Meler (2005) navodi kako koncepcija životnog ciklusa proizvoda predstavlja jednu od

najplastičnijih koncepcija koje se upotrebljavaju, a razlog pronalazi u jednostavnosti i logičnosti koncepcije kao i njezinu nedvojbenom podsjećanju na životni ciklus čovjeka. Sam pojam životnog ciklusa proizvoda Pilar (2016) definira kao grafički prikaz prodajne povijesti od vremena kada je proizvod uveden na tržište do trenutka kada je povučen. Shodno Turkalj (1988) proizvod od rođenja pa do smrti prolazi kroz različite faze i različite uvjete, a stupanj prilagođavanja tim uvjetima određuje koliko će uspješan biti životni ciklus proizvoda. Meler (2005) također objašnjava kako koncepcija životnog ciklusa proizvoda predstavlja jednu od dinamičkih strategija koje gospodarskom subjektu stoje na raspolaganju u znatno promjenjivim uvjetima njegova okruženja i poslovnog odlučivanja, a isto tako aktualni položaj proizvoda na krivulji životnog ciklusa predstavlja vrlo solidnu podlogu za vođenje ukupne poslovne politike. Kopp (2020) naglašava kako se ovaj koncept koristi kao faktor pri odlučivanju kada je prikladno povećati oglašavanje, smanjiti cijene, proširiti se na nova tržišta ili primjerice redizajnirati ambalažu. Životni ciklus proizvoda, dakle, moguće je usporediti sa životnim vijekom čovjeka, odnosno s procesom starenja ljudi te podijeliti u nekoliko faza koje su značajne za različite segmente poslovanja. Praćenje ciklusa proizvoda na njegovoj životnoj krivulji neophodno je za stvaranje uspješne poslovne politike i uočavanje potencijalnih izazova s kojima će se proizvodi suočavati. Efikasno upravljanje životnim ciklusom proizvoda zahtijeva uključenost i motiviranost zaposlenika u radu kako bi proizvod što prije dospio na tržište te se ondje što dulje zadržao.

## 2.2. Čimbenici životnog ciklusa

Životni ciklus proizvoda temelji se na četiri elementa ključna za održivost i razvoj koncepta. Kotler i Keller (2008) kao najvažnije čimbenike izdvajaju:

- ograničen životni vijek proizvoda,
- različiti stadiji prodaje proizvoda, od kojih svaki predstavlja izazove, prilike i probleme,
- zarada raste i pada u različitim stadijima životnog ciklusa proizvoda,
- različite strategije poput marketinga, proizvodnje, prodaje, financija i ljudskih resursa potrebne su proizvodima u svakom stadiju životnog ciklusa.

- Meler (2005) sažima čimbenike u tri najvažnija za koncept te ih dodatno pojašnjava:
- proizvodi prolaze kroz faze životnog ciklusa različitim brzinama,
- dobit po jedinici proizvoda raste u fazi rasta, opada u fazi dozrijevanja – zbog djelovanja raznih elemenata, prvenstveno konkurencije – obujam prodaje i dalje raste,
- utjecaj pojedinih elemenata potrebnih za uspješan plasman proizvoda: marketing-aktivnosti, financijska kontrola, tehnološka istraživanja i sl.

Proizvodi različitim ritmom prolaze kroz osnovne faze životnog ciklusa te različiti vremenski period provode u pojedinim fazama, posebice ovisno o stanju na tržištu ili segmentu tržišta ili o utjecaju na krajnjeg potrošača. Proizvodi klasificirani kao potrošni proizvodi imaju općenito kraći životni vijek, samim time i manje vremena provode u pojedinim fazama životnog ciklusa od proizvoda klasificiranih kao trajni proizvodi. Dobit po prodanoj jedinici proizvoda snažno raste nakon ulaska proizvoda u fazu rasta, dok u fazi zrelosti dobit počinje opadati iako broj prodanih proizvoda nastavlja rasti. Utjecaj na takav ishod moguće je pronaći prvenstveno u utjecaju konkurenata te postupnom gubljenju konkurentske prednosti. Prvi korak pri uvođenju proizvoda na tržište je ključan kako bi proizvod ostvario prednost na tržištu i pobudio interes u odnosu na konkurentske proizvode. Promjenjivost utjecaja određenih elemenata neophodnih za produktivan plasman proizvoda mogu se razlikovati tijekom pojedinih faza životnog ciklusa proizvoda. Primjerice, marketing-aktivnosti ili tehnološke aktivnosti imat će manji utjecaj na razvoj proizvoda na tržištu tijekom faze zasićenja ili odumiranja, dok će utjecaj ovih aktivnosti biti značajniji u ranijim fazama životnog tijeka proizvoda, točnije fazi uvođenja i rasta. Proizvodi koji imaju slične funkcije, odnosno usku povezanost i tvore liniju proizvoda uobičajeno imaju dulji životni vijek, dok je životni vijek marke proizvoda najčešće znatno kraći. Brojni su razlozi korištenja koncepta životnog ciklusa proizvoda, ističe se nekoliko specifičnih:

- „mogućnost boljeg uvida u ostvarenje realnih rokova povrata sredstava,
- mogućnost boljeg utvrđivanja odgovarajućeg vremenskog redoslijeda oglašavanja i promocije,
- povećana mogućnost uspješnog izlaska s novim ponudama (proizvodima),
- najava vremena uvođenja novih aktivnosti u vezi s proizvodom,

- uočavanje pravodobne potrebe za obnavljanjem proizvoda,
- mogućnost za racionalno uklanjanje smetnji u realizaciji proizvoda,
- mogućnost zajedničkog angažiranja svih funkcija u gospodarskom subjektu na rješavanju uočenog stanja.“ (Meler, 2005:195)

Koncept životnog ciklusa proizvoda danas koristi većina poduzeća iz prethodno navedenih specifičnih razloga. Značajne prednosti ovog koncepta navele su poduzeća na usmjeravanje k praćenju razvoja proizvoda kroz sve faze ciklusa. Čimbenici na kojima je sam koncept utemeljen prethodili su pojavi razloga koji potiču uporabu koncepcije životnog ciklusa. Meler (2005) ističe, što je i prethodno spomenuto, kako životni ciklus proizvoda izuzetno podsjeća na životni ciklus čovjeka pa se on slijedom toga može podijeliti na određene faze.

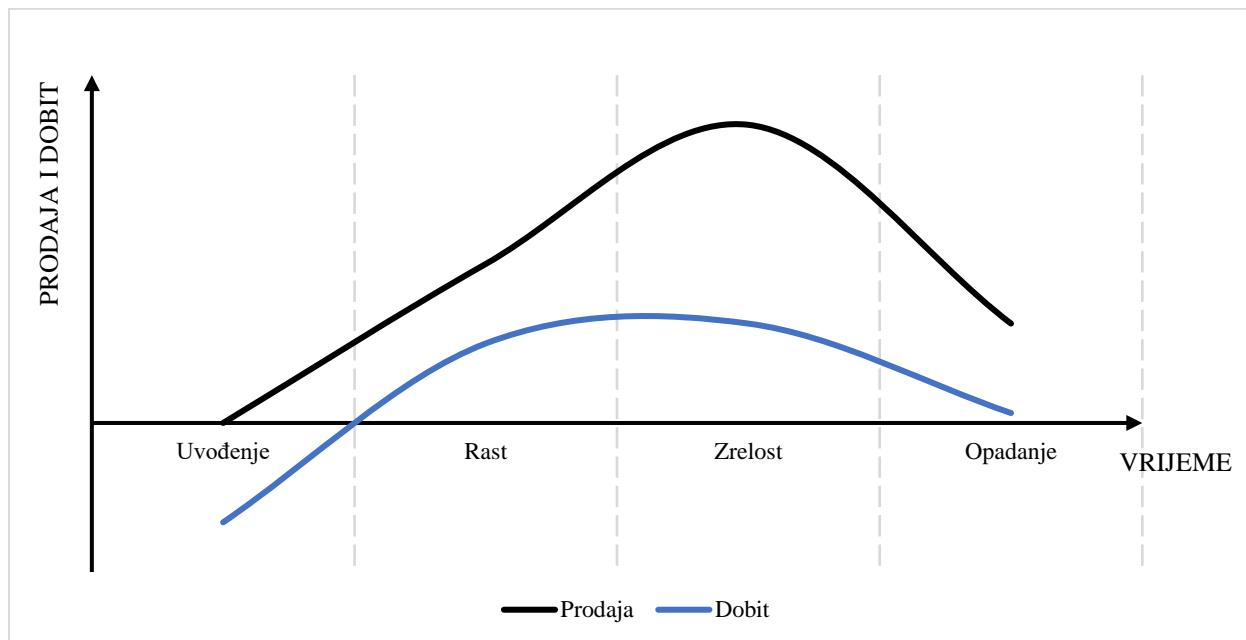
### 2.3. Faze i troškovi životnog ciklusa

Životni ciklus proizvoda dijeli se u nekoliko faza radi jednostavnijeg i efikasnijeg nadziranja odvijanja tijekom ciklusa. Četiri stadija životnog ciklusa proizvoda prema Kotler i Keller (2008) su:

- faza uvođenja,
- faza rasta,
- faza zrelosti,
- faza opadanja.

Slika 2. detaljnije prikazuje četiri navedene faze u odnosu na varijablu vremena i varijablu prodaje i dobiti.





Slika 2. Životni ciklus proizvoda

Izvor: Izrada autora prema Kotler i Keller (2008:322).

Slika 2. grafički prikazuje životni ciklus proizvoda prema fazama, od uvođenja proizvoda na tržište i rasta proizvoda, preko dostizanja punog potencijala, odnosno faze zrelosti i konačno odumiranja proizvoda. Varijabla na x osi, odnosno osi apscisa, je varijabla vrijeme koja prikazuje period od uvođenja proizvoda na tržište do odumiranja proizvoda. Varijabla na osi y, odnosno varijabla na ordinati predstavlja obujam prodaje proizvoda, točnije rečeno količinu ili broj prodanih proizvoda i ostvarenu dobit u odnosu na prodanu količinu. Vrijednost prodanih proizvoda tijekom određenog vremena prikazana je krivuljom životnog ciklusa proizvoda koja poprima oblik „zvonaste krivulje“ i označena je crnom bojom, dok je krivulja koja prikazuje ostvarenu dobit tijekom svih stadija obojena plavom bojom.

Broj faza životnog ciklusa proizvoda, odnosno njihova točna podjela kao i naziv i vrijeme trajanja razlikuju se ovisno o autoru. Meler (2005) osim četiri osnovne faze navodi i fazu stvaranja ideje o proizvodu, fazu razvoja proizvoda i fazu starenja i odumiranja proizvoda. U literaturi se najčešće navodi između tri i šest faza, no smatra se da četiri prethodno navedene faze obuhvaćaju suštinu koncepta. Slika 3. prikazuje proširenu podjelu faza životnog ciklusa proizvoda.



Slika 3. Faze u životnom ciklusu proizvoda

Izvor: izrada autora prema Meler (2005:195).

Turkalj (1988) navodi da svaku fazu karakteriziraju određena obilježja koja se odnose na pojedine faktore kao npr. cijene, distribuciju, prodajne rezultate, troškove itd. Prema Previšić i dr. (2007) prije detaljnog opisa svih faza, važno je napomenuti da tradicionalni oblik životnog ciklusa nemaju svi proizvodi, već oni koji su nakon lansiranja na tržište doživjeli uspjeh te su postupno i polako tijekom duljeg vremena zastarjivali, a nakon toga i nestali s tržišta.

### 2.3.1. Faza uvođenja proizvoda na tržište

Fazi uvođenja proizvoda na tržište prethodi stvaranje ideje o proizvodu. Meler (2005) napominje da se ova faza ne mora shvaćati sastavnicom cjelokupnog životnog ciklusa proizvoda, no sigurno je kako kvalitetna ideja o proizvodu inicira nastanak novog proizvoda, pri čemu se kategorija novog proizvoda može odnositi na proizvod koji je potpuno nov za proizvođača i tržište, nov samo za proizvođača, nov samo za određene potrošače ili je postojeći proizvod modificiran radi širenja ili ulaska u nova tržišta. Faza stvaranja ideje o proizvodu početni je korak prilikom stvaranja novog proizvoda na tržištu. Tržište je danas izrazito promjenjivo i postoji potreba za svakodnevnim stvaranjem novih ideja vezanih uz proizvode. Pokretači stvaranja novih ideja su brojna istraživanja tržišta, ponajprije istraživanja o potrebama kupaca, a ideje nastaju kao odgovori na pitanja potrošača čije potrebe nisu zadovoljene. Razni izvori ideja za nove proizvode generiraju velik broj ideja od kojih nisu sve uspješne i ne rezultiraju realizacijom novog proizvoda. Najučestaliji izvori ideja su oni koji nastaju unutar poslovnog subjekta. Nove ideje obično su osmišljene kao potencijalno rješenje postojećeg problema. Meler (2005) pojašnjava proces dobivanja novih ideja korištenjem strategije *benchmarking* koja predstavlja proces rangiranja proizvoda poduzeća u

odnosu na proizvode konkurentskih poduzeća koja predstavljaju mjeru vrijednosti na tržištu. Ova strategija koristi se u svrhu ocjenjivanja poslovanja vlastitog poduzeća usporedbom s konkurentima. Cilj strategije je unaprijediti poslovanje preuzimanjem perspektivnih rješenja od konkurentskih poduzeća bilo iz istih ili iz različitih djelatnosti. Troškovi koji nastaju stvaranjem ideje o proizvodu su:

- troškovi korištenja metoda i tehnika stvaranja ideja,
- troškovi istraživanja tržišta,
- troškovi prikupljanja i obrade ideja.

Meler (2005) sugerira na novija istraživanja koja ukazuju da su poduzeća u Sjedinjenim Američkim Državama sposobne pretvoriti u uspješan proizvod po jednu od sedam ideja za novi proizvod, što znači da poduzeća učinkovito filtriraju ideje te novac ulažu samo u realizaciju najboljih. Kvalitetnom selekcijom ideja moguće su velike uštede, odnosno novac se usmjerava na one čija će realizacija omogućiti stvaranje novog proizvoda i na taj način ostvariti dobit poduzeću.

Nakon stvaranja ideje o proizvodu, a prije uvođenja proizvoda na tržište, proizvod je potrebno razviti. Razvoj proizvoda podrazumijeva proces realizacije ideje u stvaran proizvod. Meler (2005) navodi kako razvoj proizvoda obuhvaća tehnološki razvoj, ulaganje u proizvodnju, pripremu proizvodnje, utvrđivanje proizvodnog spleta, fizičke značajke proizvoda - dizajn, materijal, težina, boja i sl., a sve aktivnosti moraju se usuglasiti vremenski i financijski. Nakon definiranja svih odluka vezanih uz stvaranje proizvoda potreban je duži vremenski period za kontrolu razvoja proizvoda, što u pravilu iziskuje velike novčane izdatke. Tijekom razvoja proizvoda marketinški odjel u poduzeću ima značajnu ulogu te svi zadaci moraju biti izvršeni efikasno i u što kraćem vremenskom roku. Sukladno Meler (2005) neke od zadaća marketinga u procesu razvoja proizvoda su: organizacija rada s ostalim funkcijama i odjelima poduzeća koji rade na razvitku novog proizvoda, plan prodaje proizvoda, izrada proračuna, pilot-tržište, ostale mjere potrebne za promociju proizvoda na tržište. Projektiranje samog proizvoda ponajprije ovisi o tipu proizvoda koji se proizvodi pa se ovisno o tome izrađuju skice, koncepcije, modeli, prototipovi i sl., koji se zatim analiziraju u nekoliko segmenata: prema stilskom zahtjevu, odnosno dizajnu, s tehnološkog aspekta te s ekonomskog aspekta. Stilski zahtjev odnosi se na unikatnost, praktičnost, općenito

estetski izgled proizvoda. Tehnološki zahtjev analizira funkcionalnost i uporabljivost proizvoda, dok se analiza s ekonomskog gledišta odnosi na isplativost proizvoda, točnije usklađenost cijene i ponuđenih svojstava. Razvoj proizvoda generira troškove poput:

- tehnološkog razvoja proizvoda,
- troškove postupka proizvodnje,
- troškove dizajniranja proizvoda i uporabe materijala,
- troškove marketinga,
- troškove projektiranja,
- troškove istraživanja.

Razvoj proizvoda, kao i stvaranje ideje o proizvodu značajni su elementi u životnom ciklusu proizvoda jer se tijekom ovih faza generiraju visoki troškovi, no dobit se još uvijek ne ostvaruje s obzirom da proizvod i dalje nije promoviran na tržište.

Faza uvođenja proizvoda predstavlja konačan dolazak proizvoda na tržište. Prilikom uvođenja proizvoda na tržište proizvod se susreće s konkurentskim proizvodima te mu je osnovni motiv postići, pa zatim i održati, konkurentsku prednost. Konkurentskim poduzećima prioritet je što efikasnije eliminirati nove proizvode, odnosno ukloniti što više konkurenata, pa je faza nedavnog ulaska proizvoda na tržište poprilično zahtjevna za novi proizvod. Uloga marketinga značajno se odražava na proizvod u ranoj fazi na tržištu, čiji visok angažman i smislen pristup može doprinijeti samoodrživosti proizvoda na tržištu. Potrebno je obaviti pripremne aktivnosti prije samog ulaska proizvoda na tržište, primjerice plan promocijskih aktivnosti i spremne distribucijske mreže, i na taj način proizvodu omogućiti znatno lakšu prilagodbu. Uspješnija priprema proizvoda omogućava lakše privlačenje potencijalnih potrošača i održivost proizvoda na tržištu. Prema Kotler i Keller (2008) biti prvi na tržištu može biti unosno, ali i isto tako i rizično i skupo, no istraživanja pokazuju da pioniri na tržištu ipak imaju najveću konkurentsku prednost. Meler (2005) definira fazu uvođenja proizvoda na tržište kao fizičko prisustvo proizvoda na tržištu, točnije na prodajnom mjestu, odnosno početak procesa komercijalizacije proizvoda. Dakle, proizvod dolazi u fazu u kojoj prestaje biti isključivo trošak poduzeću i tijekom vremena počinje ostvarivati određene prihode. Uspješan proces uvođenja proizvoda na tržište zahtijeva praćenje određenih smjernica.

Potrebno je utvrditi točno vrijeme uvođenja proizvoda na tržište, odrediti geografsku lokaciju tržišta, odrediti potencijalne velike skupine potrošača na odabranim lokacijama, odrediti politiku nastupa na tržištu. Turkalj (1988) tvrdi da tijekom faze uvođenja kvaliteta proizvoda ne ostvaruje konačan oblik, a ostvaruje visoku cijenu proizvodnje i na taj način ne postiže ekonomski utemeljene razmjere. Kotler i Keller (2008) navode da su cijene u ovom stadiju visoke jer su visoki i troškovi pa je i dobit negativna ili vrlo niska. Troškovi faze uvođenja proizvoda na tržište podrazumijevaju:

- troškove proizvodnje,
- troškove lansiranja proizvoda,
- troškove distribucijskih mreža,
- troškove marketinga i promocije,
- troškove unaprjeđenja prodaje,
- troškove tehničkih problema.

Kao što je ranije grafički prikazano na slici 2., u fazi uvođenja proizvoda na tržište krivulja prodaje počinje od nule i postupno raste, dok dobit ima negativan predznak, odnosno predstavlja početni gubitak zbog visokih troškova. Proizvodnja u ranoj fazi na tržištu nerijetko nailazi na teškoće i premda poduzeće ostvaruje prihod on ne premašuje sve rashode, pa poduzeće i dalje ostvaruje gubitke ili vrlo malu dobit. Previšić i dr. (2007) smatraju da je konačan cilj faze uvođenja proširenje tržišta i izbor strategija za planirano pozicioniranje proizvoda, a odabrane strategije predstavljaju temelj za cjelokupan životni ciklus proizvoda.

#### 2.3.4. Faza rasta proizvoda

Faza rasta proizvoda implicira uspješno provođenje faze dolaska proizvoda na tržište te proizvod ima preduvjet za intenzivan rast. Prema Previšić i dr. (2007) faza rasta počinje u trenutku kada razina prodaje dostigne točku u kojoj novi proizvod počinje ostvarivati dobit. Postojeći potrošači su prepoznali kvalitetu proizvoda koji ispunjava njihove potrebe te su stimulirani i dalje ga kupovati, dok se pojavljuje i sve veći broj novih kupaca što ukazuje na rastuću potražnju. Meler

(2005) navodi da će novi kupci svoja pozitivna viđenja o proizvodu dijeliti s bliskim osobama putem usmene preporuke i na taj način smanjiti troškove promocije. Sustavnim rastom prodaje povećava se obujam proizvodnje, što utječe na smanjenje izdataka poduzeća i rast prihoda, a dobit poduzeća u ovoj fazi potencijalno je najveća u odnosu na ukupni životni ciklus proizvoda. Shodno tome moguće je zaključiti da je proizvod postigao uspjeh na tržištu. Isplativost proizvoda označava trenutak kada proizvod započinje proces povrata uložениh sredstava i u konačnici ostvarivanja dobiti za poduzeće. Iako je faza rasta proizvoda isplativa, a troškovi smanjeni, sredstva se i dalje troše pa nastaju troškovi:

- povećane proizvodnje,
- troškovi novih proizvodnih pogodna,
- troškovi unapređenja proizvoda,
- troškovi marketinga i promidžbe proizvoda,
- troškovi distribucije.

Krivulja prodaje se u fazi rasta naglo povećava dok se krivulja dobiti također povećava no bližeći se kraju faze počinje stagnirati. Turkalj (1988) navodi da u ovoj fazi treba povećati stupanj opreznosti i zaštite od konkurenta budući da će konkurente privući nagli porast potražnje na tržištu, odnosno potencijal za mogućim ostvarenjem dobiti. Previšić i dr. (2007) ističu da je cilj održati proizvod u fazi rasta što je moguće duže širenjem ponude proizvoda, uvođenjem novih varijanti i modela, unaprjeđenjem kvalitete proizvoda i ulaskom u nove tržišne segmente. Potrebno je zauzeti što više dostupnih distribucijskih kanala i omogućiti proizvodu stabilan put do konačnog kupca. Kotler i Keller (2008) navode da se u stadiju rasta poduzeće suočava s odabirom između visokog udjela na tržištu i visoke trenutačne dobiti, a dominantan položaj stječu trošenjem sredstava na prethodno navedene izdatke i na taj način se odriču maksimalne trenutačne dobiti zbog potencijalne još veće dobiti u idućoj fazi ciklusa.

### 2.3.5. Faza zrelosti proizvoda

Faza zrelosti proizvoda označava etapu u životnom ciklusu u kojoj je proizvod u potpunosti prihvaćen na tržištu. Kotler i Keller (2008) tvrde da stadij zrelosti obično traje dulje od prethodnih stadija te da se najveći broj proizvoda na tržištu nalazi upravo u ovoj fazi. Shodno tome, Kotler i Keller (2008) dodatno dijele stadij zrelosti na tri faze: fazu rasta, fazu stabilnosti i fazu pada. Prodaja proizvoda na početku faze zrelosti i dalje raste, ali ne istim intenzitetom kao u prethodnoj fazi, već znatno sporije. Ovisno o tipu proizvoda, potražnja se polagano smanjuje zbog konkurentskih pritisaka te kako navode Previšić i dr. (2007) u tržišnoj utakmici ostaju samo oni najučinkovitiji. Proizvodu u ovoj fazi ciklusa potrebna su periodična istraživanja kako bi se pozicionirao na tržištu te prilagodio zahtjevima potrošača. Pozicioniranje proizvoda odvija se u odnosu na pozicioniranost konkurentskih proizvoda. Cilj poduzeća u fazi zrelosti je kreiranje i održavanje stabilne, kontinuirane potražnje za proizvodom. Poduzeće ne može očekivati niti najmanji rast prodaje budući da u fazi zrelosti, točnije stabilnosti, dolazi do zasićenja tržišta ponuđenim proizvodom. Meler (2005) navodi da je fazi zrelosti proizvoda potrebno provesti neku od tri temeljne strategije: modifikaciju tržišta, modifikaciju proizvoda, modifikaciju proizvodnog spleta. Svrha navedenih strategija prilagoditi je tržište, proizvod ili elemente proizvodnog spleta poput cijene, distribucije, oglašavanja i dr., potrebama potrošača. Turkalj (1988) identificira tri segmenta zrelosti proizvoda i njihove karakteristike:

- tehnološka zrelost – niski troškovi razvoja i unaprjeđenja proizvoda, ustaljena proizvodnja,
- tržišna zrelost – zadovoljavajuća kvaliteta proizvoda i prepoznatljivost među kupcima,
- konkurentska zrelost – pozicioniranost i odgovarajući omjer cijene i kvalitete.

Posljedica zasićenja tržišta odražava se blagim padom prodaje proizvoda pa poduzeće kreće u istraživanje i razvoj novih proizvoda koji će zamijeniti postojeće. Cilj poduzeća je napraviti novi proizvod koji će na kvalitativnoj razini nadmašiti postojeći proizvod. Troškovi koje generira faza zrelosti životnog ciklusa proizvoda su:

- troškovi istraživanja tržišta,
- troškovi snižavanja cijena i unaprjeđenja prodaje,

- troškovi provođenja strategija modifikacija,
- troškovi istraživanja i razvoja novih proizvoda.

Degresivan smjer krivulja prodaje i dobiti životnog ciklusa u fazi zrelosti označava kraj najduže etape ciklusa te postupan prijelaz u fazu starenja i odumiranja proizvoda.

### 2.3.6. Faza opadanja proizvoda

Opadajuće krivulje prodaje i dobiti proizvoda karakteristične su za posljednju fazu u životnom ciklusu proizvoda. Važna je brza reakcija poduzeća istraživanjem i pronalaskom potencijalnog razloga silaznog kretanja krivulje. Povod smanjene potražnje za proizvodom, prema Meler (2005), moguće je pronaći u nekom od četiri elementa marketinškog spleta, točnije u elementima proizvoda, cijene, distribucije, promocije. Kotler i Keller (2008) preciznije navode tehnološke promjene, promjene ukusa potrošača, jačanje domaće i inozemne konkurencije kao razloge smanjenja segmenta prodaje. Uobičajeno je postojanje nadmoćnog konkurentskog proizvoda za kojim proizvod u fazi starenja i odumiranja zaostaje u minimalno jednom segmentu. Potražnja se značajno smanjuje pa dolazi do stvaranja viškova proizvoda na tržištu čije proporcije se također smanjuju. Previšić i dr. (2007) tvrde da vremensko trajanje faze opadanja može biti različito, odnosno prodaja može u kratkom roku pasti na nulu ili može dulje vrijeme biti na niskoj razini. Meler (2005) navodi tri mogućnosti koje poduzeće može učiniti nakon detektiranja razloga smanjenja potražnje. Prva mogućnost odnosi se na poduzimanje akcija, poput povećanja ulaganja, koje će učiniti proizvod konkurentnim, odnosno oživjeti njegovu krivulju i dovesti proizvod ponovno u fazu rasta. Druga mogućnost je ostaviti proizvod u položaju u kojem se nalazi te daljnje ishode prepustiti njegovoj sudbini, koja postupno vodi smanjenju i konačnoj obustavi proizvodnje. Treća mogućnost podrazumijeva trenutani prekid proizvodnje i lansiranje novog proizvoda na tržište. Premda se mogućnost trenutne obustave proizvodnje doima naglim i oštrim potezom, zapravo je vrlo poželjna aktivnost koja eliminira daljnje nepotrebne financijske izdatke poduzeća. Turkalj (1998) tvrdi da svako poduzeće mora biti svjesno spoznaje da proizvodi imaju svoje vremensko ograničenje trajanja, te da će u nekom trenutku biti zamijenjeni novim proizvodom



stoga je važno odabrati odgovarajuću mogućnost u skladu s trenutnim položajem proizvoda. Duljina životnog ciklusa razlikuje se kod pojedinih tipova proizvoda pa je tako trenutak povlačenja s tržišta individualan za svaki proizvod, a može ovisiti i o atraktivnosti industrije. Uzimajući u obzir aktivnost koju poduzeće odabere, mogući troškovi faze opadanja proizvoda su:

- troškovi istraživanja potencijalnih razloga opadanja krivulje,
- troškovi stvaranja zaliha i zadržavanja starog proizvoda na tržištu,
- troškovi prilagođavanja cijena,
- troškovi prekida proizvodnje,
- troškovi povlačenja proizvoda s tržišta.

#### 2.4. Problemi teorije životnog ciklusa

Prema Meler (2005) najvažnija poteškoća s kojom se susreće koncepcija životnog ciklusa proizvoda prilikom realizacije jest način objektivnog nadziranja proizvoda na krivulji životnog ciklusa. Problemi praćenja proizvoda nastaju iz slijedećih aktivnosti:

- dostupnost, pravodobnost, ispravnost odgovarajućih podataka,
- efikasnost praćenja krivulje,
- nemogućnost utvrđivanja trenutne faze u kojoj se proizvod nalazi,
- izostanak suvremene tehnološke potpore – neučinkovit marketing-informacijski sustav.

Pilar (2016) navodi problem zasnivanja teorije većinom na samo jednom proizvodu, a ne na marki, odnosno skupini proizvoda iste marke. Nadalje, navodi probleme izostanka isticanja pogodnosti redizajna ili modifikacije proizvoda, različite duljine trajanja pojedinih faza ciklusa, pogrešnu identifikaciju faza od strane poduzeća, zapostavljanje proizvoda u fazi zrelosti i zanemarivanje njihovih potencijala. Isto tako, Turkalj (1988) kao nedostatak navodi odsustvo instrumentarija pomoću kojeg bi se moglo odrediti u kojoj fazi se nalazi pojedini proizvod te nedostatak precizno utvrđenih kriterija prema kojima bi se mogao pratiti životni ciklus proizvoda. Meler (2005) također ističe kako je navedene poteškoće moguće ustanoviti koristeći dva pristupa:

- subjektivni pristup - zasnovan prema gledištu i saznanjima marketing-izvršitelja,
- objektivni pristup – zasnovan uporabom matematičko-statističkog koncepta.

Aktivnosti koje uzrokuju probleme teoriji životnog ciklusa moguće je jednostavno neutralizirati. Pristup koji se smatra pouzdanijim jest objektivni pristup zbog uporabe znanstvenog instrumentarija. „Konačno, pri primjeni koncepta životnog ciklusa proizvoda, potrebno je uzeti u obzir da životni ciklus proizvoda nije nezavisna varijabla prema kojoj bi marketinški stručnjaci trebali prilagođavati svoje marketinške programe, nego je zavisna varijabla koja je upravo određena marketinškim aktivnostima“ (Previšić i dr., 2007:175).

## 2.5. Analiza i troškovi životnog ciklusa proizvoda

### 2.5.1. Troškovi

Prethodno analizi troškova životnog ciklusa potrebno je definirati pojam i razlikovati vrste troškova. Drljača (2004) ističe da troškovi u najužem smislu predstavljaju svjesno uništavanje korisnih resursa u procesu proizvodnje s namjerom da se u zamjenu za to dobiju još korisniji proizvodi, odnosno neki drugi učinci. Karić (2008) troškove definira kao pojam, odnosno vrijednosni izraz ulaganja osnovnih elemenata proizvodnje koja nastaju radi stvaranja novih učinaka i stjecanja dobitka. Nadalje, Karić (2008) navodi da se troškovi ubrajaju u tekuća ulaganja elemenata proizvodnje koja nastaju u poslovanju gospodarskih subjekata, a uvijek su izražena u novcu. Polimeni i dr. (1999) definiraju pojam troška kao iznos utrženog novca ili druge imovine, izvršenih usluga, ili nastalih obveza, iskazan u novčanim jedinicama, u zamjenu za dobra ili usluge koje su primljene ili trebaju biti primljene. Prema Rupčić (2016) aspekt troškova veže se uz analizu funkcije proizvodnje, odnosno proces optimalizacije kombiniranja čimbenika procesa stvaranja vrijednosti. Drljača (2004) navodi da je podjelu troškova moguće izvršiti prema brojnim kriterijima, što je prikazano u tablici 1. U nastavku ovog rada detaljnije će se pojasniti troškovi potrebni za analizu troškova životnog ciklusa proizvoda, s obzirom da je podjela prema kriterijima djelomično određena zahtjevima analiza koje se provode u poduzećima.

Tablica 1. Podjela troškova prema kriterijima

Rb.	KRITERIJ	VRSTE TROŠKOVA
I.	Troškovi prema prirodnoj vrsti ili pojavnom obliku (prirodni troškovi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Troškovi trajne imovine</li> <li>2. Troškovi tekuće imovine</li> <li>3. Troškovi rada</li> <li>4. Troškovi usluga</li> <li>5. Ostali troškovi</li> </ol>
II.	Troškovi prema načinu obuhvaćanja po poslovnim funkcijama (funkcionalni troškovi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Troškovi planiranja, konstrukcije, projektiranja</li> <li>2. Troškovi pripreme rada</li> <li>3. Troškovi neposredne proizvodnje</li> <li>4. Troškovi nabave, prodaje, distribucije, uskladištenja</li> <li>5. Troškovi financijskog poslovanja</li> <li>6. Troškovi kontrole</li> </ol>
III.	Troškovi prema segmentu (centrima odgovornosti) i mjestima troška	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Troškovi segmenta (proizvoda, organizacijske jedinice, zemljopisnog segmenta)</li> <li>2. Troškovi: profitnog centra, troškovnog centra, prihodnog centra, investicijskog centra</li> <li>3. Troškovi po mjestima troška</li> </ol>
IV.	Troškovi prema načinu raspoređivanja na nositelje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Direktni (izravni) pojedinačni ili troškovi izrade</li> <li>2. Indirektni (neizravni) opći ili režijski troškovi</li> </ol>
V.	Troškovi prema reagiranju na stupanj zaposlenosti kapaciteta (prema dinamičnosti)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiksni troškovi (apsolutno fiksni i relativno fiksni)</li> <li>2. Varijabilni troškovi (progresivni, proporcionalni i degresivni)</li> </ol>

VI.	Troškovi prema načinu zaračunavanja u pojedinom razdoblju i mogućnosti kontrole	1. Kontrolabilni (mogućnost kontrole znatna) 2. Nekontrolabilni (mogućnost kontrole neznatna)
VII.	Troškovi s obzirom na utjecaj na poslovni rezultat	1. Pozitivni troškovi 2. Negativni troškovi
VIII.	Troškovi prema ulaganju u poslovni proces	1. Primarni troškovi (prvi put ulaze u proces) 2. Sekundarni troškovi (više puta ulaze u proces)
IX.	Troškovi prema doprinosu kvaliteti	1. Troškovi za kvalitetu (troškovi preventive i troškovi ispitivanja) 2. Troškovi zbog (ne)kvalitete (unutarnji propusti)

Izvor: Drljača (2004:16-22).

Osim podjele troškova prema kriterijima, prema Karić (2008), troškovi se mogu pratiti kao ukupni troškovi, koji obuhvaćaju vrijednost svih sredstava i rada potrošenih u određenom razdoblju i kao prosječni troškovi koji su mjerljivi po jedinici učinka proizvoda ili usluge. Karić (2008) još ističe stvarne ili ostvarene troškove, koji se utvrđuju na kraju svakog poslovnog razdoblja te buduće ili planske troškove koji se procjenjuju za buduća razdoblja. Todić (2016) napominje da je u životnom ciklusu proizvoda važno razlikovati troškove proizvoda, odnosno troškove koji se mogu vezati za određeni proizvod, a obuhvaćaju direktne i indirektne troškove te troškove perioda koji nastaju u određenom obračunskom periodu.

Podjela troškova značajna za životni ciklus proizvoda, započinje od podjele prema kriteriju načina raspoređivanja na nositelje, odnosno od direktnih i indirektnih troškova. Direktni troškovi ili troškovi izrade obuhvaćaju sve troškove radne snage koje je moguće povezati s proizvodnim sustavom ili samim proizvodom. Preciznije, direktni troškovi uključuju trošak materijala izrade proizvoda, troškove zaposlenika i najniže razine menadžmenta, troškove razvoja, planiranja, projektiranja proizvoda, troškove izrade prototipa i slično. Indirektni ili režijski troškovi odnose se na troškove koje nije moguće izravno povezati s gotovim proizvodom, a nastaju tijekom procesa

proizvodnje. Indirektni troškovi, prema Beker i Stanivuković (2007), uključuju troškove srednje i visoke razine menadžmenta, troškove empirijskih istraživanja i laboratorija, troškove financija, računovodstva, marketinga i pravne službe, troškove struje, vode, grijanja i druge. Nadalje, važno je pobliže objasniti značenje i namjenu troškova čiji je parametar podjele dinamičnost, odnosno aktivnost. Fiksni ili stalni troškovi nisu osjetljivi na promjene u procesu proizvodnje, no mogu ovisiti o promjenjivosti tržišta. Fiksni troškovi podrazumijevaju troškove amortizacije, troškove kamata za kredite, troškove najma poslovnog prostora, troškove premija osiguranja, troškove zaposlenika koji izravno ne sudjeluju u proizvodnom procesu, troškove opreme i slično, navodi Karić (2008). Varijabilni ili promjenjivi troškovi, ističu Beker i Stanivuković (2007), odnose se na sve troškove koji su vezani za jedinicu proizvoda, a povećanjem obujma proizvodnje povećavaju se i ukupni varijabilni troškovi. Ovi troškovi podrazumijevaju troškove plaće zaposlenika koji sudjeluju u proizvodnom procesu, troškove direktnog materijala, troškove ambalaže, dokumentacije uz proizvod, troškove ostalih elemenata proizvodnje i dr. Funkcionalni troškovi koji obuhvaćaju troškove planiranja, konstrukcije, projektiranja, troškove pripreme rada, troškove neposredne proizvodnje jednostavnije su nazvani proizvodni troškovi, dok se troškovi nabave, prodaje, distribucije, uskladištenja, troškovi financijskog poslovanja i troškovi kontrole još nazivaju i neproizvodnim troškovima. Prilikom procjene mogućnosti snižavanja cijena proizvoda, te potencijalne mogućnosti smanjenja ukupnih troškova, uočavanje proizvodnih i neproizvodnih troškova iznimno je učinkovito.

Prilikom analize troškova životnog ciklusa proizvoda koristi se metoda procjene, odnosno aproksimacije troškova. Prema Beker i Stanivuković (2007) procjena troškova jedna je od najtežih aktivnosti prilikom analize troškova te je precizne procjene iznimno teško napraviti. Gotovo je sigurno da procjena određenih troškova neće u potpunosti biti točna, no Karić (2008) tvrdi da približno određivanje troškova može dati važne informacije za donošenje odluka te u određenim uvjetima poslovanja poduzeća pogreška u procjeni stvarnih i budućih troškova neće biti značajna.

### 2.5.2. Pojam analize troškova životnog ciklusa proizvoda

Potnik Galić i Budić (2013) navode da analiza troškova obuhvaća postupke koji omogućuju donošenje odluka o isplativosti ulaganja u određene projekte na osnovi usporedbe troškova. Shodno tome, primjena modela analize troškova životnog ciklusa proizvoda omogućuje sagledavanje potpunih troškova koje određeni proizvod izaziva u svom životnom vijeku, od njegova nastajanja pa sve do ukidanja, navode Potnik Galić i Budić (2013). Analiza troškova tijekom životnog ciklusa provodi se u svrhu ostvarivanja konkurentske prednosti na temelju podataka dobivenih analizom. Koncept analize troškova u životnom ciklusu jednako naglašava važnost povećanja učinkovitosti i kvalitete proizvoda kao i smanjivanje troškova. Peršić i Janković (2007) stavljaju naglasak na uvažavanje želja i potreba kupaca i uključivanja dobavljača u realizaciju ciljnih zadataka troškova životnog vijeka radi što boljeg pozicioniranja, kvalitetnog i ekološki prihvatljivog proizvoda, s najnižim troškovima tijekom čitavog životnog ciklusa. Prema Peršić i Janković (2007) tri su prepoznatljiva razdoblja životnog ciklusa proizvoda značajna za realizaciju analize troškova:

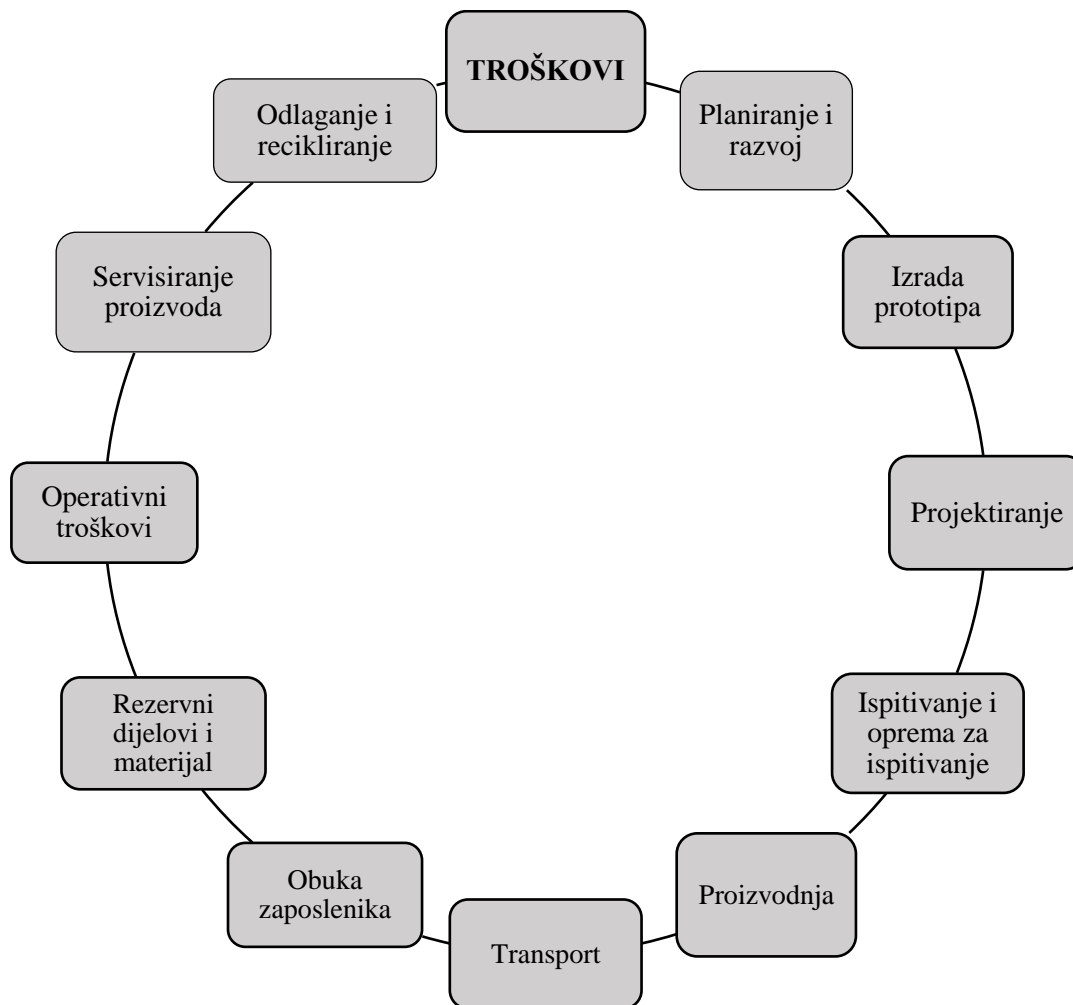
- razdoblje nastanka proizvoda,
- tržišno razdoblje,
- post-tržišno razdoblje.

Period nastanka proizvoda označava razdoblje netom prije faze uvođenja proizvoda na tržište te obuhvaća karakteristike poput stvaranja ideja o proizvodu, istraživanja i razvoja proizvoda, dizajniranja, izrada prototipa i dr. Ovaj period završava izradom pilot-projekta, odnosno kada je proizvod spreman za izlazak na tržište. Tržišno razdoblje obuhvaća prvu, drugu, treću i četvrtu fazu u životnom ciklusu, točnije fazu uvođenja, rasta, zrelosti i opadanja proizvoda na krivulji. Post-tržišno razdoblje odnosi se na razdoblje nakon odumiranja proizvoda i obuhvaća aktivnosti primjerice povrat i zamjena proizvoda, rok za reklamaciju proizvoda, zbrinjavanje otpada itd. Efikasna uporaba resursa tijekom proizvodnje i objektivna pretpostavka budućih troškova produkti su učinkovite provedbe analize troškova životnog ciklusa proizvoda tijekom navedenih faza.

Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda može se primjenjivati u različite svrhe, a u praksi se najčešće primjenjuje za procjenu ukupnih troškova, ocjenu profitabilnosti novog proizvoda, novih ili postojećih proizvodnih linija, repozicioniranje proizvoda i slično, navode Potnik Galić i Budić (2013). Praćenje troškova tijekom životnog ciklusa proizvoda obično provodi menadžment poduzeća prema informacijama financijskog računovodstva, računovodstva troškova i menadžerskog računovodstva. Prema istraživanju Potnik Galić i Pilaš (2012) provedenom na 57 velikih i srednjih poduzeća u Republici Hrvatskoj, analiza troškova životnog ciklusa primjenjuje se u manjem broju poduzeća i to najčešće pri ocjeni isplativosti velikih građevinskih ili vojnih projekata. Shodno tome, moguće je zaključiti da mikro ili mala poduzeća analizu troškova životnog ciklusa proizvoda rabe u još manjoj mjeri.

### 2.5.3. Troškovi životnog ciklusa proizvoda

Potnik Galić i Budić (2013) precizirano ističu da trošak životnog ciklusa predstavlja sadašnju vrijednost svih troškova koji se mogu povezati s pojedinim proizvodom, u svim fazama njegovog životnog ciklusa, poput troškova investiranja, cijene kapitala, plasmana na tržište, operativnih troškova uporabe i održavanja, troškove zbrinjavanja i slično. Troškovi životnog ciklusa proizvoda obuhvaćaju troškove nastale tijekom svih faza ciklusa, a osim ukupnih troškova ovaj model promatra i ukupne prihode proizvoda. Troškovi životnog ciklusa razlikuju se ovisno o vrsti proizvoda koji se analizira, no važno je obuhvatiti sve troškove koje proizvod generira tijekom ciklusa. Metoda analize troškova, za razliku od tradicionalnih metoda upravljanja troškovima, koristi se za utvrđivanje profitabilnosti proizvodnje proizvoda i njihove efikasnosti tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Hočevar (2009) ističe važnost utvrđivanja troškova životnog ciklusa proizvoda zbog saznanja da proizvod ili usluga mora na dugi rok pokriti svoje ukupne troškove ukoliko poduzeće želi poslovati s dobitkom. Slijedeća slika (slika 4.), prema Potnik Galić i Budić (2013), prikazuje troškove koji se potencijalno javljaju u različitim fazama životnog ciklusa proizvoda.



Slika 4. Elementi troškova životnog ciklusa proizvoda

Izvor: izrada autora prema Potnik Galić i Budić (2013:143).

**Troškovi planiranja i razvoja** nastaju u najranijoj fazi životnog ciklusa proizvoda i iznimno je teško utvrditi i pratiti iznos ovih troškova. S obzirom da je troškove planiranja i razvoja potrebno procijeniti, takav način utvrđivanja troškova često može biti različit od stvarnog iznosa. Tijekom procjene troškova neophodno je odrediti sve aktivnosti uključene u proces te osnovne značajke proizvoda. Dodatne troškove tijekom procesa mogu stvarati različiti stručnjaci i suradnici koji sudjeluju u razvitku proizvoda.

**Troškovi izrade prototipa** predstavljaju prvu verziju troškova proizvoda koji će uskoro biti lansiran na tržište. Prototip se može kreirati u prirodnoj veličini ili u veličini manjoj od predviđene,



a cilj njegove izrade jest povratna reakcija potrošača na novi proizvod te praktična provjera funkcionalnosti proizvoda. Troškovi izrade prototipa obuhvaćaju većinom materijalne troškove i troškove zaposlenika, koje je nužno procijeniti.

**Troškovi projektiranja proizvoda** nastaju nakon izrade prototipa, a sama procjena troškova znatno je preciznija i jednostavnija od procjene prethodnih troškova. Svrha projektiranja je ustanoviti u kojoj je fazi proizvodnog procesa moguće ostvariti uštede.

**Troškovi ispitivanja i opreme za ispitivanje** razlikuju se ovisno o lokaciji provođenja ispitivanja. Ispitivanje se može provoditi unutar vlastitog poduzeća ili kod ovlaštenog poduzeća, no troškovi su veći ako poduzeće samo odluči ispitati proizvod. Prilikom procjene potencijalnih troškova važno je definirati sve segmente proizvoda, vrstu i princip te raspon ispitivanja koji će se provoditi. Cilj ispitivanja proizvoda je utvrditi njegovu kvalitetu prije samog uvođenja proizvoda na tržište što iziskuje značajna ulaganja.

**Troškovi proizvodnje** nastaju tijekom proizvodnog procesa, a zbog unaprijed poznatog tijeka odvijanja samog procesa, troškove je moguće jednostavno procijeniti. Proces proizvodnje korak je koji prethodi prodaji proizvoda, odnosno ostvarivanju dobiti, ali i zadovoljenju potreba potrošača. Proizvodnja se sastoji od nekoliko etapa, odnosno pripreme, izvršenja i održavanja, koje je potrebno uskladiti radi minimalizacije troškova, a sama proizvodnja može biti pojedinačna, serijska i masovna.

**Troškovi transporta** odnose se na troškove prijevoza proizvoda unutar samog poduzeća ili primjerice od proizvodnog pogona do prodajnog mjesta. Ovi troškovi najsloženiji su za procjenu s obzirom da je gotovo nemoguće ustanoviti koliko puta će proizvod promijeniti lokaciju unutar samog poduzeća, te se obično procjenjuju na temelju prethodnih iskustava.

**Troškovi obuke kadrova** izrazito su važni troškovi ukoliko poduzeće želi ostvariti ili zadržati konkurentan položaj na tržištu. Troškove obuke kadrova ispravnije je svrstati u ulaganja poduzeća, štoviše korist obuke zaposlenika premašuje same troškove. Troškovi obučavanja, točnije širenja znanja i vještina zaposlenika, dugoročno gledano, utječu na poboljšanja kvalitete i funkcionalnosti proizvoda te vode k inovativnosti. Obuka kadrova može se provoditi pojedinačno, što potencijalno

kreira veće troškove ili u skupinama, pri čemu su troškovi znatno niži. Troškovi obuke kadrova nerijetko se niti ne uzimaju u obzir prilikom predviđanja troškova proizvoda ili su podatci o tome teško dostupni. Shodno tome, procjena troškova obuke kadrova kompleksna je aktivnost koja se utvrđuje prema prethodnim iskustvima poduzeća sa sličnim proizvodima.

**Troškovi rezervnih dijelova i materijala** rezultat su uporabe proizvedenog proizvoda, a nastaju uslijed nepravilnog rada, preciznije neispravnosti proizvoda. Neispravne dijelove potrebno je zamijeniti novima što poduzeću stvara trošak materijala i ljudskog rada. Ovisno o kompleksnosti samog proizvoda, njegove izrade i broju dijelova od kojih se sastoji, rastu i troškovi zamjenskih dijelova i materijala. Procjena troškova rezervnih dijelova i materijala, zbog složenosti i duljeg vremena promatranja te potrebe za procjenama stručnjaka, također se utvrđuje prema prethodnim iskustvima poduzeća sa sličnim proizvodima.

**Troškovi servisiranja proizvoda** nastaju, slično kao i troškovi rezervnih dijelova, kada je proizvod neispravan. Troškove servisiranja snosi proizvođač, ukoliko se kvar dogodi u jamstvenom roku. Unatoč brojnim analizama i ispitivanjima koja se provode, neispravnosti proizvoda se događaju, a procjene troškova servisiranja odvijaju se prema primjerima sličnih proizvoda.

**Operativni troškovi proizvoda** obuhvaćaju troškove koji se kumuliraju svakodnevnim procesom proizvodnje. Operativne troškove jednostavno je procijeniti, a uključuju troškove montaže proizvoda od strane zaposlenika poduzeća te općenito troškove proizvodnje koji omogućavaju funkcionalno poslovanje.

**Troškovi odlaganja i recikliranja** su troškovi jednostavni za procjenu s obzirom da su informacije potrebne za procjenu unaprijed poznate. Precizna procjena troškova iziskuje visoku razinu informiranosti poduzeća oko vlastitog proizvoda i njegovih segmenata kako bi se odabrao pravilan način odlaganja i recikliranja proizvoda. Ukoliko poduzeće ne odabere pravilan način odlaganja ili recikliranja, troškovi mogu narasti, a mogući su i troškovi zbog kršenja zakona o zaštiti okoliša.

#### 2.5.4. Izračun troškova životnog ciklusa proizvoda

Metoda obračuna troškova životnog ciklusa proizvoda pripada suvremenim metodama upravljanja troškovima. Prilikom kupovine vojne opreme 1960-ih godina, Ministarstvo obrane Sjedinjenih Američkih Država započelo je uporabu metode izračuna troškova tijekom životnog ciklusa. Rogošić i Perica (2016) navode da se ova metoda danas najčešće koristi na području graditeljstva i brodogradnje te zrakoplovne i kemijske industrije i energetike. S gledišta upravljanja troškovima, troškovi životnog ciklusa poprilično su nov segment poslovanja, a njihov izračun provodi se prema ukupnim troškovima proizvoda, od faze uvođenja pa sve do faze odumiranja proizvoda. Rogošić i Perica (2016) navode da je metoda izračuna preporučljiva pri optimiziranju alokacije resursa te pri donošenju strateških odluka, a s druge strane metoda obračuna troškova sadrži ograničenja poput:

- dvosmislenih podataka,
- neprecizne procjene troškova,
- ograničene dostupnosti i visokih troškova prikupljanja podataka,
- velikog broja podataka koji povećava mogućnost pogrešaka,
- rezultata obračuna koji su korisni samo kao alat usporedbe.

Prethodno analizi troškova, potrebno je napraviti obračun troškova tijekom životnog ciklusa proizvoda. „Pojednostavljena formula za izračun troškova životnog ciklusa mogla bi se prikazati na sljedeći način:

$$„LCC = C_{rd} + C_p + C_e + C_a$$

Gdje su:

$L_{cc}$  = ukupni troškovi životnog ciklusa proizvoda

$C_{rd}$  = troškovi istraživanja i razvoja

$C_p$  = troškovi nabave

$C_e$  = troškovi eksploatacije

$C_a$  = troškovi otuđenja.“ (Potnik Galić i Budić 2013:144)

Uz pojednostavljenu, proširena formula za obračun troškova prikazana je sljedećim izrazom:

$$LCC = C_p + C_d + C_m + C_o + C_s + C_{inv} + C_{d'} + C_{td} + C_t + C_a + C_{env}$$

Gdje su:

$L_{cc}$  = ukupni troškovi tijekom životnog vijeka proizvoda ili usluge

$C_p$  = troškovi nabave

$C_d$  = troškovi distribucije

$C_m$  = troškovi održavanja i popravka

$C_o$  = troškovi proizvodnje

$C_s$  = troškovi softvera

$C_{inv}$  = troškovi zaliha

$C_{d'}$  = troškovi odlaganja nakon životnog ciklusa

$C_{td}$  = troškovi tehničke dokumentacije

$C_t$  = troškovi izobrazbe

$C_a$  = troškovi zbrinjavanja

$C_{env}$  = troškovi zaštite okoliša.“ (Potnik Galić i Budić 2013:144)

Ukupni troškovi životnog ciklusa izračunavaju se zbrajanjem prethodno navedenih pojedinačnih troškova, a važno je uzeti u obzir sve troškove, preciznije prošle, sadašnje i buduće. Hočevar (2009) navodi da veliki dio troškova nastaje u početnim fazama ciklusa proizvoda, kada je prodaja još mala pa menadžeri nastoje ostvariti dobitak na račun smanjivanja troškova razvoja, prodaje itd. što vodi ka kratkoročnom povećanju, ali dugoročno smanjuje mogućnost dobitka.

### 2.5.5. Modeli analize troškova životnog ciklusa proizvoda

Analizu troškova životnog ciklusa proizvoda moguće je primijeniti putem tri modela. Svrha modela je utvrditi, obuhvatiti te potom grupirati troškove i na taj način olakšati poduzećima primjenu. Beker i Stanivuković (2007) navode i pojašnjavaju modele:

- klasičan model ili Blanchardov model,
- SAE model,
- Barringer – Weberov model.

**Klasičan ili Blanchardov model** nastao je početkom 1970-ih godina, kao prvi model analize troškova životnog ciklusa proizvoda. Tvorac modela Benjamin Blanchard, razvio je model primjenjiv u procesima proizvodnje proizvoda i usluga, odnosno model koji je opće dostupan. Sukladno Beker i Stanivuković (2007), polazna točka ovog modela definiranje je strukture troškova, a troškovi Blanchardovog modela podrazumijevaju:

- Troškove istraživanja i razvoja koji obuhvaćaju: troškove upravljanja proizvodom ili uslugom, troškove planiranja projekta i troškove planiranja proizvoda, troškove istraživanja, troškove dokumentacije, troškove testiranja proizvoda;
- Troškove projektiranja i proizvodnje: troškovi industrijske primjene i analize operacija, troškovi proizvodnje, troškovi konstruiranja, troškovi upravljanja kvalitetom, troškovi logistike;
- Operativne troškove: troškovi radnih aktivnosti vezanih uz proizvod, troškovi distribucije proizvoda, troškovi logističke podrške;
- Troškove otpisa i odlaganja: troškovi odlaganja dijelova, troškovi otpisa.

### **SEA model**

SEA (engl. *Society of Automotive Engineers*) model definiran je od strane Američkog udruženja automobilskih inženjera. Troškovi koje podrazumijeva ovaj model, prema Beker i Stanivuković (2007), su:

- Troškovi nabave koji uključuju: troškove nabavne cijene, troškove administracije, troškove montaže, troškove obuke zaposlenika, troškove usklađivanja, troškove prijevoza;
- Troškovi djelovanja: troškovi direktnog rada, troškovi usluga, troškovi potrošnog materijala, troškovi odlaganja otpada, troškovi rezervnih dijelova i održavanja proizvoda;

- Troškovi planiranog održavanja: troškovi radne snage i materijala, troškovi planiranja i optimalizacije, troškovi popravka kvarova, fiksni troškovi radne snage, troškovi opreme;
- Troškovi neplaniranog održavanja: troškovi radne snage i materijala, troškovi otpuštanja zaposlenika, troškovi prosječne cijene popravaka, troškovi rezervnih dijelova, troškovi opreme;
- Troškovi povlačenja proizvoda iz uporabe: troškovi konverzije zaliha, troškovi odnošenja zaliha proizvoda, troškovi prerade, troškovi čišćenja lokacije.

**Barringer – Weberov model** odnosi se na određivanje strukture troškova, dok se u prethodnim modelima naglašavala potreba utvrđivanja izvora troškova te njihova podjela. Prema Beker i Stanivuković (2007), strukturu troškova (engl. *Cost Breakdown Structure*) moguće je definirati prema mjestima nastanka odnosno izvorima troškova, a potom odrediti sve aktivnosti koje se odvijaju unutar pojedinog elementa te definirati troškove unutar tih aktivnosti. Ovaj model naglašava važnost obuhvaćanja svih troškova životnog ciklusa proizvoda te njihovu hijerarhijsku raspodjelu.

Beker i Stanivuković (2007) navode postupke koji omogućavaju primjenu analize troškova životnog ciklusa proizvoda:

- definiranje problema radi kojeg se analiza provodi,
- definiranje potencijalnih rješenja i njihovih troškova,
- definiranje hijerarhijske strukture troškova,
- izbor modela troškova,
- prikupljanje potrebnih troškova i primjena izabranog modela,
- definiranje modela troškova za vremensko razdoblje koje analiza obuhvaća,
- određivanje graničnih vrijednosti za sve definirane aktivnosti,
- izrada Pareto dijagrama najvažnijih troškova,
- analiza osjetljivosti rješenja za najvažnije troškove te utvrđivanje njihovog nastanka,
- analiza rizika najvažnijih troškova,
- izbor optimalne alternative u odnosu na rezultate provedene analize troškova.

### 3. Metodologija

Predmet ovog diplomskog rada je analiza troškova životnog ciklusa proizvoda na primjeru poduzeća PVC Troplex d.o.o. Cilj je u teorijskom i praktičnom smislu analizirati ukupne troškove tijekom svih faza životnog ciklusa odabranog proizvoda.

Prilikom pisanja ovog diplomskog rada korišteno je niz različitih znanstvenih metoda. U teorijskom dijelu korištena je metoda deskripcije kojom su opisani temeljni pojmovi poput proizvoda, životnog ciklusa, faza u životnom ciklusu, troškova, modela analize troškova u životnom ciklusu i slično. Metoda klasifikacije korištena je za precizniju podjelu općih pojmova, u okviru opsega temeljnog pojma, primjerice faza u životnom ciklusu te modela analize troškova. Metoda kompilacije rabljena je u svrhu preuzimanja stavova, opažanja, spoznaja, zaključaka, znanstveno istraživačkih rezultata drugih autora. U svrhu usporedbe postojećih pojmova primijenjena je komparativna metoda te u svrhu utvrđivanja točnosti istih, metoda dokazivanja.

U istraživačkom dijelu rada primjenjivat će se klasičan ili Blanchardov model analize troškova životnog ciklusa proizvoda s ciljem utvrđivanja strukture troškova analiziranog proizvoda. Nadalje, za izračun troškova životnog ciklusa proizvoda primjenjuje se formula za izračunavanje ukupnih troškova životnog ciklusa proizvoda (engl. *Life Cycle Cost*). Analiza troškova na primjeru pvc stupa promjera 80 cm i duljine 2 m provodi se za razdoblje od 2014. do 2020. godine.

U svrhu pisanja rada korištena je dostupna domaća i strana stručna literatura, znanstveni i stručni članci, interni podaci poduzeća PVC Troplex d.o.o. te podatci dostupni na stranici Financijske agencije.

Kroz rad se nastoji ukazati na važnost same analize prilikom utvrđivanja učinkovitosti i kvalitete proizvoda, pozicije proizvoda na tržištu te ekonomske isplativosti proizvoda.

## 4. Opis istraživanja i rezultati istraživanja

### 4.1. O poduzeću PVC Troplex d.o.o.

PVC Troplex d.o.o., poduzeće sa sjedištem u Vinkovcima, bavi se proizvodnjom pvc proizvoda od 2014. godine. Primarno proizvode pvc stupove za ograde, no poduzeće proizvodi i stupove za različite djelatnosti poput voćarstva, vinogradarstva i povrtlarstva. Cjelokupan proces proizvodnje, od prerade sirovine do proizvodnje konačnog proizvoda, poduzeće provodi u vlastitom pogonu. Sirovine za proizvodnju prikupljaju se od ostataka materijala drugih poduzeća koja se bave proizvodnjom pvc proizvoda, primjerice pvc stolarije. Reciklirana sirovina prikuplja se na području cijele Hrvatske te se u pogonu poduzeća dalje prerađuje. Pvc, preciznije poli(vinil-klorid) prema Čatić (1996) najstarija je i najraširenija vrsta plastike višestruko zanimljiva zbog svojih karakteristika poput izvrsnih mehaničkih, toplinskih i električnih svojstava, visoke nepropusnosti plinova, svojstva teže zapaljivosti. Čatić (1996) također navodi da je pvc vrlo zanimljiv za gospodarstvenike zbog niske cijene te je njegova prerada gospodarski vrlo opravdana. Shodno tome, povoljni razmjer cijene i kvalitete materijala čini pvc vrlo rasprostranjenim te uzrokuje veliku potražnju za razliku od ostalih plastičnih, ali i drugih materijala. PVC Troplex navodi kako njihovi pvc stupovi imaju vijek trajanja oko 80 godina zbog mehanički izdržljivog materijala, te su vrlo fleksibilni za uporabu. Također, poduzeće navodi kako njihovi proizvodi nisu štetni za biljke i okoliš te su otporni na vremenske neprilike i ne zahtijevaju daljnja ulaganja. PVC Troplex broji sedam zaposlenika, što ga smješta u skupinu mikro<sup>1</sup> poduzeća. Zaposlenici imaju prosječnu mjesečnu neto plaću u iznosu od 4.000 kn, a poduzeće nastoji kvalitetan rad nagraditi materijalnim i nematerijalnim metodama te tako dodatno motivirati zaposlenike.

---

<sup>1</sup> Mikro poduzeća definiraju se kao poduzeća s prosječnim brojem radnika tijekom poslovne godine manjim od 10 i godišnjim prometom ili ukupnom godišnjom bilancom koja ne premašuje 7.800.000,00 kn. Izvor: Zakon o računovodstvu. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/118/Zakon-o-ra%C4%8Dunovodstvu>.



#### 4.2. Proizvodi poduzeća PVC Troplex d.o.o.

PVC Troplex d.o.o. bavi se proizvodnjom ukupno 11 proizvoda za različite poljoprivredne djelatnosti. S obzirom da poduzeće proizvodi veći broj proizvoda, svi proizvodi neće biti pojedinačno obrađivani u sklopu ovog diplomskog rada već će se ukratko dati uvid u njihovu namjenu.

Tablica 2. Proizvodi poduzeća PVC Troplex d.o.o.

Stupovi za vinogradarstvo	Potpura za vinovu lozu Komplet - stup, kapa, 3 objumice
Stupovi za ograde	Montaža u razmaku 2,5m - rubovi ojačani kosnicima Ukopavanje 40-50 cm u zemlju
Stupovi za voćarstvo	Rabe se za uzgoj jabuka, krušaka, trešanja itd. Posebno ojačanje unutar stupa
Stupovi za mlade voćke	Oslonac mladim voćkama u rastu Rabi se i za trs vinove loze, sadnice, cvijeće itd.
Stupovi za povrće	Oslonac sadnicama povrća Rabi se za rajčicu, krastavce, papriku itd.
Stupovi za protugradnu mrežu	Zaštita od tuče/leda Postavljanje u razmaku 6-7 m; ukopavanje 70-80 cm
Stupovi za navodnjavanje	Sustav kap po kap – jednolika i neprestana vlažnost tla Razumno iskorištavanje vode i energije
Stupovi za električne pastire	Napajanja električne ograde Postavljanje u razmaku od 4 m.
Plastenici	Komplet – stupovi, folije, lukovi Minimalno opterećenje površine
Gal štitnici	Zaštita i obilježavanje podzemnih instalacija Žuta ili crvena boja, debljina 1-2 mm

Izvor: izrada autora prema podacima dostupnim na: <https://pvc-troplex.hr/proizvodi/>.

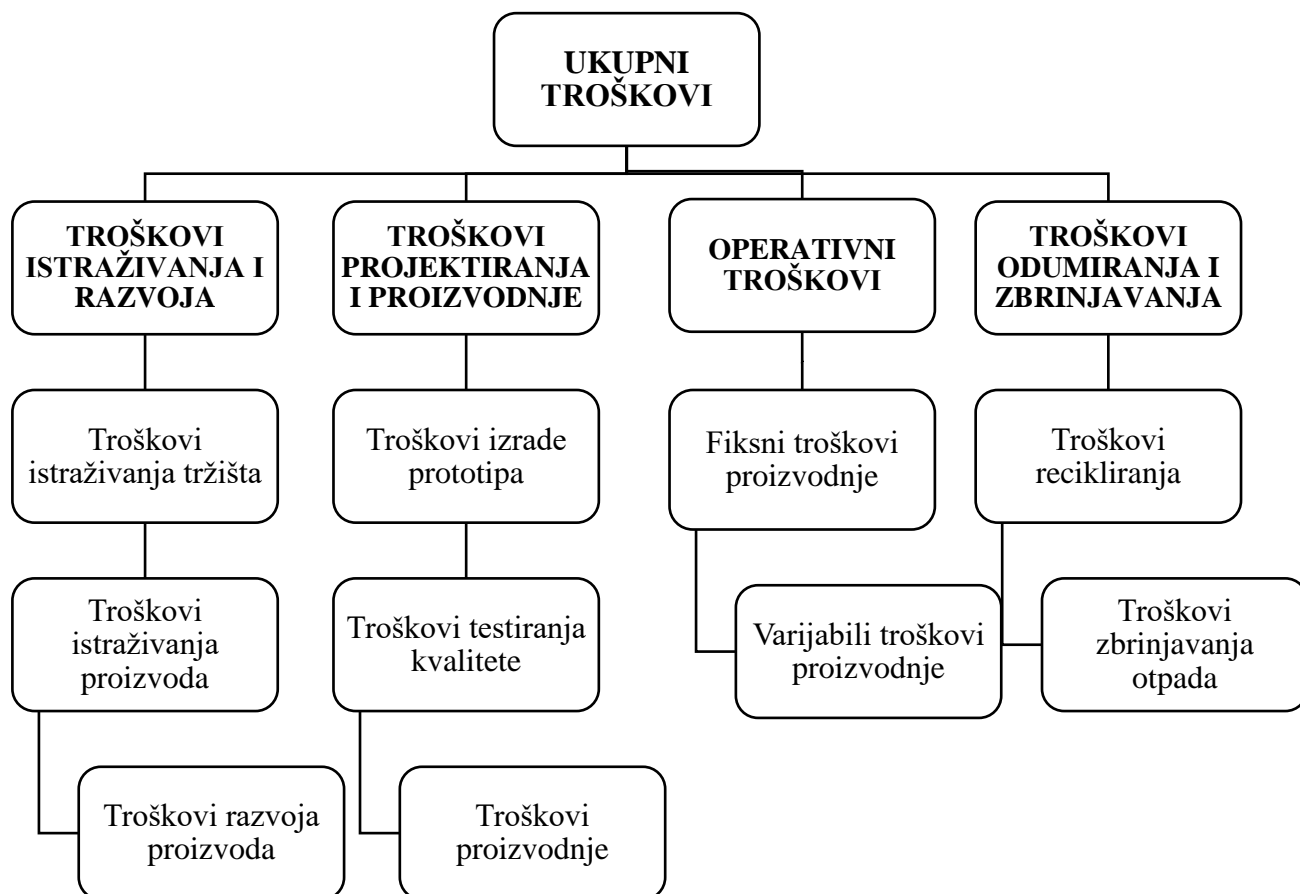
Pristupljeno: 21.7.2021.

Osim prodaje proizvoda, poduzeće nudi uslugu dostave i montaže istih. PVC Troplex d.o.o. kao prednost svojih proizvoda navodi kvalitetan materijal izrade, točnije pvc, kako bi stupovi izdržali različita opterećenja, mogućnost prilagodbe duljine stupa, jednostavno skladištenje i montažu. Također navode da kod pvc stupova ne postoji opasnost od udara groma, za razliku od metalnih stupova te pvc stupovi ne upijaju vodu i ne zadržavaju vlagu za razliku od betonskih i drvenih proizvoda. Temeljna prednost pvc stupova je dugi vijek trajanja pa se tako nakon ubiranja plodova, kod primjerice stupova za povrće, mogu spremati i ponovno uporabiti iduće sezone sadnje.

#### 4.3. Primjena analize troškova životnog ciklusa na primjeru pvc stupa $\Phi 80/2000$

Poduzeće Pvc Troplex godišnje proizvede oko 230.000 svih proizvoda. PVC stupovi za ograde se proizvedu u količini od oko 4.000 komada godišnje, a prodajna cijena stupova iznosi 34 kn po komadu. Stupovi se proizvode u tri dimenzije, promjera 22, 30 i 80 cm, duljine 1,5 – 2 m, te kao što je prethodno spomenuto, postavljaju se u razmaku od 2,5 metara, a dubina ukopavanja stupova u zemlju obično je između 40 i 50 cm. U ovom diplomskom radu analiza troškova životnog ciklusa proizvoda primijenit će se na primjeru pvc stupa za ograde čiji promjer iznosi 80 cm, a duljina 2 m, korištenjem klasičnog, Blanchardovog modela. Slika 5. prikazuje strukturu troškova proizvoda prema Blanchardovom modelu. Troškovi istraživanja i razvoja odnose se na prvu fazu analize troškova životnog ciklusa proizvoda, odnosno razdoblje nastanka proizvoda i obuhvaćaju troškove istraživanja tržišta, troškove istraživanja proizvoda i troškove razvoja pvc stupa za ogradu. Troškovi proizvodnje i projektiranja odnose se na tržišno razdoblje proizvoda u životnom ciklusu, a uključuju troškove izrade prototipa proizvoda, troškove testiranja kvalitete stupa i troškove same proizvodnje pvc stupa. Tržišno razdoblje životnog ciklusa proizvoda isto tako akumulira operative

troškove, odnosno fiksne i varijabilne troškove proizvodnje. Troškovi odumiranja i zbrinjavanja pripadaju post-tržišnom razdoblju, a obuhvaćaju troškove recikliranja i troškove zbrinjavanja otpada.



Slika 5. Struktura troškova pvc stupa  $\Phi 80/2000$  prema Blanchardovom modelu.

Izvor: izrada autora prema Asiedu i Gu (1998).

Trenutni vlasnici poduzeća postojeći proizvodni pogon, kao i ime poduzeća preuzeli su 2014. godine. Poduzeće istog naziva do 2014. godine proizvodilo je proizvode od pvc-a, no ne i pvc stupove. Nakon kupnje poduzeća i cjelokupnog proizvodnog pogona, trenutni vlasnici uvidjeli su potencijal na tržištu za proizvodnjom stupova za ograde od pvc-a. Istraživanjem tržišta utvrdili su da konkurencija na tržištu stupova, koji se većinom upotrebljavaju u poljoprivrednim djelatnostima, nije velika. Također, uvidjeli su da postoji potražnja za stupovima veće kvalitete, od

do tada najčešće korištenih stupova proizvedenih od metala i drveta. Procijenjeni trošak istraživanja tržišta, prema internim podacima poduzeća, iznosi 4.000 kn.

Istraživanje proizvoda obuhvatilo je istraživanje same sirovine, odnosno čvrstoće, gustoće, žilavosti, otpornosti na udarce, toplinu, udare gromova i druge vremenske neprilike. Ustanovljeno je da je pvc sirovina koja može imati dugi vijek trajanja, točnije oko 80 godina te da je veliki potencijal za uspjeh proizvoda na tržištu jer su uporabom ovog materijala otklonjeni nedostaci poput truleži stupa, slabe otpornosti na udarce, toplinu, udare gromova i slično. Također, utvrđeno je da je sirovinu potrebno nabavljati u obliku granulata ili praha. Pvc u granulama ili prahu prerađuje se putem ekstrudera, stroja u kojem se sirovina zagrijava i dovodi u tekuće stanje te se potom homogenizira i oblikuje u željeni proizvod, a zatim hladi i reže. Procijenjeni troškovi ovog istraživanja iznose 5.000 kn.

Potaknuti pozitivnim povratnim informacijama od strane potencijalnih kupaca i korisnika njihovih proizvoda, započet je razvoj proizvoda. Prije svega potrebno je putem računalnih grafičkih programa izraditi virtualni proizvod te detaljno utvrditi njegove karakteristike kako funkcionalne tako i estetske, zatim utvrditi količinu sirovine potrebnu za proizvodnju jednog proizvoda, nabavnu cijenu sirovine te raspoloživost na tržištu. Prosječna cijena sirovine iznosi 4,23 kn po kilogramu, ovisno o dostupnosti sirovine na tržištu, a za izradu jednog pvc stupa promjera 80 cm i duljine 2 m, potrebno je 5 kg sirovine. U cilju smanjenja troškova pri povoljnoj situaciji na tržištu poduzeće nastoji kupiti što veće količine granuliranog pvc-a, potrebnog za daljnju proizvodnju stupova, s obzirom da su u mogućnosti uskladištiti višak sirovine u vlastitim skladištima. Nadalje, s obzirom da se na postojećem proizvodnom pogonu nisu proizvodili pvc stupovi, pogon je trebao modifikaciju, odnosno prenamjenu prikladnu za proizvodnju stupova. Procjena ukupnih troškova razvoja proizvoda iznosi 11.000 kn.

Procijenjeni trošak izrade prvog pvc stupa za ogradu promjera 80 cm i duljine 2 m, iznosi 4.000 kn. Troškovi podrazumijevaju materijal utrošen u proizvodnji sve dok nije proizveden proizvod odgovarajuće dimenzije, kvalitete i dizajna, troškove radne snage, režijske troškove itd.

Testiranjem proizvoda utvrđeno je da proizvod uspješno podnosi sve vremenske uvijete, čvrstoća i gustoća materijala podnose zahtijevane terete, odnosno proizvod zadovoljava postavljene kriterije kvalitete, a trošak samog testiranja proizvoda iznosi 2.000 kn.

Nakon uspješne izrade prvog pvc stupa i potvrđene izdržljivosti proizvoda, krenuo je proces proizvodnje. Proces proizvodnje uključuje troškove izravnog materijala, troškove izravnog rada te opće troškove proizvodnje. Za jedan proizvedeni pvc stup promjera 80 cm, duljine 2 m, ukupan trošak proizvodnje, prema internim podacima poduzeća, iznosi 26,11 kn.

Operativni troškovi u proizvodnji navedenog pvc stupa razvrstani su na fiksne i varijabilne troškove. Fiksni troškovi uključuju troškove električne energije, troškove vode, troškove održavanja opreme, troškove distribucije, koji u ukupnom iznosu na godišnjoj razini za proizvodnju jednog pvc  $\Phi$ 80/200 stupa, iznose 25.227 kn. Varijabilni troškovi pri proizvodnji pvc stupa, odnose se na troškove materijala izrade, troškove rada zaposlenika, troškove transporta proizvoda, a njihov ukupan iznos je 26,11 kn po jedinici proizvedenog proizvoda.

Promatrani proizvod trenutno se ne nalazi u fazi opadanja u životnom ciklusu pa se, od strane uprave poduzeća, predviđaju budući troškovi recikliranja i zbrinjavanja. S obzirom da poduzeće proizvodi onoliko proizvoda kolika je potražnja, smatra se da troškovi zbrinjavanja neće biti veliki. Sa smanjenjem potražnje, smanjivat će se i proizvodnja sve dok se potražnja potpuno ne ugasi te će to označavati i gašenje proizvodnje pvc stupa  $\Phi$ 80/2000. Isto tako, s obzirom da PVC Troplex proizvodi više proizvoda od istog materijala, odnosno pvc-a, potencijalni višak sirovine reciklirat će se na način koji će sav višak sirovine preusmjeriti u proizvodnju drugih proizvoda od iste sirovine. Sukladno navedenom procijenjeni troškovi zbrinjavanja otpada i reciklaže iznose 1.500 kn.

#### 4.4. Primjena izračuna troškova pvc stupa $\Phi$ 80/2000

Izračun troškova životnog ciklusa proizvoda primjenjuje se na pvc stup  $\Phi$ 80/2000. Tablica 3. prikazuje količinu proizvedenih proizvoda na godišnjoj razini u razdoblju od 2015. do 2020.

godine. U 2014. godini količina proizvedenih proizvoda je 0 jer navedena godina obuhvaća razdoblje prethodno lansiranju stupa na tržište.

Tablica 3. Struktura prodaje pvc stupa  $\Phi$ 80/2000 tijekom 6 godina.

<b>GODINA</b>	<b>KOLIČINA PROIZVEDENIH PROIZVODA (kom)</b>
2014.	0
2015.	1.217
2016.	2.329
2017.	3.117
2018.	3.651
2019.	5.210
2020.	3.914
<b>UKUPNO</b>	<b>19.438 KOM</b>

Izvor: izrada autora.

Troškovi proizvoda koji prethode lansiranju proizvoda na tržište prikazani su u sljedećoj tablici.

Tablica 4. Troškovi nastali prije uvođenja proizvoda na tržište.

<b>TROŠKOVI</b>	<b>NOVČANI IZNOS (u HRK)</b>
Troškovi istraživanja tržišta	4.000
Troškovi istraživanja proizvoda	5.000
Troškovi razvoja proizvoda	11.000
Troškovi izrade prototipa	4.000
Troškovi testiranja kvalitete	2.000
<b>UKUPNO</b>	<b>26.000 HRK</b>

Izvor: izrada autora.

Tablica 5. prikazuje detaljniju podjelu fiksnih i varijabilnih operativnih troškova. Vrijednosti varijabilnih troškova proizvodnje prikazane su po jedinici proizvoda, odnosno za proizvodnju jednog pvc stupa  $\Phi 80/2000$ . Fiksni troškovi predstavljaju vrijednost troškova u jednoj godini utrošenih za proizvodnju jednog stupa. Obje vrijednosti troškova izražene su u valuti HRK.

Tablica 5. Fiksni i varijabilni troškovi proizvodnje pvc stupa  $\Phi 80/2000$

RB.	OPERATIVNI TROŠKOVI	
	VARIJABILNI TROŠKOVI (po jedinici proizvoda)	FIKSNI TROŠKOVI (godišnji iznos)
Troškovi materijala izrade	21,15 HRK	
Troškovi rada	4,16 HRK	
Troškovi prijevoza	0,80 HRK	
Troškovi električne energije		17.500 HRK
Troškovi vode		4.400 HRK
Troškovi održavanja opreme		5.000 HRK
Troškovi distribucije		2.727 HRK
<b>UKUPNO</b>	<b>26,11 HRK</b>	<b>25.227 HRK</b>

Izvor: izrada autora.

Ukupni troškovi materijala izrade, rada i prijevoza iznose 26,11 HRK za jedan proizvedeni stup, dok ukupni troškovi električne energije, vode, održavanja opreme te distribucije iznose 25.227 HRK za jednu godinu proizvodnje navedenog stupa. U tablici 6. prikazan je obračun ukupnih troškova pvc stupa  $\Phi 80/2000$  tijekom životnog ciklusa.

Tablica 6. Obračun troškova tijekom životnog ciklusa pvc stupa  $\Phi 80/2000$

Godina	Prodana količina (kom)	Doprinos za pokriće po komadu	Prodana količina x doprinos za pokriće po komadu	Fiksni troškovi (godišnji iznos)	Rezultat
2014.	0			26.000	<b>- 26.000</b>
2015.	1.217	7,89	9.602,13	25.227	<b>- 15.625,87</b>
2016.	2.329	7,89	18.375,81	25.227	<b>- 6.851,19</b>
2017.	3.117	7,89	24.593,13	25.227	<b>- 634,00</b>
2018.	3.651	7,89	28.806,39	25.227	<b>3.579,39</b>
2019.	5.210	7,89	41.106,9	25.227	<b>15.879,37</b>
2020.	3.233	7,89	25.508,37	25.227	<b>281,37</b>

Izvor: izrada autora.

Tablica 6. prikazuje obračun troškova pvc stupa za razdoblje od 2014. do 2020. godine. Prodana količina prikazuje iznose proizvedenih količina (Tablica 3.) s obzirom da se proizvodnja odvija prema potražnji. Doprinos za pokriće po komadu izračunava se oduzimanjem varijabilnih troškova proizvodnje po jedinici proizvoda (Tablica 5.) od prodajne cijene proizvoda, koja iznosi 34 kune po komadu. Idući stupac prikazuje umnožak prodane količine proizvoda i doprinosa za pokriće po proizvedenom komadu. Fiksni troškovi iskazani su u iznosu troškova jedne godine te su nepromjenjivi u razdoblju od 2015. godine do 2020. godine (Tablica 5.). Stupac rezultata prikazuje ishod proizvodnje na kraju navedene godine. U tablici je također vidljivo da proizvodnja, odnosno prodana količina proizvoda intenzivno raste svake godine. Iznimka je 2020. godina gdje je prodana količina manja nego u 2019. godini.



## 5. Rasprava

Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda, kao što je prethodno navedeno, rabi se u svrhu procjene profitabilnosti i učinkovitosti proizvoda te u svrhu smanjenja troškova prilikom procesa proizvodnje. Povećanje konkurentnosti na tržištu te jedinstvena potražnja uvelike skraćuju životni ciklus proizvoda. Radi postizanja povoljnog tržišnog položaja poduzeća moraju skratiti vrijeme uvođenja proizvoda na tržište jer svako kašnjenje može utjecati na pozicioniranost proizvoda. U Republici Hrvatskoj, ova suvremena metoda upravljanja troškovima općenito je nedovoljno iskorištena, naročito u mikro i malim poduzećima. Iako kompleksna te iziskuje znatnu količinu vremena, prikupljenih podataka i informacija od strane poduzeća, može biti od velike važnosti prilikom donošenja strateških odluka. Analiza troškova na primjeru proizvoda poduzeća PVC Troplex d.o.o. obuhvatila je ukupne troškove životnog ciklusa pvc stupa za ograde  $\Phi 80/2000$ . Analizom je utvrđeno, kako je i očekivano, da je najviše troškova akumulirano prethodno fazi uvođenja proizvoda na tržište. Dobit proizvoda ostvarena je tek u 2018. godini, točnije tri godine nakon uvođenja proizvoda na tržište. Navedeni rezultati upućuju na konkurentnost proizvoda na tržištu, s obzirom na progresivan rast prodane količine. Iznimka ove tvrdnje je 2020. godina, gdje je prodana količina manja nego godinu ranije. Uprava poduzeća ovakav rezultat prodaje pripisuje nepovoljnoj gospodarskoj i tržišnoj situaciji izazvanoj pandemijom virusa COVID – 19. Unatoč ekonomskoj krizi proizvod je uspio ostvariti malenu dobit, odnosno pokriti troškove vlastite proizvodnje. Nadalje, analiza troškova ovog proizvoda upućuje na to da se proizvod i dalje nalazi u fazi rasta, te da će u navedenoj fazi još neko vrijeme ostati. Analiza životnog ciklusa odnosi se na samo jedan proizvod poduzeća, no vrijedi istaknuti da je poduzeće povećalo proizvodnju na način da je uvedena istovremena proizvodnja još dvije dimenzije stupova promjera 22 i 30 cm te duljine 2 m, čime je povećan obujam proizvodnje, samim time i količina materijala, dok su ostali troškovi ostali nepromijenjeni. Kao model analize troškova primijenjen je klasičan ili Blanchardov model. Kritika ovog modela najviše ističe smanjen naglasak na dizajn proizvoda, no u slučaju proizvoda poduzeća PVC Troplex dizajn samog proizvoda je prilično jednostavan te ne iziskuje detaljnije analize. Također, problematika ove analize, osim već spomenute kompleksnosti prikupljanja informacija i podataka o proizvodu, jest ne postojanje jasnih pravila i smjernica,

odnosno podložnost različitom tumačenju istih prilikom primjene modela. Isto tako, mnoga poduzeća, posebice manja, vrlo teško mogu jasno izdvojiti sve troškove jednog proizvoda potrebne za provođenje analize, ukoliko se istovremeno odvija proizvodnja njih nekoliko. Slijedom navedenog te uzimajući u obzir dugi vijek trajanja analiziranog proizvoda, moguća je određena razina pogreške u procjeni troškova, posebice oko predviđanja budućih troškova.

## 6. Zaključak

Životni ciklus proizvoda, kao koncept, najčešće se uspoređuje sa životnim vijekom čovjeka, odnosno procesom starenja ljudi. Proizvod, poistovjećen sa životom čovjeka, u cilju ima održati što dulji životni ciklus, odnosno prosperitet na tržištu. Proizvod u svom životnom ciklusu prolazi kroz četiri etape, fazu uvođenja, fazu rasta, fazu zrelosti te fazu opadanja. Faza uvođenja podrazumijeva i podfaze kreiranja ideje o proizvodu te podfazu razvoja proizvoda. Fazu rasta u životnom ciklusu proizvoda karakterizira početak stvaranja dobiti, odnosno proizvod počinje povratak uložениh sredstava. Faza zrelosti, obično najdulja faza, općenito sadrži najveći broj proizvoda, a u cilju poduzeća u ovoj fazi održati je stabilnu i kontinuiranu potražnju. Fazu opadanja, odnosno starenja i odumiranja proizvoda, označava značajno smanjenje potražnje. Duljina životnog ciklusa razlikuje se ovisno o vrsti proizvoda te je shodno tome, trenutak povlačenja proizvoda s tržišta individualan za svaki proizvod. Iako životni ciklus proizvoda sadrži četiri faze, sama primjena analize troškova odvija se tijekom razdoblja nastanka proizvoda, tržišnog razdoblja te post-tržišnog razdoblja. Tijekom navedenih razdoblja analizu je moguće provesti primjenom Blanchardovog, SEA ili Barringer-Weberovog modela, dok se obračun troškova ostvaruje primjenom formule za ukupan trošak životnog ciklusa proizvoda. Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda, provodi se u svrhu kreiranja konkurentne prednosti na tržištu na temelju podataka dobivenih primjenom metode. Sam model analize jednako naglašava važnost smanjenja troškova tijekom faza u ciklusu kao i povećanje efikasnosti i kvalitete proizvoda. U svrhu primjene analize troškova potrebno je prikupiti znatne količine podataka što ovu analizu čini skupom i iscrpnom. Prikupljeni podaci, s obzirom da je pojedine troškove vrlo teško i procijeniti, često mogu biti netočni. Sukladno navedenom analiza troškova životnog ciklusa proizvoda iznimno je učinkovita i poticajna metoda no u praksi praktičnija za primjenu u velikim poduzećima ili na većim projektima.

## Literatura

1. Beker, I., Stanivuković, D. (2007). Logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
2. Čatić, I. (1996). PVC—EKOLOŠKA KATASTROFA ILI EKOLOŠKA IZVRSNOST?. Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline, 5(2), 221-227.
3. Dibb, S., Simkin, L., Pride, W.M. and Ferrell, O.C. (1995). Marketing. Zagreb: Mate.
4. Drljača, M. (2004). Metode upravljanja troškovima. Električna: časopis za energetiku, električnu, automatizaciju, telekomunikacije, zaštitu.
5. Hočevar, M. (2009). Metode optimaliziranja troškova s obzirom na opseg aktivnosti, RRiF.
6. Hrvatska enciklopedija - proizvod, mrežno izdanje (2021). Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=50570/>. [pristupljeno: 17.7.2021.]
7. Karić, M. (2008). Upravljanje troškovima. Osijek: Ekonomski fakultet Osijek.
8. Kopp, C.M. (2020). Što je životni ciklus proizvoda? Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/p/product-life-cycle.asp/>. [pristupljeno: 9.7.2021.]
9. Kotler P., Keller K.L. (2008.). Upravljanje marketingom. Zagreb: Mate.
10. Meler, M. (2005). Osnove marketinga. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku
11. Peršić, M., Janković, S. (2007). Računovodstvene pretpostavke upravljanja životnim vijekom proizvoda. U: Cota, B. & Tadijančević, S. (ur.) Financije i računovodstvo u funkciji rasta hrvatskog gospodarstva.
12. Pilar, M. (2016). Životni ciklus proizvoda – definicija, faze i strategije. Dostupno na: <https://mariopilar.com/zivotni-ciklus-proizvoda/>. [pristupljeno: 9.6.2020.]
13. Polimeni, R.S., Handy, S.A., Cashin J.A. (1999). Troškovno računovodstvo. Zagreb: Faber i Zgombić Plus.
14. Potnik Galić, K. i Budić, H. (2013) Model analize troškova životnog ciklusa proizvoda. Računovodstvo, revizija i financije, Zagreb. 142-148.
15. Potnik Galić, K., Pilaš, V. (2012). Empirijsko istraživanje obujma primjene suvremenih metoda upravljanja troškovima u srednjim i velikim industrijskim poduzećima u Republici

- Hrvatskoj. Rad u zborniku. Dostupno na: <https://repozitorij.vup.hr/islandora/object/vup%3A1342/datastream/FILE0/view>. [pristupljeno: 27.7.2021.]
16. Požega, J. (2020). Dostupno na: <https://pozegacv.wordpress.com/projekti/poslovno/proizvod/>. [pristupljeno: 8. rujna 2020.]
17. Previšić, J., Ozretić Došen, Đ., Vranešević, T., Kesić, T., Prebežac, D., Pirih Rajh, S., Tomašević Lišanin, M., Tkalac Verčić, A., Renko, N., Pavičić, J., Sinčić, D. (2007). Osnove marketinga. Zagreb: Adverta.
18. Proizvodi poduzeća. Dostupno na: <https://pvc-troplex.hr/proizvodi/>. [pristupljeno: 21.7.2021.]
19. Rogošić, A., Perica, I. (2016). Strateško menadžersko računovodstvo - pregled metoda. Ekonomski pregled.
20. Rupčić, N. (2016) Upravljačka ekonomika : teorija i praksa. [online]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet. Dostupno na: <https://dabar.srce.hr/islandora/object/efri%3A2260>. [pristupljeno: 19.07.2021.]
21. Todić, V. (2016). Hibridni model upravljanja životnog ciklusa proizvoda. Doktorska disertacija, Novi sad. Dostupno na: <http://www.ftn.uns.ac.rs/n1232281369/disertacija>. [pristupljeno 28.7.2021.]
22. Turkalj, Ž. (1988). Poslovna politika OUR-a i životni ciklus proizvoda. Osijek: Ekonomski fakultet Osijek.
23. Znakovi hrvatske kvalitete. Dostupno na: <https://znakovi.hgk.hr/o-znakovima/>. [pristupljeno: 9.9.2020.]
24. Y. Asiedu & P. Gu (1998) Analiza troškova životnog ciklusa proizvoda: Stanje tehnike, International Journal of Production Research. Dostupno na: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/002075498193444>. [pristupljeno: 29.7.2021.]

## Popis slika

Slika 1. Znak „Izvorno hrvatsko“ i znak „Hrvatska kvaliteta“ .....	5
Slika 2. Životni ciklus proizvoda .....	9
Slika 3. Faze u životnom ciklusu proizvoda .....	10
Slika 4. Elementi troškova životnog ciklusa proizvoda .....	24
Slika 5. Struktura troškova pvc stupa $\Phi 80/2000$ prema Blanchardovom modelu. ....	35

## Popis tablica

Tablica 1. Podjela troškova prema kriterijima .....	19
Tablica 2. Proizvodi poduzeća PVC Troplex d.o.o. ....	33
Tablica 3. Struktura prodaje pvc stupa $\Phi 80/2000$ tijekom 6 godina.....	38
Tablica 4. Troškovi nastali prije uvođenja proizvoda na tržište.....	38
Tablica 5. Fiksni i varijabilni troškovi proizvodnje pvc stupa $\Phi 80/2000$ .....	39
Tablica 6. Obračun troškova tijekom životnog ciklusa pvc stupa $\Phi 80/2000$ .....	40