



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Ekonomist
Modul: Organizator podjetništva in trženja

**PRENOVA POSLOVNEGA PROCESA
PEČENJA PIŠKOTOV Z UVEDBO
ROTACIJSKE PEČI V PODJETJU
DOMAČIJA KARLOVSKI MLIN**

Mentorica: doc. dr. Marjeta Horjak
Lektorica: Elizabeta Rakovec, prof. slov.

Kandidatka: Ines Lampreht

Kranj, januar 2026

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici ge. doc. dr. Marjeti Horjak za vso strokovno podporo, koristne nasvete in potrpežljivost pri nastajanju diplomske naloge. Njeni napotki so bili neprecenljivi za uspešno izvedbo raziskave in pripravo zaključnega dela.

Zahvaljujem se lektorici ge. Elizabeti Rakovec, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Iskrena zahvala gre mojima staršema Mariji in Jerneju Lamprehtu, ki imata v lasti Domačijo Karlovski mlin. Omogočila sta mi vpogled v poslovni proces in nudila vso pomoč pri zbiranju podatkov. Njuna pripravljenost za sodelovanje in deljenje izkušenj pa je v veliki meri pripomogla h kakovosti analize praktičnega dela diplomske naloge. S svojo nesebično podporo, spodbudo ter finančno pomočjo sta pomembno prispevala k uspešnem zaključku celotnega študija in izvedbi tega diplomskega dela.

Zahvaljujem se moji sestri Tanji Lampreht Štravs, ki mi je s svojim znanjem, spodbudo in nesebično pomočjo stala ob strani tako v času študija kot tudi pri pisanju diplomske naloge ter pomembno prispevala k njenemu uspešnemu nastanku.

Zahvaljujem se tudi mojemu fantu Nejcu Bogataju za podporo tekom celotnega študija, pomoč in potrpežljivost pri moji odsotnosti.

Zahvala gre tudi Petru Pahorju, ki je posredoval ponudbe rotacijskih peči in stroja za čokoladiranje ter podal vse strokovne nasvete za pekarsko opremo.

Iskrena hvala tudi vsem ostalim, ki ste na kakršen koli način pripomogli na tej poti. Vaša pomoč in spodbudne besede so bile neprecenljive.

IZJAVA

Študentka Ines Lampreht izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Marjete Horjak.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne:

Podpis:

POVZETEK

Diplomsko delo obravnava prenovo poslovnega procesa pečenja piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin z uvedbo rotacijske peči. Izhodišče raziskave predstavlja analiza obstoječega procesa peke (AS-IS), ki temelji na uporabi konvekcijskih peči. Takšen način dela zahteva veliko ročnega dela, povzroča neenakomerno pečenje, povečan izmet ter večjo porabo energije.

Namen diplomskega dela je primerjati obstoječe stanje (AS-IS) z izboljšanim stanjem (TO-BE), ki predvideva uvedbo rotacijske peči, ter oceniti ekonomsko upravičenost takšne investicije za podjetje. Praktični del temelji na empiričnih meritvah, izvedenih v obdobju 21 delovnih dni, v katerih so bile sistematično spremljane vse faze proizvodnega procesa pečenja piškotov.

Rezultati raziskave kažejo, da bi uvedba rotacijske peči omogočila krajši čas peke, boljšo enakomernost pečenja, zmanjšanje izmeta ter bolj stabilen in predvidljiv proizvodni proces. Na podlagi simulacij in ekonomskih izračunov je bilo ugotovljeno, da uvedba rotacijske peči predstavlja smiselno in upravičeno izboljšavo, ki lahko pozitivno vpliva na produktivnost, kakovost izdelkov ter učinkovitejšo organizacijo dela v podjetju.

KLJUČNE BESEDE

- rotacijska peč
- konvekcijska peč
- pečenje piškotov
- optimizacija procesa
- učinkovitost proizvodnje

SUMMARY

The diploma thesis examines the renovation of the cookie-baking business process in the company Domačija Karlovski mlin through the introduction of a rotary oven. The starting point of the research is an analysis of the existing baking process (AS-IS), which is based on the use of convection ovens. This method of work requires a significant amount of manual labor, results in uneven baking, increased waste and higher energy consumption.

The purpose of the thesis is to compare the current state (AS-IS) with the improved state (TO-BE), which anticipates the introduction of a rotary oven, and to assess the economic justification of such an investment for the company. The practical part is based on empirical measurements carried out over a period of 21 working days, during which all stages of the cookie-baking production process were systematically monitored.

The results of the research show, that the introduction of a rotary oven would enable shorter baking times, improved baking uniformity, reduced waste and a more stable and predictable production process. Based on simulations and economic calculations, it was determined, that the introduction of a rotary oven represents a meaningful and justified improvement, that can positively influence productivity, product quality and a more efficient organization of work within the company.

KEYWORDS

- rotary oven
- convection oven
- cookie baking
- process optimization
- production efficiency

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji diplomske naloge	1
1.3	Predpostavke in omejitve v podjetju Domačija Karlovski mlin	1
1.3.1	Predpostavke.....	1
1.3.2	Omejitve	2
1.3.3	Hipoteze	2
1.4	Temeljna izhodišča za razumevanje procesa peke piškotov na Domačiji Karlovski mlin	3
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA	4
2.1	Poslovni procesi.....	4
2.2	Prenova poslovnih procesov (BPR)	4
2.2.1	Modeliranje procesov (BPMN)	6
2.3	Stroškovna učinkovitost in trajnost poslovnih procesov	6
2.3.1	Stroškovni vidik prenove poslovnega procesa	7
2.3.2	Trajnostni vidiki spremembe	7
2.4	SWOT analiza.....	7
3	METODOLOGIJA RAZISKAVE	9
3.1	Metode dela – teoretičen del.....	9
3.2	Metode dela – praktični del	9
4	PREDSTAVITEV PODJETJA DOMAČIJA KARLOVSKI MLIN	11
5	ANALIZA OBSTOJEČEGA PROCESA PROIZVODNJE PIŠKOTOV NA DOMAČIJI KARLOVSKI MLIN	12
5.1	Posnetek stanja AS-IS s procesnim diagramom BPMN.....	12
5.2	Identifikacija težav in kritična analiza obstoječega poslovnega procesa.....	13
5.2.1	SWOT analiza delovnega procesa pečenja piškotov na Domačiji Karlovski mlin	14
6	ANALIZA TO-BE PROCESA PROIZVODNJE PIŠKOTOV NA DOMAČIJI KARLOVSKI MLIN	15
6.1	Posnetek stanja TO-BE s procesnim diagramom BPMN	15
6.2	Tehnične in finančne prednosti peke piškotov v rotacijski peči CIMAV TSR 15-CP.....	16
7	PRAKTIČNI DEL	17
7.1	Primerjava učinkov AS-IS in TO-BE	17
7.2	Stroški	17
7.3	Čas.....	17
7.4	Kakovost in trajnostni vidiki	17
7.5	Primerjalna tabela AS-IS in TO-BE	18

7.6	Stroški obratovanja v podjetju Domačija Karlovski mlin na mesečni ravni z uporabo dveh konvekcijskih peči v teoretični primerjavi z eno rotacijsko pečjo.....	19
7.7	Podrobna mesečna analiza delovnega procesa pri proizvodnji piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin.....	21
7.8	Povzetek raziskave	35
7.8.1	Primerjava rotacijske in konvekcijske peči glede na čas pečenja in porabljeno energijo.....	35
7.8.2	Finančna analiza investicije v rotacijsko peč (CBA).....	35
7.8.2.1	Povračilna doba investicije v rotacijsko peč (ROI)	37
7.8.2.2	Sklepna ocena ekonomičnosti.....	38
7.9	Preverjanje hipotez	38
8	SKLEP	40
9	LITERATURA IN VIRI.....	42

KAZALO SLIK

Slika 1: Potek – stopnje, postopki in ključni rezultati prenove poslovanja	5
Slika 2: Temeljni cilji prenove poslovanja.	6
Slika 3: Posnetek stanja izdelave piškotov AS-IS, predstavljen z BPMN procesnim diagramom na Domačiji Karlovski mlin.....	12
Slika 4: SWOT analiza delovnega procesa pečenja piškotov na Domačiji Karlovski mlin.....	14
Slika 5: Posnetek stanja TO-BE s procesnim diagramom BPMN na Domačiji Karlovski mlin.....	15
Slika 6: Ploščica s tehničnimi podatki obstoječe konvekcijske peči CO8-digital na Domačiji Karlovski mlin.	19
Slika 7: Piškoti na vozičkih pred začetkom pečenja.	20
Slika 8: Pečenje piškotov v konvekcijski peči CO8-digital na Domačiji Karlovski mlin.	20
Slika 9: Tehnični podatki rotacijske peči CIMAV Mod. TSR 15-CP.....	21

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjalna tabela AS-IS in TO-BE	18
Tabela 2: Podroben mesečni potek dela na Domačiji Karlovski mlin pri proizvodnji piškotov.	23
Tabela 3: Število opravljenih ur na Domačiji Karlovski mlin, po posameznih delovnih sklopih za skupno 21 delovnih dni.....	28
Tabela 4: Podatki o proizvodnji različnih vrst piškotov, izdelanih v obdobju 21 delovnih dni v podjetju Domačija Karlovski mlin.	32
Tabela 5: Teoretična primerjava dveh konvekcijskih in ene rotacijske peči.	33
Tabela 6: Primerjava peči glede na čas in energijo (21 delovnih dni).	35
Tabela 7: Ponudba Peksim 20.7.2025.	36
Tabela 8: Finančni učinki rotacijske peči na letni ravni	36

POJMOVNIK

Kratici AS-IS in TO-BE se pogosto uporabljata v kontekstu poslovne analize, upravljanja procesov ali projektne vodenju, zlasti pri analizi trenutnega stanja in načrtovanju izboljšav, kjer je AS-IS obstoječe stanje in TO-BE je željeno stanje.

KRATICE IN AKRONIMI

BPMN:	Business Process Model and Notation <i>Standardiziran grafični jezik za modeliranje poslovnih procesov</i>
PPP→ BPR:	Business Process Reengineering <i>Prenova poslovnih procesov</i>
SWOT analiza:	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats Prednosti, slabosti, priložnosti, nevarnosti
TQM:	Total Quality Management <i>Celovito obvladovanje kakovosti</i>

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Podjetje Domačija Karlovski mlin se sooča s problemom počasne in neenakomerne peke piškotov. Za peko se uporabljata dve konvekcijski peči, kar zahteva veliko ročnega dela in upočasnjuje proizvodnjo, povečuje izmet ter vpliva na kakovost končnega izdelka. Po izkušnjah se piškoti v konvekcijskih pečeh ne pečejo enakomerno. Med peko piškotov je potrebno odpirati vrata peči in pladnje ročno obračati, kar podaljša celotni proces.

1.2 Cilji diplomske naloge

- a) Podrobno analizirati obstoječi proces peke piškotov na Domačiji Karlovski mlin (AS-IS) in ugotoviti, kje nastajajo ozka grla.
- b) Zasnovati izboljššan proces (TO-BE) peke piškotov z uvedbo rotacijske peči.
- c) Primerjati obstoječi in izboljššan proces peke piškotov ter izpostaviti ključne razlike v času, stroških in kakovosti, da se vidi dejanski učinek izboljšav.
- d) Oceniti finančno in tehnično upravičenost uvedbe rotacijske peči.
- e) Podati priporočila za podjetje na podlagi ugotovitev in praktičnih izkušenj ter izpostaviti, katere izboljšave so dejansko najbolj smiselne za nadaljnji razvoj.

1.3 Predpostavke in omejitve v podjetju Domačija Karlovski mlin

1.3.1 Predpostavke

Predpostavke v diplomski nalogi predstavljajo izhodiščne trditve, ki temeljijo na praktičnih izkušnjah in opažanjih pri vsakodnevnem delu na Domačiji Karlovski mlin. Z njimi je postavljen okvir, ki služi kot podlaga za nadaljnjo analizo, kaj se pričakuje od uvedbe rotacijske peči in kako bi lahko vplivala na celoten proces peke piškotov. Predpostavljeno je bilo naslednje:

- a) Uvedba rotacijske peči bi zmanjšala izmet in izboljšala enakomernost pečenja v primerjavi z obstoječimi konvekcijskimi pečmi, saj ne bi bilo potrebno prerazporejati pladnjev med peko.
- b) Rotacijska peč bi skrajšala čas peke in posledično omogočila povečanje mesečne proizvodnje.
- c) Poraba električne energije bi se zmanjšala, saj je rotacijska peč prostorsko zmogljivejša.
- d) Investicija v rotacijsko peč bi bila dolgoročno ekonomsko upravičena, saj bi se v primeru obstoječe proizvodnje povrnila v razmeroma kratkem času.

1.3.2 Omejitve

Raziskava se izvaja v konkretnem mikro podjetju Domačija Karlovski mlin. Opažene so naslednje omejitve:

- a) Dostop do podatkov. Ker gre za majhno družinsko podjetje brez stalnih formalnih poročil, so bili podatki pridobljeni na podlagi spremljanja proizvodnih procesov v mesecu avgustu in deloma septembru 2025. Vsi podatki so uporabljeni z dovoljenjem podjetja.
- b) Geografska omejitev. Raziskava je vezana na en specifičen primer iz podeželskega okolja.
- c) Tehnična izvedljivost. Zaradi obsega naloge ni izvedena dejanska uvedba rotacijske peči, temveč je izdelana projekcija učinkov.

Zaradi navedenih omejitev je raziskava zanesljiva kot študija primera, kar pomeni da rezultati veljajo za Domačijo Karlovski mlin. Študija bo podjetju pomagala do internih izboljšav in predstavlja dobro osnovo za nadaljnji razvoj.

1.3.3 Hipoteze

Oblikovane so naslednje hipoteze, ki se v nadaljevanju naloge preverjajo s podatki, izračuni in primerjavo med obstoječim (AS-IS) in predlaganim (TO-BE) procesom:

- H1: Rotacijska peč zmanjša izmet v primerjavi s konvekcijsko pečjo za 3 %.
- H2: Rotacijska peč skrajša čas peke za 30 % ter izboljša časovno učinkovitost procesa in s tem odpira možnost povečanja proizvodnje z obstoječim kadrom.
- H3: Rotacijska peč zmanjša porabo električne energije za 10 %, saj je prostorsko zmogljivejša.
- H4: Investicija v rotacijsko peč se pri trenutnem obsegu proizvodnje povrne v treh letih.

Te hipoteze bodo preverjene v poglavju, kjer bo predstavljena primerjalna analiza stanja pred in po hipotetični uvedbi sprememb. V zaključku bo jasno opredeljeno, katere hipoteze so bile potrjene in katere ovržene.

V okviru naloge bo odgovorjeno na naslednja vprašanja:

- a) Kakšni so časovni in energetski izzivi trenutnega procesa peke piškotov?
- b) Kako bi se z zamenjavo peči spremenila učinkovitost procesa?
- c) Kakšni so predvideni stroškovni, časovni in kakovostni učinki uvedbe rotacijske peči.

1.4 Temeljna izhodišča za razumevanje procesa peke piškotov na Domačiji Karlovski mlin

Proces peke piškotov na Domačiji Karlovski mlin temelji na tradicionalnem pristopu, ki je močno odvisen od ročnega dela, izkušenj in nenehnega nadzora nad pečenjem. V podjetju Domačija Karlovski mlin se uporabljata dve konvekcijski peči tipa Fines CO8-digital. Obstoječi konvekcijski peči delujeta na principu prisilnega kroženja vročega zraka. Zrak v komori poganja ventilator, ki omogoča enakomerno razporeditev toplote, vendar se v praksi pojavljajo temperaturna odstopanja med posameznimi pladnji, kar podaljšuje čas peke in vpliva na stabilnost kakovosti.

Pomemben del izhodišč predstavlja tudi razumevanje delovanja rotacijske peči CIMAV TSR 15-CP, ki bi lahko nadomestila obstoječi sistem. Rotacijske peči poenostavijo delo v pekarni. Primerne so za peko najrazličnejših izdelkov, od drobnega pekarskega peciva, kruha in keksov do različnih slaščičarskih izdelkov. Rotacijska peč CIMAV Mod. TSR 15-CP deluje na principu kroženja vročega zraka v kombinaciji z neprekinjenim vrtenjem vozička v pečni komori. Zaradi rotacije se toplota enakomerno porazdeli po vseh etažah, kar omogoča bistveno bolj stabilno pečenje kot pri konvekcijskih pečeh. S tem se zmanjšajo temperaturna nihanja med pladnji in odpravi potreba po ročnem obračanju med peko (P. Pahor, osebna komunikacija, 7. oktober 2025).

Celoten proces pečenja se nahaja na presečišču tradicije, ročnega dela in potrebe po tehnološkem napredku. Vodilo prenove je iskanje boljše učinkovitosti, kakovosti in nižjih stroškov. Pri tem je uporabljen pristop, ki poudarja pregled procesov in odpravo nepotrebnih korakov, ki podaljšujejo proces dela. Za Domačijo Karlovski mlin so posebej pomembna naslednja izhodišča: jasen pogled na potek dela, poznavanje ozkih grl, razmišljanje o avtomatizaciji, zanesljivost procesov in pravilna raba virov. Ta izhodišča omogočajo premišljeno načrtovanje razvoja in uvajanje sprememb, ki so dolgoročno vzdržne.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

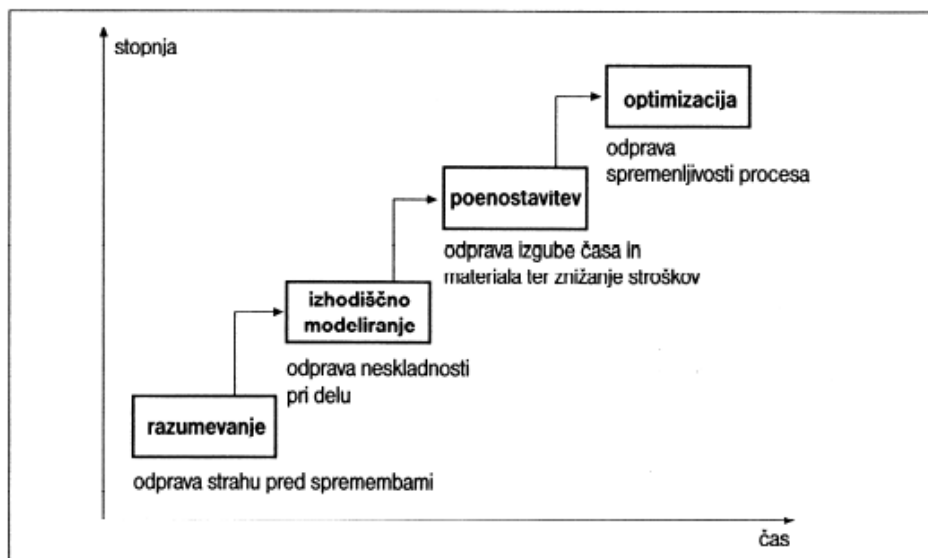
2.1 Poslovni procesi

Poslovni procesi so zaporedje logično povezanih aktivnosti, ki se izvajajo zato, da iz vhodnih surovin nastane končni izdelek z dodano vrednostjo. Gre za naloge, ki si logično sledijo in skupaj omogočajo, da kupec dobi, kar želi in potrebuje. Vsak korak v procesu nekaj prispeva, bodisi dodano vrednost, kakovost, hitrost ali boljši potek dela. V podjetju Domačija Karlovski mlin je to proces izdelave piškotov. Celoten proces vključuje pripravo mase, oblikovanje, pečenje, ohlajanje, oblivanje s čokoladno glazuro ali polnjenje z marmelado. Zadnja dva postopka ne veljata za vse vrste piškotov. Sledi pakiranje piškotov v embalažo in etiketiranje. Vodenje in izboljševanje poslovnih procesov je za vsako organizacijo zahtevna naloga. Čeprav je na voljo veliko različnih metod in orodij, je njihova uporaba odvisna od znanja, izkušenj in pripravljenosti podjetja. Veliko organizacij se teh pristopov še vedno premalo poslužuje, kar pa se dolgoročno ne izkaže kot najboljša pot, saj se brez stalnega izboljševanja težko ohranja konkurenčnost (Mihelič in Škafar, 2008).

2.2 Prenova poslovnih procesov (BPR)

Prenova poslovnih procesov je primer trdega načina spreminjanja in preoblikovanja podjetja, zato je zahteven poseg, ki lahko zaradi svojega radikalnega pristopa povzroči tudi negativne učinke, kot so padec motivacije in težje obvladovanje sprememb. Mehkejši pristopi, kot so celovito upravljanje kakovosti, upravljanje znanja in razvoj učečega se podjetja, predstavljajo alternativne načine izboljševanja delovanja organizacije (Mihelič in Škafar, 2008).

Slika 1 prikazuje osnovne stopnje prenove poslovnih procesov. Ne glede na to, kakšni so cilji prenove, je najpomembnejši začetek, in sicer faza razumevanja vzrokov, poteka in posledic sprememb. Pri celoviti prenovi poslovanja se temu delu namenja največ pozornosti, saj od kakovostne začetne analize kasneje izhajajo vsi nadaljnji ukrepi in rezultati. Iz slike 1 je razvidno, da je optimizacija najvišja stopnja prenove poslovanja. Predstavlja glavni cilj prenove poslovnih procesov, hkrati pa tudi pogoj za njihovo kasnejšo informatizacijo ali avtomatizacijo. Optimizacija tako pride na vrsto, ko so prejšnje faze prenove že opravljene in ko se proces dobro razume ter je pripravljena podlaga za nadaljnje izboljšave (Kovačič in Bosilj Vukšić, 2005).

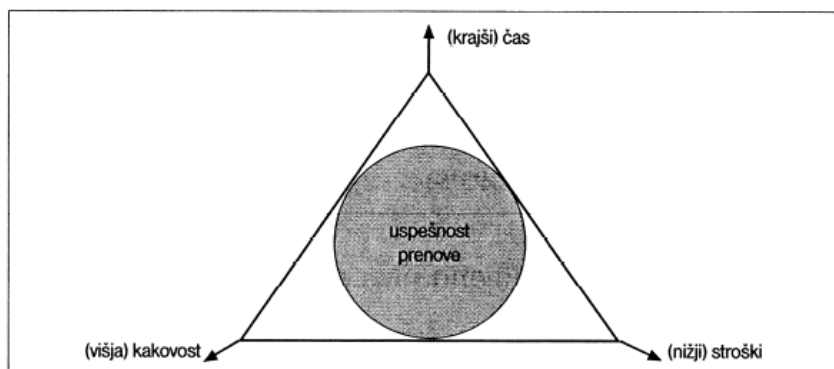


Slika 1: Potek – stopnje, postopki in ključni rezultati prenove poslovanja
(Vir: Kovačič in Bosilj Vukšić, 2005)

Prenova poslovnih procesov pomeni premišljeno in usmerjeno spreminjanje načinov dela v podjetju z namenom izboljšanja učinkovitosti, kakovosti in stroškov. Gre za pregled obstoječih procesov, odpravo nepotrebnih korakov ter uvajanje rešitev, ki omogočajo hitrejšo, cenejšo in bolj zanesljivo izvajanje proizvodnje. Poseben poudarek je na tem, da se procesi oblikujejo glede na dejanske potrebe kupcev in zmožnosti podjetja (Kovačič in Bosilj Vukšić, 2005).

Hammer in Champy (1993) poudarjata, da prenova procesov pomeni tudi razmislek, ali je obstoječi način dela sploh smiseln. Če proces ne podpira ciljev podjetja ali ne ustvarja vrednosti za kupca, ga je treba spremeniti ali nadomestiti.

Slika 2 prikazuje temeljne cilje prenove poslovanja: čas, stroške in kakovost. Ti trije elementi so med seboj povezani in se pogosto izključujejo. Hitrejši procesi običajno zahtevajo višje stroške ali znižanje kakovosti, nižji stroški lahko zmanjšajo hitrost ali kakovost, večja kakovost pa pogosto zahteva več časa ali višje vložke. Uspešnost prenove je dosežena, ko podjetje najde ravnovesje med temi tremi cilji ter izboljša proces tako, da pridobi na hitrosti, zniža stroške ali dvigne kakovost (Kovačič in Bosilj Vukšić, 2005).



Slika 2: Temeljni cilji prenove poslovanja
(Vir: Kovačič in Bosilj Vukšič, 2005)

2.2.1 Modeliranje procesov (BPMN)

Prenova poslovanja vedno vključuje modeliranje procesov. Najprej se analizira, kako procesi trenutno potekajo, nato se načrtuje, kako bi morali potekati v prihodnje. Modeliranje poteka v dveh korakih, kjer se najprej popiše obstoječe stanje (AS-IS), nato se oblikuje zeleno stanje (TO-BE). Takšni modeli pomagajo bolje razumeti procese, odkriti pomanjkljivosti in preizkusiti predlagane spremembe, še preden se uvedejo v prakso (Kovačič in Bosilj Vukšič, 2005).

Weske (2019) navaja, da BPMN zagotavlja vizualni jezik, ki je razumljiv tako strokovnjakom kot tudi osebam brez tehničnega znanja, zato je postal mednarodni standard v procesnem menedžmentu. Silver (2011) poudarja, da grafični prikaz pogosto razkrije težave, ki jih je med samim delom težko zaznati. Vizualizacija procesov je ključni korak pri prenovi poslovanja, saj omogoča prepoznavanje ozkih grl in priložnosti za optimizacijo. Modeliranje procesov tako predstavlja osnovo za uspešno prenovu, saj združuje preglednost, razumljivost in analitično podlago (Silver, 2011).

2.3 Stroškovna učinkovitost in trajnost poslovnih procesov

Stroškovna učinkovitost je neposreden rezultat optimizacije. Ko se zmanjša število nepotrebnih korakov, se izboljša organizacija dela ali uvede bolj primerna tehnologija, zato se stroški dela, energije in materiala naravno znižajo (Mihelič in Škafar, 2008). Pri optimizaciji ima pomembno vlogo prepoznavanje ozkih grl. To so točke v procesu, kjer delo poteka počasneje in zato vpliva na vse ostale faze. Ko se takšna točka izboljša ali odpravi, se celoten proces občutno pospeši (Jaklič, Groznik in Štamberger, 2006). K optimizaciji spada tudi energijska učinkovitost. Poraba energije predstavlja pomemben strošek v proizvodnji, zato se podjetja vedno bolj usmerjajo v opremo, ki deluje stabilno in porabi manj energije. Možina (2004) navaja, da sodobne naprave

ne vplivajo samo na hitrejši proces, ampak tudi na manjše energijske izgube, kar je za podjetje dolgoročno ključno. Optimizacija vpliva tudi na organizacijo dela. Ko so postopki jasno opisani in pravilno razporejeni, je delo za zaposlene lažje, napak je manj, hitrost pa večja. Lipičnik (1998) izpostavi, da pregledno zasnovani procesi zmanjšujejo obremenitve zaposlenih in izboljšajo razumevanje med posameznimi fazami dela.

2.3.1 Stroškovni vidik prenove poslovnega procesa

Stroškovni vidik optimizacije poslovnih procesov je ključen, saj podjetje ne sme uvajati sprememb brez jasne ocene, ali bodo te spremembe tudi ekonomsko upravičene. Finančna presoja je zato vedno del strateškega odločanja, saj omogoča predvidevanje povračilne dobe ter vpliva investicije na likvidnost in donosnost podjetja. Analiza finančnih učinkov optimizacije vključuje oceno stroškov dela, materiala, energije, izmeta, vzdrževanja in amortizacije opreme (Rozman, 2010). Uvajanje nove tehnologije je upravičeno takrat, ko podjetje z izboljšavami doseže nižje stroške na enoto izdelka, krajše cikle proizvodnje ali večjo produktivnost zaposlenih. Eden najpogosteje uporabljenih pristopov za oceno upravičenosti investicij je metoda povračilne dobe (Novak, 2017). Pri tem mora podjetje vedno upoštevati tudi tveganja, kot so nihanje cen surovin, nepredvidene okvare opreme ter razpoložljivost usposobljenega kadra. Omogoča, da vodstvo sprejme informirane odločitve, utemeljene na dejanskih podatkih in ne na občutku, kar je ključnega pomena pri prenovi ali avtomatizaciji procesov, ki lahko pomembno vplivajo na poslovanje (Omerzel, 2013).

2.3.2 Trajnostni vidiki spremembe

V sodobnem poslovnem okolju podjetja vedno bolj razumejo, da optimizacija procesov ni povezana samo z izboljšanjem produktivnosti ampak tudi z zmanjševanjem negativnih vplivov na okolje in družbo. Trajnostni razvoj postaja sestavni del strateškega razmišljanja, saj podjetja sprejemajo odgovornost za učinkovito rabo energije, surovin in drugih virov (Mulej, 2010).

Pomemben del trajnostnega vidika je tudi skrb za zaposlene. Zaposleni so pomemben del procesa, zato trajnostna optimizacija vključuje izboljšanje ergonomije, zmanjševanje telesnih obremenitev ter uvajanje varnejših in bolj zdravju prijaznih delovnih postopkov (Polajnar, 2018).

2.4 SWOT analiza

SWOT analiza je orodje, ki podjetju omogoča, da na enostaven, pregleden in hkrati zelo učinkovit način oceni svoje trenutno stanje ter razume, katere dejavnike mora upoštevati pri nadaljnjem razvoju. SWOT analiza je namenjena celovitemu razmisleku

o notranjih značilnostih organizacije ter o zunanjem okolju, ki nanjo vpliva. Pri tem podjetje najprej preuči svoje prednosti, torej tista področja, kjer je močno, uspešno ali ima določene kompetence, ki mu dajejo konkurenčno prednost. Hkrati identificira tudi slabosti, ki predstavljajo notranje omejitve, ovire ali pomanjkljivosti v procesih, opremi, znanju ali organizaciji dela. Zunanja analiza v okviru SWOT metode zajema prepoznavanje priložnosti v okolju, ki jih podjetje lahko izkoristi za rast, izboljšave ali širitev dejavnosti, ter nevarnosti, ki bi lahko negativno vplivale na poslovanje (Musek Lešnik, 2008).

3 METODOLOGIJA RAZISKAVE

V tem poglavju so predstavljene raziskovalne metode, uporabljene pri izdelavi diplomskega dela. Metode dela vključujejo analizo obstoječega poslovnega procesa izdelave piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin ter raziskave, na kakšen način bi ta proces lahko izboljšali.

3.1 Metode dela – teoretičen del

V teoretičnem delu so za prikaz obstoječega stanja na Domačiji Karlovski mlin uporabljene naslednje metode:

- 1) Metoda združevanja zajema pregled strokovne literature različnih avtorjev, spletnih virov ter priročnikov proizvajalcev pekarske opreme, vključuje tudi strokovno mnenje prodajalca profesionalne pekarske opreme g. Petra Pahorja. Vse ugotovitve so nato povezane v smiselno celoto.
- 2) Analitična metoda, pri kateri so razčlenjene teoretične osnove poslovnih procesov ter preučeno delovanje konvekcijskih in rotacijskih peči.
- 3) Sintetična metoda, pri kateri so ključne ugotovitve združene v enoten teoretični okvir, ki služi kot podlaga za nadaljnjo analizo v praktičnem delu.
- 4) Opisna metoda, pri kateri je predstavljeno trenutno stanje v podjetju ter opisane značilnosti opreme, ki se uporablja pri procesu peke piškotov.

3.2 Metode dela – praktični del

V praktičnem delu so za prikaz obstoječega stanja na Domačiji Karlovski mlin, uporabljene naslednje metode:

- 1) Analitična metoda, pri kateri se obstoječi proces (AS-IS) razčleni na posamezne faze, izmeri in med seboj primerja.
- 2) Časovna analiza, pri kateri se meri trajanje peke, obračanja pladnjev in drugih faz, kar omogoča kvantitativno analizo procesa.
- 3) Metoda združevanja, pri kateri se podatki proizvajalcev rotacijskih peči povezujejo s simulacijami, na podlagi katerih je oblikovan izboljšani proces (TO-BE).
- 4) Primerjalna metoda, pri kateri se obstoječe stanje primerja z izboljšanim procesom, pri čemer se ovrednotijo razlike v času, izmetu, porabi energije in stroških.

Za preverjanje upravičenosti uvedbe rotacijske peči se uporabljajo metode ocene stroškov, prihrankov in povračilne dobe investicije. Uporaba teh metod omogoča

opredelitev ozkih grl v procesu ter oceno vpliva uvedbe rotacijske peči na učinkovitost poslovnega procesa.

4 PREDSTAVITEV PODJETJA DOMAČIJA KARLOVSKI MLIN

Primerna vodnatost in padec vode sta pripomogla, da je bilo na območju Poljanske doline včasih kar nekaj mlinov in žag. Eden redkih še delujočih mlinov je Karlovski mlin v Žirovskem vrhu, katerega zgodovina sega v 18. stoletje (Poljanska dolina – dežela pod Blegošem, b. l.). Dr. Ivan Tavčar leta 1881 v svoji noveli »V Karlovcu« takole opisuje Karlovec: »Poezije ni nikake v tem Karlovcu. Kadar prideš čez goro v karlovški jarek, se ti dozdeva, kakor bi bil zapustil svet ter prestopil meje življenja. Ako se oziraš nazaj po poti, po kateri si prišel, se vleče kakor nit kvišku po rebri, in čudno se ti zdi, da si mogel brez oмотice prilesti po tej stezi tu doli.« (Tavčar, 1897, str. 78).

Domačija Karlovski mlin je danes družinsko mikro podjetje z več kot 200-letno tradicijo mlinarstva, ki deluje v naselju Žirovski Vrh Sv. Antona, ob potoku Dršak. Prve omembe mлина segajo v leto 1621, ko je bil še del večje kmetije Lomičar pod imenom Lominski mlin. Družina Lampreht z mlinom neprekinjeno gospodari od leta 1798, ko ga je prevzel Anton Lampreht in od takrat se mlin imenuje Karlovski mlin, po kraju kjer je predhodni mlinar opravljal svoj poklic.

V preteklosti je mlin poganjalo vodno kolo, danes pa ga poganja električni sistem, ki je bil nameščen leta 1988. V mlinu se uporablja naravni mlinski kamen, kar omogoča počasno mletje pri nizkih temperaturah in tako ohranjanje hranilnih snovi v moki.

Domačija Karlovski mlin se trenutno ukvarja z dvema glavnima dejavnostma, to je mletjem moke in peko piškotov. Na domačiji, ki jo vodita Jernej in Marija Lampreht, se v mlinu melje več vrst mok, od bele pšenične moke T-400 do polnozrnatih različic.

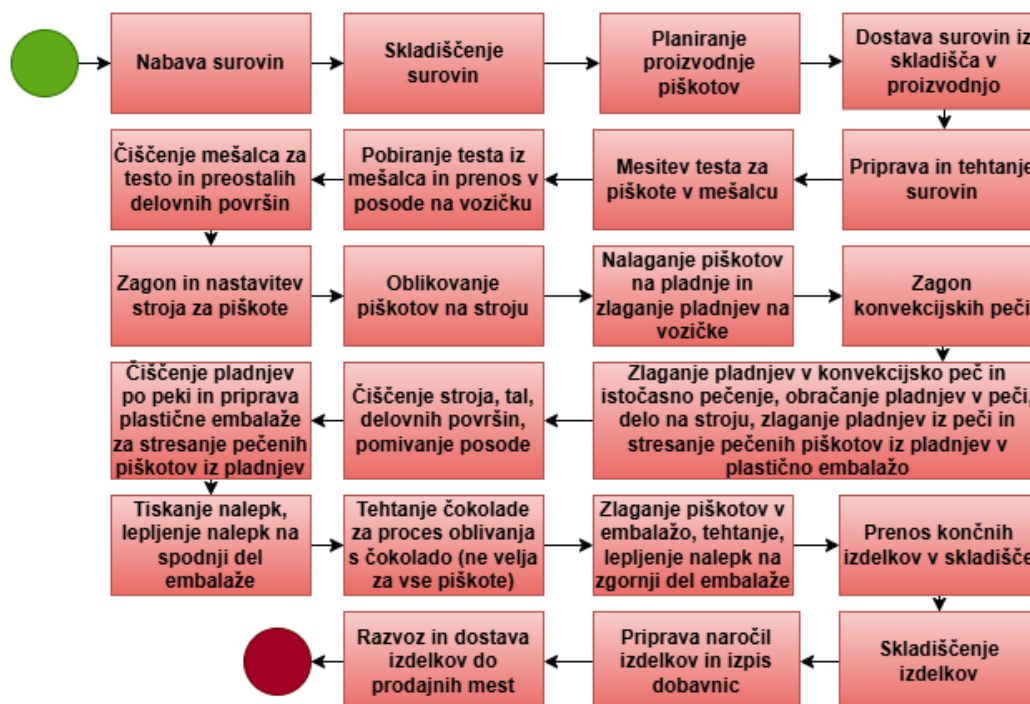
Proizvodnja finih pekovskih izdelkov obratuje pod nadzorom hčerke in avtorice tega diplomskega dela Ines Lampreht, medtem ko druga hčerka Tanja Lampreht Štravs ureja poslovno dokumentacijo pekarnе. V pekarni nastaja široka paleta piškotov, ki temeljijo na domačih recepturah, brez umetnih dodatkov in z uporabo lokalnih surovin. Peka kruha in drugih izdelkov, ki je bila v preteklosti pomemben del proizvodnje, se je v zadnjih letih opustila.

Domačija organizacijsko deluje kot mikro podjetje z družinsko strukturo. Zaradi majhnosti podjetja je struktura vodena horizontalno, brez formalne hierarhije. Sodelovanje temelji na neposredni komunikaciji, prenosu znanja med generacijami in sprotne prilagajanju potrebam trga. Takšna organiziranost podjetju omogoča visoko stopnjo prilagodljivosti, hitrejše odločanje ter ohranjanje pristnega družinskega pristopa, ki se odraža tako v kakovosti izdelkov kot tudi v odnosu do kupcev.

5 ANALIZA OBSTOJEČEGA PROCESA PROIZVODNJE PIŠKOTOV NA DOMAČIJI KARLOVSKI MLIN

5.1 Posnetek stanja AS-IS s procesnim diagramom BPMN

V tem poglavju je predstavljena osnova za razumevanje prenove poslovnega procesa pečenja piškotov na Domačiji Karlovski mlin. Slika 3 prikazuje posnetek stanja izdelave piškotov AS-IS, predstavljen s procesnim diagramom BPMN.



Slika 3: Posnetek stanja izdelave piškotov AS-IS, predstavljen s procesnim diagramom BPMN na Domačiji Karlovski mlin
(Lastni vir)

V začetni fazi poskrbimo za nabavo in skladiščenje surovin. Sledi načrtovanje proizvodnje in priprava vsega, kar potrebujemo za delo. V osrednjem delu procesa se nato pripravi testo in oblikuje testo na stroju ter peče piškote v konvekcijskih pečeh. Sledi čiščenje stroja, tal, delovnih površin in pladnjev. Potem natisnemo nalepke z deklaracijo in jih nalepimo na spodnji del embalaže. Pri nekaterih vrstah piškotov se delo nadaljuje s tehtanjem čokolade, sledi pomakanje piškotov v čokoladno glazuro. Nato se pakira končne izdelke in lepi opisne nalepke na zgornji del embalaže. Proces se zaključi s skladiščenjem končnih izdelkov, ki ima pomembno vlogo pri zagotavljanju sledljivosti, pravilnega upravljanja zalog in nemotene logistike. Ustrezno

skladiščenje omogoča pregled nad proizvedenimi količinami, lažje načrtovanje odpreme ter zmanjšuje tveganje za poškodbe izdelkov ali zastaranje zalog.

5.2 Identifikacija težav in kritična analiza obstoječega poslovnega procesa

Podjetje deluje na osnovi tradicionalnega načina proizvodnje, ki zagotavlja visoko kakovost izdelkov, hkrati pa zaradi večjega deleža ročnega dela in omejene stopnje avtomatizacije prihaja do neučinkovitosti v procesu.

V praktičnem delu je bil opazovan in beležen celoten proces proizvodnje piškotov na Domačiji Karlovski mlin v obdobju enega meseca, razdeljen v posamične logične sklope. Tako je bil pridobljen realen vpogled v kakovost organizacije dela. Kritična analiza obstoječega procesa razkriva več ključnih pomanjkljivosti, ki vplivajo na učinkovitost, kakovost in zanesljivost proizvodnje. Mesitev, oblikovanje testa na stroju, prenos pladnjev v peč, pomakanje piškotov v čokoladno glazuro in pakiranje je ročen proces, kar povzroča velike časovne obremenitve ter otežuje doseganje stabilne kakovosti.

Časovno in fizično eden bolj zahtevnih procesov je faza pečenja piškotov v konvekcijskih pečeh. V pekarni se nahajata dve konvekcijski peči in v obeh pečeh hkrati se v lahko v eni peki speče največ 16 pladnjev piškotov. V vsaki peči je 8 pladnjev. Vsak pladenj piškotov je za pečenje potrebno posamezno vstaviti v peč. Ker konvekcijske peči piškotov ne pečejo enakomerno, je potrebno peči med pečenjem odpreti in pladnje ročno prerazporediti, da se doseže želeni rezultat peke. Delo je zato fizično naporno, prihaja tudi do povečanih toplotnih izgub.

Takšna organizacija poslovnega procesa dolgoročno omejuje rast podjetja, saj je obstoječi način dela močno odvisen od ročnega dela. Obstoječi proces zato ne omogoča učinkovitega prilagajanja potrebam trga. Povečanje obsega proizvodnje brez spremembe tehnologije bi povzročilo dodatne časovne izgube, večjo obremenitev zaposlenih ter večje tveganje za napake in izmet.

Ugotovitve analize obstoječega procesa potrjujejo teoretična izhodišča prenove poslovnih procesov, ki poudarjajo pomen prepoznavanja ozkih grl kot ključnega koraka pri optimizaciji poslovanja. Kot navajajo Kovačič in Bosilj Vukšič (2005), so ozka grla tiste točke v procesu, ki upočasnjujejo celoten potek dela in povzročajo dodatne stroške. V primeru podjetja Domačija Karlovski mlin je kot glavno ozko grlo prepoznan proces peke v konvekcijskih pečeh, saj zahteva veliko ročnega poseganja, podaljšuje čas peke in povzroča povečano porabo energije ter izmet. Analiza AS-IS stanja tako v celoti potrjuje teoretične predpostavke o vplivu neustrezne tehnologije na učinkovitost poslovnega procesa.

5.2.1 SWOT analiza delovnega procesa pečenja piškotov na Domačiji Karlovski mlin

Za mikro podjetja, kot je Domačija Karlovski mlin, ima SWOT analiza posebno vrednost, saj omogoča hiter in realen pogled na trenutno stanje, boljše razumevanje ključnih procesov in jasnejše usmerjanje odločitev. Podjetje lahko s takšno analizo odkrije, na katerih področjih je že zelo močno ter katera področja predstavljajo največje omejitve in jih je zato smiselno upoštevati v prenovi procesa. Tako SWOT analiza predstavlja temelje za oblikovanje usmeritev, ki podpirajo dvig učinkovitosti, kakovosti in dolgoročen razvoj podjetja. Na sliki 4 je predstavljena SWOT analiza za Domačijo Karlovski mlin, s katero so ocenjeni ključni notranji in zunanji dejavniki, ki vplivajo na proces pečenja piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin.



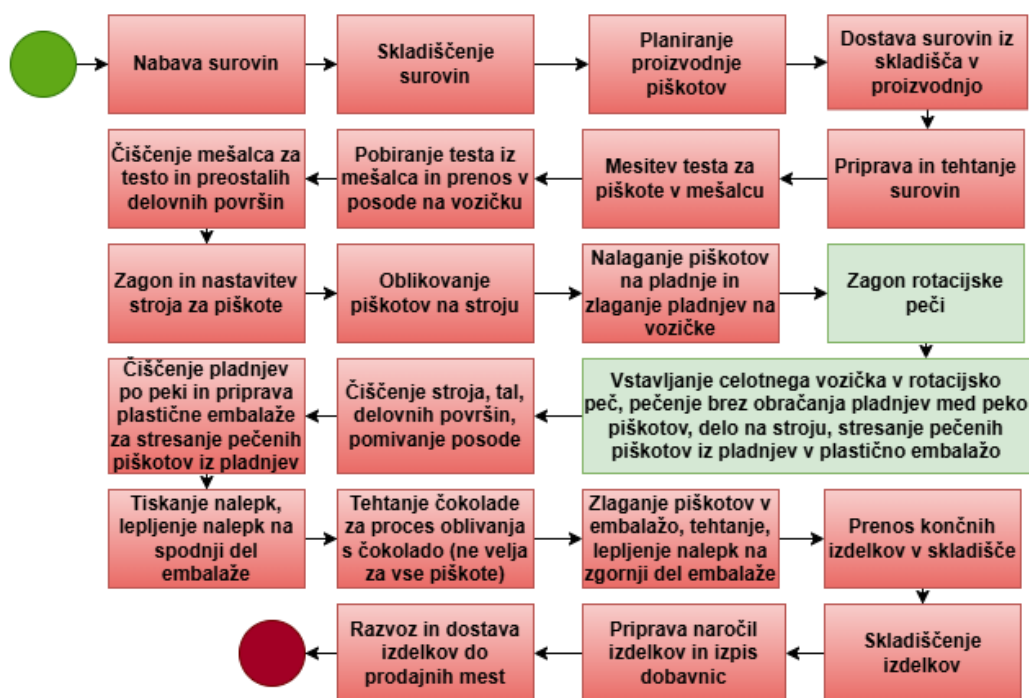
Slika 4: SWOT analiza delovnega procesa pečenja piškotov na Domačiji Karlovski mlin
(Lastni vir)

Iz izvedene SWOT analize je razvidno, da ima Domačija Karlovski mlin močno izhodišče v dolgoletni tradiciji, kakovosti izdelkov in uporabi domačih receptur, kar predstavlja pomembno konkurenčnost na trgu. Prednosti, kot so izkušnost družinskih članov ter zaupanje kupcev v domače in naravne proizvode, ustvarjajo stabilno osnovo za nadaljnji razvoj. Kljub temu analiza opozarja, da so trenutno največja omejitve v procesu pečenja tehnološke in časovne slabosti obeh konvekcijskih peči. Priložnosti, ki jih omogoča uvedba rotacijske peči, so enakomerna peka, stabilnejša kakovost in višja produktivnost, kar bi podjetju omogočile boljšo organizacijo dela ter povečanje proizvodnih zmogljivosti brez dodatne delovne sile. Hkrati pa SWOT analiza opozarja na nevarnosti povezane predvsem z investicijskim tveganjem, energetske stroški in prostorskimi omejitvami proizvodnega prostora.

6 ANALIZA TO-BE PROCESA PROIZVODNJE PIŠKOTOV NA DOMAČIJI KARLOVSKI MLIN

6.1 Posnetek stanja TO-BE s procesnim diagramom BPMN

Slika 5 prikazuje posnetek stanja izdelave piškotov TO-BE, predstavljen s procesnim diagramom BPMN na Domačiji Karlovski mlin.



Slika 5: Posnetek stanja TO-BE s procesnim diagramom BPMN na Domačiji Karlovski mlin
(Lastni vir)

V izboljšanem TO-BE procesu se obstoječi konvekcijski peči nadomestita z rotacijsko pečjo CIMAV TSR 15-CP, ki omogoča peko celotnega vozička hkrati. Po pripravi testa in oblikovanju piškotov se pladnji zložijo na voziček, zažene se rotacijska peč, nato se voziček v enem koraku potisne v peč. Peka poteka brez odpiranja vrat in ročnega prerazporejanja pladnjev, saj rotacija vozička in enakomerno kroženje zraka zagotovita stabilno temperaturno okolje ter enakomeren rezultat. S tem se skrajša čas peke, zmanjša izmet in odpravi ročno obračanje pladnjev. Po končani peki se piškoti poberejo iz pladnjev, ohladijo in nadaljujejo v faze čokoladiranja, pakiranja in skladiščenja. Proces postane bolj predvidljiv, manj fizično obremenjujoč in energijsko učinkovitejši.

Oblikovanje izboljšane procesa (TO-BE) temelji na teoretičnem pristopu modeliranja poslovnih procesov, ki predvideva primerjavo obstoječega in zelenega stanja. Kot navaja Weske (2019), vizualna predstavitev procesov omogoča boljše razumevanje poteka dela in lažje prepoznavanje možnosti za izboljšave. V diplomskem delu je bil ta pristop uporabljen pri modeliranju procesa peke piškotov, kjer je diagram BPMN jasno pokazal razliko med ročno zahtevnim AS-IS procesom in poenostavljenim TO-BE procesom z uporabo rotacijske peči.

6.2 Tehnične in finančne prednosti peke piškotov v rotacijski peči CIMAV TSR 15-CP

Rotacijska peč CIMAV TSR 15-CP zaradi svoje konstrukcije in tehnoloških rešitev omogoča bistveno bolj stabilno, enakomerno in učinkovito peko piškotov v profesionalnem okolju. Ena ključnih prednosti te peči je kroženje toplega zraka v pečni komori, ki poskrbi za stalno in enakomerno porazdelitev toplote. Takšno kroženje zagotavlja enakomerno peko proizvodov v celotnem prostoru peči, kar je pri piškotih izjemno pomembno, saj vpliva na homogeno barvo, obliko in strukturo ter zmanjšuje možnost prepečenih ali premalo pečenih serij. Kakovostna enakomernost pečenja je še dodatno izboljšana zaradi rotacijskega sistema vozička, ki se med peko obrača, kar pomeni, da so vsi piškoti izpostavljeni toploti v enakih pogojih. Ta kombinacija bistveno zmanjša odstopanja med posameznimi pladnji, kar je pri večjih proizvodnih serijah ključno za ohranjanje standarda izdelkov.

Druga pomembna prednost je visoka kapaciteta peči, saj model TSR 15-CP omogoča uporabo vozička z 18 etažami za pekače dimenzije 60 × 40 cm. Takšna zmogljivost omogoča peko velike količine piškotov v eni sami seriji, kar neposredno prispeva k večji produktivnosti in krajšemu proizvodnemu času. V praksi to pomeni manj serij, manj ročnega dela in boljšo izrabo energije na kilogram izdelka. Poleg tega je peč zasnovana v celoti iz nerjavečega jekla, kar zagotavlja dolgo življenjsko dobo in enostavno čiščenje, kar je pomembno z vidika higienskih standardov v živilski proizvodnji. Peč ima vgrajen tudi profesionalni uparjalnik, ki zagotavlja stalno in enakomerno dodajanje pare tudi pri kontinuiranem delovanju. Uporaba pare je lahko pomembna pri določenih vrstah piškotov, kjer je treba ohraniti določeno stopnjo vlažnosti površine, da se prepreči pokanje ali pretirano izsuševanje testa. Para omogoča lepšo, bolj gladko površino in izboljšano končno teksturo izdelkov.

Skupno gledano rotacijska konvekcijska peč CIMAV TSR 15-CP združuje tehnološke prednosti, ki so za profesionalno peko piškotov ključne: enakomerno temperaturno polje, rotacijo vozička za popolno enakomernost, veliko kapaciteto, možnost dodajanja pare in robustno konstrukcijo. Vse to omogoča visoko stopnjo ponovljivosti, večjo produktivnost ter zmanjšanje stroškov in časovne porabe pri vsakodnevni proizvodnji (Peksim d.o.o., 2025).

7 PRAKTIČNI DEL

7.1 Primerjava učinkov AS-IS in TO-BE

Primerjava obstoječega (AS-IS) in izboljšanega (TO-BE) procesa peke piškotov omogoča oceno, v kolikšni meri uvedba rotacijske peči vpliva na stroške, čas in kakovost celotnega procesa. Učinki se kažejo tako v neposrednih operativnih rezultatih kot tudi v širšem vplivu na organizacijo dela in trajnostni vidik poslovanja.

7.2 Stroški

V AS-IS procesu stroški izhajajo predvsem iz energijske neučinkovitosti dveh konvekcijskih peči, pogostega odpiranja peči, ročnih posegov in večjega števila ciklov pečenja. V TO-BE procesu se stroški zmanjšajo zaradi boljše energijske učinkovitosti rotacijske peči CIMAV TSR 15-CP. Rotacija vozička in enakomerno kroženje zraka omogočata stabilno peko brez odpiranja peči med delovanjem, kar zmanjšuje izgube toplote in skupno porabo energije. Poleg tega večja kapaciteta peči omogoča manj ciklov pečenja. Manj izmeta pomeni manj izgubljenega materiala in nižje stroške surovin. Skupni stroškovni učinek TO-BE procesa je zato pozitivno izrazit tako na operativni kot na dolgoročni ravni.

7.3 Čas

AS-IS proces vključuje več časovno potratnih korakov, predvsem ročno obračanje pladnjev, več serijsko peko ter dodatne preglede kakovosti zaradi neenakomerne barve in zapečenosti. V TO-BE procesu je čas bistveno bolj obvladljiv. Celoten voziček z 18 pladnji se potisne v peč v eni operaciji. Peka poteka brez vmesnih posegov, zato je čas trajanja posamezne serije predvidljiv in krajši. Zmanjšano število ciklov pomeni tudi bolj tekoč delovni tok. Skupni časovni učinek je krajši proces, manj prekinitev dela in višja dnevna produktivnost.

7.4 Kakovost in trajnostni vidiki

Kakovost v AS-IS procesu ni povsem stabilna, saj se pojavljajo razlike med zgornjimi in spodnjimi pladnji, kar zahteva selekcijo izdelkov. To zmanjšuje ponovljivost serij in povečuje količino izdelkov, ki jih ni mogoče tržiti. Ker se peči pogosto odpirajo, se porabi več energije, kar zmanjšuje trajnostni vidik delovanja. V TO-BE procesu rotacijska peč z enakomernim kroženjem zraka in vrtenjem vozička zagotavlja homogeno temperaturno polje, kar pomeni stabilno barvo, strukturo in kakovost vseh piškotov v seriji. Večja ponovljivost proizvodnje pomeni manj izmeta, kar neposredno zmanjšuje količino odpadka in izboljšuje trajnostni vidik.

7.5 Primerjalna tabela AS-IS in TO-BE

Tabela 1 prikazuje primerjavo med AS-IS in TO-BE stanjem. Tabela je bila oblikovana glede na strokovno mnenje g. P. Pahorja iz podjetja Peksim d.o.o.

Kriterij	AS-IS (obstoječe stanje)	TO-BE (izboljšano stanje)
Stroški energije	Višji zaradi dveh peči, pogostega odpiranja vrat in temperaturnih izgub.	Nižji zaradi stabilnega kroženja zraka, brez odpiranja peči ter manj ciklov peke.
Stroški dela	Višji zaradi ročnega obračanja pladnjev, več serij in prekinitev dela.	Nižji, ker peka poteka brez posegov, manj fizičnega dela in manj prekinitev.
Stroški izmeta	Povečan izmet zaradi neenakomerne peke, razlike v barvi in strukturi.	Zmanjšan izmet zaradi enakomerne temperature in rotacije vozička.
Čas peke	Daljši, spremenljiv, odvisen od ročnih posegov in neenakomerne temperature.	Krajši, stabilen in ponovljiv, ni ročnih posegov.
Organizacija časa	Pogoste prekinitve, serije se prekrivajo.	Linearen potek, boljša časovna predvidljivost proizvodnje.
Zmogljivost	16 pladnjev v enem ciklu v dveh konvekcijskih pečeh.	18 pladnjev v enem ciklu v rotacijski peči.
Enakomernost peke	Neenakomerna: spodnji in zgornji pladnji se razlikujejo, potrebno prerazporejanje pladnjev.	Enakomerna: kroženje zraka in rotacija vozička zagotavljata stabilno temperature med pladnji .
Kakovost izdelkov	Spremenljiva, zahteva dodatno selekcijo in predelavo.	Stabilna, ponovljiva, enaka v celotni seriji.
Trajnostni vidik	Večja poraba energije, več izmeta.	Manjša poraba energije, manj odpadkov.
Fizična obremenitev zaposlenih	Visoka zaradi dvigovanja in obračanja pladnjev.	Nižja: voziček se potisne v peč v enem koraku.

Tabela 1: Primerjalna tabela AS-IS in TO-BE
(Lastni vir)

Primerjava jasno pokaže, da obstoječe stanje vključuje višje stroške, več ročnega dela, neenakomerno peko in več izmeta. Prehod na rotacijsko peč te pomanjklivosti odpravi: proces postane stabilen, časovno predvidljiv, energetsko učinkovitejši in manj fizično obremenjujoč. Kakovost izdelkov je bolj enakomerna, izmet manjši, organizacija dela pa enostavnejša in hitrejša.

7.6 Stroški obratovanja v podjetju Domačija Karlovski mlin na mesečni ravni z uporabo dveh konvekcijskih peči v teoretični primerjavi z eno rotacijsko pečjo

Za izračun stroškov in ostalih neposrednih učinkov je bilo upoštevano:

- Da ima mesec 21 delovnih dni. Delovni čas je razporejen neenakomerno, zaradi narave dela. Opravlja se tudi nadurno delo, ker je v celoten proizvodni proces vključena ena oseba.
- Cena električne energije za Domačijo Karlovski mlin za 1 kW/h stane 0,16 €. Podatek je pridobljen iz računa za električno energijo za mesec julij.
- Iz tehničnih karakteristik obstoječe konvekcijske peči na Domačiji Karlovski mlin CO8-digital je bil pridobljen podatek, da ena konvekcijska peč za uro obratovanja porabi 12,8 kW električne energije, kar pomeni, da dve konvekcijski peči porabita 25,6 kW na uro obratovanja.
- Iz tehničnih karakteristik rotacijske peči znamke CIMAV Mod. TSR 15-CP, prodajnega programa Peksim d.o.o. je bil pridobljen podatek, da ena rotacijska peč za uro obratovanja porabi 23 kW električne energije.

Slika 6 prikazuje ploščico s tehničnimi podatki obstoječe konvekcijske peči CO8-digital, to pa je model iz Fines COM-BO linije konvekcijskih peči. Podatki so bili uporabljeni za izračune optimizacije poslovnega procesa pečenja v primerjavi z rotacijsko pečjo. Na sliki 7 so prikazani surovi piškoti na pladnjih, zloženih na vozičke pred začetkom pečenja na Domačiji Karlovski mlin. Slika 8 prikazuje piškote med pečenjem v konvekcijski peči CO8-digital na Domačiji Karlovski mlin. Slika 9 prikazuje tehnične podatke rotacijske peči znamke CIMAV Mod. TSR 15-CP.



Slika 6: Ploščica s tehničnimi podatki obstoječe konvekcijske peči CO8-digital na Domačiji Karlovski mlin
(Lastni vir)



*Slika 7: Piškoti na vozičkih pred začetkom pečenja
(Lastni vir)*



*Slika 8: Pečenje piškotov v konvekcijski peči CO8-digital na Domačiji Karlovski mlin
(Lastni vir)*



1.1. Rotacijska peč znamke CIMAV Mod. TSR 15-CP - NOVA

- Režim peke: kroženje toplega zraka ob istočasnem vrtenju vozička v pečni komori
- za 1 voziček 40/60, dim. plehov 60x40 (voziček in plehi niso vključeni v ceni peči)
 - možnost peke voziček z 18 kos etažami
 - zunanje dim. peči: globina 1500 (+ 270mm – napa) x širina 960
 - višina 2020 + 230 mm
 - teža peči: 650 kg
 - priključna moč: 23kW

*Slika 9: Tehnični podatki rotacijske peči CIMAV Mod. TSR 15-CP
(Lastni vir)*

7.7 Podrobna mesečna analiza delovnega procesa pri proizvodnji piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin

Na Domačiji Karlovski mlin smo 21 delovnih dni, kolikor običajno traja mesečni delovnik, spremljali celoten proces proizvodnje piškotov. Evidentirali smo delo ene osebe, ki opravlja vse proizvodne procese.

V tabeli 2 je prikazan podroben opis in časovni potek dela na Domačiji Karlovski mlin. En mesec smo vsak delovni dan natančno po urah popisali vsak del proizvodnega procesa, kot so mesitev testa, priprava strojev, delo na strojih, peka, stresanje piškotov iz pladnjev, pomakanje v čokoladno glazuro, pakiranje, lepljenje nalepk na embalažo in čiščenje. Delovni dan smo razdelili v posamezne logične sklope glede na vrsto proizvodnega procesa. Za vsako vrsto proizvodnega procesa je bila beležena poraba časa za posamezno fazo v urah. Beležen je bil tudi delovni čas in skupno število opravljenih ur na dan.

S temi podatki smo v nadaljevanju opravili identifikacijo časovno najbolj zahtevnih faz in ovrednotili učinkovitost obstoječega procesa.

Ta tabela je bistven del praktične analize diplomske naloge, saj prikazuje dejansko organizacijo proizvodnje piškotov v enem mesecu, omogoča analizo porabe časa po dejavnostih, služi kot osnova za izračun učinkovitosti obstoječega procesa pred

uvvedbo rotacijske peči in omogoča simulacijo potencialnih prihrankov po uvedbi avtomatizacije, v tem primeru rotacijske peči.

Tabela zajema obdobje od 1. 8. 2025 do 4. 9. 2025 in predstavlja natančen delovni dnevnik proizvodnje piškotov na Domačiji Karlovski mlin. V njej so zabeleženi vsi ključni postopki in njihovo trajanje v urah, kar omogoča podrobno analizo produktivnosti ter organizacije dela in časa. Podatki dajejo realno sliko organizacije dela, zahtevnosti procesov in časovne porabe posameznih faz pri proizvodnji piškotov.

Št. dni	Datum	Št. oseb	Splošen opis dela	Izvedba del	Ure	Enota	Skupen čas	Skupne ure	Enota
1	1. 8. 2025	1	Pakiranje piškotov	Pakiranje, varjenje, lepljenje nalepk (spodaj, zgoraj)	6,5	h	7:00 – 13:30	6,5	h
2	2. 8. 2025	1	Proizvodnja Skalce (38 kg moke)	Mesitev, priprava stroja (38 kg moke) Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	0,5 7,5 0,5	h h h	 6:30 – 15:00	 8,5	 h
3	4. 8. 2025	1	Pakiranje piškotov, čiščenje	Lepljenje nalepk, pakiranje piškotov Skalce, varjenje Čiščenje pladnjev, pomivanje celotnega obrata - čiščenje peči, tal, delovnih površin	4,5 4	h h	 6:30 – 15:00	 8,5	 h
4	5. 8. 2025	1	Proizvodnja Kokosovi roglički (18 kg moke), proizvodnja Domači piškoti (12 kg moke)	Mesitev Kokosovi roglički, priprava stroja (18 kg moke) Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo Mesitev Domači piškoti (12kg moke), priprava stroja Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1 2 2 1 1 1,5	h h h h h h	 6:30 – 15:00	 8,5	 h
5	6. 8. 2025	1	Proizvodnja Medenjaki (18 kg medu)	Mesitev Medenjaki, priprava stroja (18 kg medu) Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1 6,5 1,5	h h h	 6:00 – 15:00	 9	 h

6	7. 8. 2025	1	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro (4 kom. Medeni piškoti s čokoladno glazuro), lepljenje nalepk, pakiranje piškotov (4 kom. Medeni piškoti, 10 kom. Kokosovi roglički, 4 kom. Medeni piškoti čokoladno glazuro)	1,5	h				
			Čiščenje pladnjev in vozičkov, pomivanje tal, peči, oken	9,5	h	6:00 – 16:00	11	h	
7	8. 8. 2025	1	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje piškotov	1,5	h				
			Tehtanje čokolade, taljenje čokolade, priprava delovnih površin za pomakanje v čokoladno glazuro	1	h				
			Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro	1,5	h				
			Lepljenje nalepk, pakiranje Medeni piškoti s čokoladno glazuro (30 kom.), pakiranje Medeni piškoti (100 kom.), pakiranje Kokosovi roglički (10 kom.), varjenje	9,5	h	6:30 – 17:30	11	h	
8	9. 8. 2025	1	Pakiranje Mešanih piškotov (skalce, čokoladne palčke, domači piškoti, kokosovi piškoti)	6	h	10:00 – 16:00	6	h	
9	11. 8. 2025	1	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje piškotov	4,5	h				
			Tehtanje čokolade, taljenje čokolade, priprava delovnih površin za pomakanje v čokoladno glazuro	1	h				
			Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro (Medeni piškoti s čokoladno glazuro) (115 kom.)	4,5	h				
			Pakiranje, varjenje, lepljenje nalepk (spodnja, zgornja)	5	h	7:00 – 17:30	10,5	h	

10	12. 8. 2025	1	Proizvodnja Pirini piškoti (30 kg moke), proizvodnja Orehovi piškoti (33 kg moke)	Mesitev Pirini piškoti, priprava stroja (30 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	4	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za mešenje testa	1	h			
				Mesitev Orehovi roglički, priprava stroja (33 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	6	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za mešenje testa	1	h	6:00 - 20:00	14	h
11	13. 8. 2025	1	Čiščenje obrata	Čiščenje pladnjev, pomivanje celotnega obrata - čiščenje peči, tal, delovnih površin	7	h	7:00 - 14:00	7	h
12	14. 8. 2025	1	Pakiranje Pirinih piškotov, valjanje Orehovi rogličkov v sladkor	Lepljenje nalepk, pakiranje Pirinih piškotov, varjenje	5	h			
				Valjanje Orehovi rogličkov v sladkor	3	h	6:00 - 14:00	8	h
13	18. 8. 2025	1	Proizvodnja Kokosovi piškoti (36 kg moke), pakiranje piškotov	Mesitev, priprava stroja (36 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	6	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za mešenje testa	1	h			
				Lepljenje nalepk, pakiranje Orehovi rogličkov, varjenje	3	h	8:00 - 19:00	11	h

14	19. 8. 2025	1	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje piškotov	Tehtanje čokolade, taljenje čokolade, priprava delovnih površin za pomakanje v čokoladno glazuro Pomakanje v čokoladno glazuro	1 10,5	h h			
15	20. 8. 2025	1	Pakiranje Kokosovih rogličkov s čokoladno glazuro, proizvodnja Skalce (38 kg moke)	Lepljenje nalepke spodaj, pakiranje v plastično embalažo, tehtanje, lepjenje nalepke zgoraj	1,5	h	6:00–19:00	13	h
				Lepljenje nalepke spodaj, pakiranje v plastično embalažo, tehtanje, lepjenje nalepke zgoraj (Kokosovi roglički s čokoladno glazuro)	2	h			
				Pomakanje v čokoladno glazuro	2				
				Lepljenje nalepke spodaj, pakiranje v plastično embalažo, tehtanje, lepjenje nalepke zgoraj (Kokosovi roglički s čokoladno glazuro)	1	h			
16	21. 8. 2025	1	Proizvodnja Domači piškoti (24 kg moke)	Mesitev, priprava stroja (38 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	7	h			
				Lepljenje nalepke spodaj, pakiranje v plastično embalažo, tehtanje, lepjenje nalepke zgoraj (Kokosovi roglički s čokoladno glazuro)	1	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1	h	6:00–21:00	15	h
17	22. 8. 2025	1	Proizvodnja Čokoladnih patic (40 kg moke)	Mesitev, priprava stroja (24 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	3,5	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1	h	7:30–13:00	5,5	h
				Mesitev, priprava stroja (40 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	6	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1	h	7:00–15:00	8	h

18	1. 9. 2025	1	Proizvodnja Domači piškoti (19,4 kg moke), pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje piškotov	Mesitev, priprava stroja (19,4 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	2,5	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za mešenje testa	1	h			
				Pomakanje v čokoladno glazuro (Domači piškoti)	3,5	h	7:00-15:00	8	h
19	2. 9. 2025	1	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje piškotov	Tehtanje čokolade, taljenje čokolade, priprava delovnih površin za pomakanje v čokoladno glazuro	1	h			
				Pomakanje v čokoladno glazuro (Domači piškoti)	6	h			
				Lepljenje nalepke spodaj, pakiranje v plastično embalažo, tehtanje, lepljenje nalepke zgoraj	4	h	7:00-18:00	11	h
				Mesitev, priprava stroja (42 kg moke)	1	h			
20	3. 9. 2025	1	Proizvodnja Orehovi roglički (42 kg moke)	Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	8	h			
				Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za mešenje testa	1	h	6:00-16:00	10	h
				Mesitev, priprava stroja (39 kg moke)	1	h			
				Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	5	h			
21	4. 9. 2025	1	Proizvodnja Domači piškoti (39 kg moke), valjanje piškotov v sladkor	Čiščenje stroja, tal, delovnih površin, pomivanje posode in mešalca za testo	1	h			
				Valjanje Orehovih rogličkov v sladkor (42kg moke)	5	h	6:00-18:00	12	h
					202	h		202	h

Tabela 2: Podroben mesečni potek dela na Domačiji Karlovski mlin pri proizvodnji piškotov
(Lastni vir)

Tabela 2 prikazuje podroben mesečni potek dela na Domačiji Karlovski mlin pri proizvodnji piškotov, ki smo ga razčlenili po posameznih delovnih sklopih, da smo lahko ugotovili, koliko časa je bilo v mesecu avgustu in deloma v septembru 2025 namenjenega posameznim delovnim opravilom. Tabela 3 prikazuje število opravljenih ur po posameznih delovnih sklopih za skupno 21 delovnih dni. Predstavlja povzetek tabele 2, ki je podrobneje razčlenjena in omogoča vpogled, katera opravila so najzahtevnejša in kje so možnosti za optimizacijo. Iz podatkov je na prvi pogled razvidno, da so nekatere aktivnosti izrazito časovno bolj zahtevne, kar kaže na ključne točke za izboljšavo učinkovitosti proizvodnje. Ta analiza ponuja podjetju jasno sliko o porabi delovnega časa.

Št.	Opis dela	Ure po postavkah	Delež (%) od skupnega časa
1	Delo na stroju, pečenje, stresanje iz pladnjev	66,3 h	32,8 %
2	Pakiranje piškotov	49,7 h	24,6 %
3	Čiščenje	35,7 h	17,7 %
4	Pomakanje piškotov v čokoladno glazuro	29,4 h	14,6 %
5	Mesitev	12,8 h	6,3 %
6	Valjanje piškotov v sladkor	8,1 h	4,0 %
	SKUPAJ	202 h	100 %

*Tabela 3: Število opravljenih ur na Domačiji Karlovski mlin po posameznih delovnih sklopih za skupno 21 delovnih dni
(Lastni vir)*

Iz razčlenitve v tabeli 3, ki prikazuje število opravljenih ur po posameznih delovnih sklopih, je razvidno, da največ časa v proizvodnem procesu zavzema sklop delo na stroju, peka in stresanje piškotov s pladnjev, ki predstavlja 66,3 ur oziroma 32,8 % celotnega delovnega časa. Ti postopki predstavljajo ključno fazo proizvodnje in zahtevajo stalno prisotnost delavca, saj potekajo zaporedno in v več ciklih. Zaradi dolgotrajnega časa peke ter omejenega števila pladnjev se delo vedno izvaja sočasno z drugimi opravili.

Druga najzahtevnejša faza je pakiranje piškotov, ki zavzema skoraj četrtno vseh delovnih ur oziroma 24,6 % celotnega delovnega časa. To delo je časovno obsežno, saj vključuje tehtanje, lepjenje nalepk, varjenje embalaže ter ročno razvrščanje izdelkov. Pri tem moramo biti zelo pozorni na čistočo rok, kar občutno podaljša delovni proces pakiranja.

Čiščenje, ki skupaj obsega 35,7 ur oziroma 17,7 % od celotnega delovnega časa, je prav tako pomemben del proizvodnega procesa, saj zagotavlja higienske standarde (HACCAP) in kakovost izdelkov. Gre za neizogiben, a časovno potraten del proizvodnje. Precejšen del čiščenja predstavlja čiščenje pladnjev po peki določenih vrst piškotov, ki se za pladnje prijemajo, zardi česar je čiščenje zahtevno in časovno zamudno.

Ročno pomakanje piškotov v čokoladno glazuro in priprava čokoladne glazure skupaj predstavljata približno 14,6 % vseh delovnih ur, kar kaže na to, da gre za dolgotrajen in pomemben del postopka, ki izdelkom dodaja prepoznavno in dodano vrednost.

Mesitev testa in valjanje piškotov v sladkor skupaj predstavljata dobrih 10 % skupnega časa, kar pomeni, da priprava mase za piškote in valjanje piškotov v sladkor nista ozki grli v procesu. Največ izgub torej ne nastaja v tej fazi, ampak pri peki, pomakanju v čokoladno glazuro, pakiranju in čiščenju. Celotna analiza kaže, da je proizvodni proces časovno solidno organiziran, vendar obstajajo možnosti za racionalizacijo dela.

Ker je delo na stroju, pečenje in stresanje iz pladnjev časovno najobsežnejši del in predstavlja 32,8 % celotnega delovnega časa, smo se odločili za teoretično raziskavo tega dela poslovnega procesa in se osredotočili na to, kako bi vpeljava rotacijske peči vplivala na časovne in finančne prihranke pri peki piškotov.

V praksi trenutno v pekarni dela ena oseba, ki istočasno dela na stroju ter peče in stresa piškote iz pladnjev. Konvekcijski peči ves vmesni čas, ko oseba opravlja druga dela, obratujeta na programu predgrevanja, kar pomeni stalno porabo električne energije brez neposredne proizvodnje le zato, da ohranjata temperaturo. Čas celotnega obratovanja konvekcijskih peči je zato daljši, kot bi bil, če bi peči obratovale samo takrat, ko se v njih pečejo piškoti. Že v začetku raziskave smo ugotovili, da s takim načinom dela pri električni energiji kljub uvedbi rotacijske peči ne bi skoraj nič prihranili, ker bi peč zaradi načina dela še vedno večino časa obratovala prazna v načinu predgrevanja. Dve konvekcijski peči za uro obratovanja porabita 25,6 kW energije, medtem ko bi ena rotacijska peč porabila 23 kW električne energije na uro obratovanja.

V raziskavi smo izvedli primerjavo med obstoječim načinom dela in stanjem po uvedbi rotacijske peči, pri čemer smo izračunali tudi hipotetični scenarij, v katerem bi peč obratovala samo takrat, ko bi se v njej pekli piškoti. Namen tega je oceniti največje možne prihranke časa in energije. V praksi se delovni proces zaenkrat ne bo spreminjal, saj delo še vedno opravlja ena oseba, ki hkrati skrbi za peko, stresanje in druga opravila. Zato računamo, da bi rotacijska peč sprva prinesla predvsem

prihranek časa, večji energetski prihranki pa bodo mogoči šele ob polni izkoriščenosti peči in spremembi organizacije dela.

Pri primerjavi pečenja v obeh pečeh, smo se oprli na strokovno mnenje prodajalca profesionalne pekarske in slaščičarske opreme, ki ga podajamo v nadaljevanju. Podatke nam je posredoval g. Peter Pahor, ki ima dolgoletne izkušnje na področju tehnologije peke in industrijskih peči. Njegovo pojasnilo je bilo ključno pri natančni določitvi realnih časov peke in razumevanju razlik v delovanju med konvekcijsko in rotacijsko pečjo. P. Pahor je v elektronskem sporočilu z dne 7. oktobra 2025 navedel:

»Kot dogovorjeno, Vam pošiljamo obrazložitev oziroma primerjavo klasične konvekcijske peči z rotacijsko pečjo.

Posredovali ste nam informacije, da morate pri klasični ventilacijski peči zdaj peči kekse 11 minut, nato odprete vrata, da preverite, kako so pečeni. Predpostavljam, da morate določene pekače obrniti, da uravnate peko, in podaljšati peko za dve minuti. Pri tem morate računati, da se peka nekoliko prekine – ko namreč vrata peči odpremo, da naredimo zgoraj opisano operacijo, izgubimo lastnosti, ki so se ustvarjale v času pečenja. Poleg tega peč izgubi temperaturo, saj imamo vrata odprta, ker moramo pekače obrniti, in zaradi tega je potrebno peko podaljšati za določen čas (v vašem primeru za dve minuti). Pri tem se tudi lastnosti kekse nekoliko spremenijo, saj se vlaga, ki je ostala v keksu, in okus ter vonj pri drugem pečenju bistveno bolj izgubijo – izhlapijo iz proizvoda.

Če bi enak proizvod pri isti temperaturi pekli v rotacijski peči, bi bili kekse pečeni v 11 minutah. Temperaturo pečenja bi sicer nekoliko povišali (za približno 5° C). Če namreč tehnologija zahteva 11 minut pečenja, pomeni, da je to potrebno upoštevati.

Pri rotacijski peči se med peko pekači vrtijo, kar pomeni, da nimamo več težav z obračanjem pekačev, ker se skozi celoten čas peke voziček, na katerem so postavljeni pekači s kekso, vrtili. Na ta način imamo na celotni površini pekača enakomerno razporejeno temperaturo z razpihovanjem toplega zraka.

Ravno tako je potrebno upoštevati, da se pri tem vrata ne odpirajo. Zato se vonj in okusi, ki so se skozi izparevanje mase ustvarili med peko, do konca peke zadržijo v proizvodu – keksu. Zaradi tega tudi končni proizvod zadrži lastnosti, ki jih je razvil v fazi pečenja, kar je razvidno tudi na ohlajenem proizvodu oziroma v paketu za prodajo.

Sklepno lahko potrdimo, da bi čas pečenja skrajšali za nepotrebno odpiranje in kontrolo proizvodov po predvideno končanem pečenju.«

Vključitev strokovnega mnenja podjetja Peksim d.o.o. je omogočila, da smo natančneje določili dejanske čase peke za rotacijsko peč in izboljšali realnost izračunov porabe energije.

Tabela 4 prikazuje podatke o proizvodnji različnih vrst piškotov, izdelanih v obdobju 21 delovnih dni v podjetju Domačija Karlovski mlin. Vključuje količine moke, nastalo maso testa, delež izhlapevanja vode med peko, količino ostanka testa v stroju, suho maso po peki, povprečno težo enega piškota ter izračunano število piškotov, pekačev in vozičkov pri peki piškotov v obdobju 21 delovnih dni, ki so bili potrebni za izračune pri primerjavi dveh konvekcijskih in rotacijske peči.

Tabela 5 prikazuje teoretično primerjavo dveh konvekcijskih in ene rotacijske peči, če bi peči stalno obratovale samo takrat, ko se v njih pečejo piškoti. Čas obratovanja peči je zato krajši, kot je v praksi, kjer peči zaradi načina dela delujejo tudi v načinu predgrevanja. V tabeli smo upoštevali samo dejanski čas peke piškotov v minutah, da bi dobili boljši vpogled v prihranek električne energije. Čas pečenja v minutah za konvekcijski peči smo dobili tako, da smo za vsako vrsto piškotov s štoparico spremljali celoten čas pečenja piškotov od vstavljanja do izstavljanja pladnjev. Čas pečenja za rotacijsko peč smo dobili na podlagi teoretičnih podatkov g. Pahorja. Upoštevano je bilo, da ni potrebno vstavljati in izstavljanje posameznih pladnjev (2 minuti), ker v peč zapeljemo celoten voziček, krajši je tudi čas predgrevanja (1 minuta), ni potrebno prerazporejanje pladnjev med peko (2 minuti) in ni potrebno delati dopeke (2 minuti). Pri vseh vrstah piškotov bi tako z rotacijsko pečjo za eno peko prihranili 7 minut, razen pri pečenju medenjakov, kjer bi prihranili 3 minute na peko, saj ni potrebno vstavljati in izstavljanje posameznih pladnjev (2 minuti), krajši je tudi čas predgrevanja (1 minuta).

Tabela 5 prikazuje primerjalne izračune časa peke in porabe energije za 21 delovnih dni, razdeljene po posameznih vrstah piškotov, pečenih v Domačiji Karlovski mlin. Na levi strani so podatki za obstoječo tehnologijo dveh konvekcijskih peči, na desni pa za predlagano rotacijsko peč z večjo zmogljivostjo in energetske učinkovitostjo. Tabela predstavlja primerjavo učinkovitosti med obstoječim sistemom, dvema konvekcijskima pečema in predlagano rešitvijo, rotacijsko pečjo. Hkrati merljivo dokazuje, koliko časa in energije bi podjetje Domačija Karlovski mlin prihranilo z uvedbo nove tehnologije, če bi peči obratovale samo med peko.

Proizvodnja po posameznih vrstah piškotov (21 delovnih dni)	Moka (kg)	Testo (kg)	Izhlapevanje (%)	Ostanek testa v stroju (kg)	Suho testo / piškoti (kg) (Testo (kg) * (100% - izhlapevanje % / 100) - ostanek v stroju (kg))	Teža 1 piškota (g)	Št. spečenih piškotov na serijo (kom) (teža piškota (kg)* 1000 / teža enega piškota (g))	Število piškotov na pladnju (kom)	Št. pekačev v celotni seriji (kom) (št. spečenih piškotov na serijo (kom) / število piškotov na pladnju (kom))	Št. vozičkov (kom) (20 pekačev na 1 voziček) (št. pekačev v celotni seriji (kom) / 20 pekačev)
SKALCE	38	87,02	20	0,80	68,97	5,7	12101	78	156	8
KOKOS. P.	18	42,12	20	0,80	33,05	6,8	4897	66	75	4
MEDENJAKI	30 + 16	120,20	20	0,80	95,50	10,0	9554	66	145	8
DOMAČI P.	12	24,29	20	0,80	18,79	6,6	2861	54	53	3
KOKOS. P.	36	84,24	20	0,80	66,75	6,8	9889	66	150	8
SKALCE	38	87,02	20	0,80	68,97	5,7	12101	78	156	8
DOMAČI P.	24	48,59	20	0,80	38,23	6,6	5820	54	108	6
ČOKO. PALČKE	40	93,66	20	0,80	74,28	5,9	12548	60	210	11
DOMAČI P.	19,4	39,28	20	0,80	30,78	6,6	4686	54	87	5
OREHOVI R.	33	72,23	20	0,80	57,15	7,6	7519	66	114	6
DOMAČI P.	39	78,96	20	0,80	62,53	6,6	9519	54	177	9
PIRINI PIŠKOTI	30	60,74	20	0,80	47,95	9,4	5083	48	106	6
OREHOVI R.	42	91,93	20	0,80	72,91	7,6	9593	66	146	8
21 delovnih dni		930,28			735,87					

Tabela 4: Podatki o proizvodnji različnih vrst piškotov, izdelanih v obdobju 21 delovnih dni v podjetju Domačija Karlovski mlin
(Lastni vir)

PROIZVODNJA PO POSAMEZNIH VRSTAH PIŠKOTOV (21 delovnih dni)	DVE KONVEKCIJSKI PEČI					ENA ROTACIJSKA PEČ				
	ŠT. PEK (št. pekačev v celotni seriji / (kom) / 16 (štoparica) pladnjev - 2 peči)	ČAS PEČENJA (ena peka (min) (min)	ČAS PEČENJA ZA CELOTNO SERIJO (min)	PRIKLOPNA MOČ DVEH KONVEKCIJSKIH PEČI (KWh)	PORABA ENERGIJE ZA PEČENJE NA SERIJO (KWh)	ŠT. PEK (št. pekačev v celotni seriji / (kom) / 18 pladnjev)	ČAS PEČENJA (ena peka (min) (min) (teoretično)	ČAS PEČENJA ZA CELOTNO SERIJO (min)	PRIKLOPNA MOČ (KWh)	PORABA ENERGIJE ZA PEČENJE NA SERIJO (KWh)
SKALCE	10	18	180	25,6	76,8	9	11	99	23,0	38,0
KOKOS. P.	5	18	90	25,6	38,4	5	11	55	23,0	21,1
MEDENJAKI	10	13	130	25,6	55,5	9	10	90	23,0	31,1
DOMAČI P.	4	19	76	25,6	32,4	3	12	36	23,0	13,8
KOKOS. P.	10	18	180	25,6	76,8	9	11	99	23,0	38,0
SKALCE	10	18	180	25,6	76,8	9	11	99	23,0	38,0
DOMAČI P.	7	19	133	25,6	56,7	6	12	72	23,0	27,6
ČOKO. PALČKE	14	18	252	25,6	107,5	12	11	132	23,0	50,6
DOMAČI P.	6	19	114	25,6	48,6	5	12	60	23,0	23,0
OREHOVI R.	8	17	136	25,6	58,0	7	10	70	23,0	26,8
DOMAČI P.	12	19	228	25,6	97,3	10	12	120	23,0	46,0
PIRINI PIŠKOTI	7	18	126	25,6	53,8	6	11	66	23,0	25,3
OREHOVI R.	10	17	170	25,6	72,5	9	10	90	23,0	34,5
21 delovnih dni	113		1995		851,2	99		1079		413,7

Tabela 5: Teoretična primerjava dveh konvekcijskih in ene rotacijske peči
(Lastni vir)

Tabela 4 prikazuje podatke o proizvodnji različnih vrst piškotov. Pri vsaki seriji smo stehali surovine iz recepta, zapisali pa smo le količino moke, zaradi varovanja poslovnih skrivnosti podjetja. Ko je bilo testo za piškote zamešeno, smo stehali količino mokrega testa. Na podlagi dolgoletnih izkušenj smo upoštevali 20 % izhlapevanje med peko in na osnovi tega dobili težo suhega testa oziroma težo piškotov na serijo, pri čemer smo upoštevali tudi ostanek testa v stroju. Težo enega pečenega piškota smo dobili tako, da smo po zaključku posamezne peke stehali 200 piškotov in jih preračunali na en piškot. Število surovih piškotov na enem pladnju smo ročno prešteli za vsako vrsto piškotov posebej. Število pekačev v celotni seriji smo izračunali tako, da smo število spečenih piškotov na serijo delili s številom piškotov na enem pladnju. Število vozičkov smo dobili z izračunom števila pekačev v celotni seriji, ki smo jih delili z 20 pekači, kolikor jih je na enem vozičku.

Tabela 5 prikazuje teoretično primerjavo dveh konvekcijskih in ene rotacijske peči. Pri primerjavi dveh konvekcijskih peči in ene rotacijske peči so bili analizirani ključni tehnični parametri, ki vplivajo na učinkovitost pečenja in porabo energije. Pri dveh konvekcijskih pečeh skupno število pek predstavlja število pekačev v celotni seriji, ki jih delimo s 16 pladnji, ki jih spečemo v eni peki v dveh konvekcijskih pečeh z 8 pladnji. Čas pečenja ene peke je izražen v minutah. Do tega podatka smo prišli s časovnim spremljanjem delovnega procesa peke, ki zajema vstavljanje pladnjev, pečenje, prerazporejanje pladnjev, dopeko, predgrevanje in izstavljanje pladnjev iz peči. Priklopna moč ene konvekcijske peči znaša 12,8 kW/h, zato skupna priklopna moč dveh peči doseže 25,6 kW/h. Poraba energije za pečenje ene serije se določi z množenjem skupne priklopne moči obeh konvekcijskih peči s časom pečenja ene peke.

Pri rotacijski peči število pek prav tako predstavlja število pekačev v celotni seriji, ki vsebuje 18 pladnjev. Čas pečenja ene peke je izražen v minutah. Ta podatek temelji na strokovnem pojasnilu Petra Pahorja iz podjetja Peksim d.o.o. Krajši je čas predgrevanja, vstavimo in izstavimo celoten voziček s pladnji naenkrat, ni prerazporejanja posameznih pladnjev in ni dopeke. Čas pečenja se zato skrajša za 7 minut, razen pri medenjakih, kjer bi prihranili 3 minute na peko, saj vstavimo in izstavimo celoten voziček s pladnji naenkrat, krajši je čas predgrevanja.

Skupni čas pečenja celotne serije smo izračunali kot zmnožek števila pek in časa pečenja ene peke. Priklopna moč rotacijske peči znaša 23 kW/h, poraba energije za pečenje ene serije pa se določi z množenjem te priklopne moči s časom pečenja ene peke.

7.8 Povzetek raziskave

7.8.1 Primerjava rotacijske in konvekcijske peči glede na čas pečenja in porabljeno energijo

Na osnovi analize podatkov iz tabele 4 in tabele 5 smo naredili primerjavo obeh vrst peči glede na čas pečenja in porabljeno energijo za 21 delovnih dni, kar je prikazano v tabeli 6, kjer vidimo primerjavo peči glede na čas in energijo, če bi peči obratovale samo med pečenjem piškotov.

Vrsta peči	Skupni čas pečenja (min / h)	Skupna poraba energije (kw)
Dve konvekcijski peči	1995 / 33,3	851,2
Ena rotacijska peč	1079 / 18,0	413,7
Prihranek	916 / 15,3	437,5
% prihranka	54,1	48,6

Tabela 6: Primerjava peči glede na čas in energijo (21 delovnih dni).
(Lastni vir)

Rezultati jasno kažejo, da je rotacijska peč energetsko bistveno učinkovitejša od dveh konvekcijskih peči, če bi obratovala samo med pečenjem piškotov. Glavni razlogi za to so krajši čas pečenja in večja prostornina peči. Iz tabele 6 je razvidno, da bi v 21 delovnih dneh za pečenje prihranili 916 minut, kar je 15,3 h ali 54,1 % časovnega prihranka. Za pečenje bi porabili 48,6 % manj električne energije, če bi peči obratovale samo med peko.

7.8.2 Finančna analiza investicije v rotacijsko peč (CBA)

Analiza, predstavljena v tem poglavju, temelji na modelu stroškovno-koristne analize (CBA). V CBA pristopu ocenimo pričakovane stroške naložbe in jih primerjamo s koristmi, ki jih ta naložba prinaša. V tem primeru primerjamo stroške nakupa rotacijske peči s prihranki časa, energije, izmeta in z večjo proizvodno učinkovitostjo. Takšen pristop omogoča celovito oceno upravičenosti investicije. Tabela 7 prikazuje ponudbo Peksim d.o.o. za rotacijsko peč.

Naziv	CIMAV Mod. TSR 15-CP
Priključna moč	23 kW
Kapaciteta	1 voziček (18 pladnjev, 40×60 cm)
Cena po popustu (brez DDV)	16.300 €
Rotacijski voziček za peč / 17 kom	5.610 €
Cena z DDV (22%)	26.730 €

Tabela 7: Ponudba Peksim, d.o.o., 20. 7. 2025
(Lastni vir)

Skupni začetni **investicijski strošek znaša 26.730 €**, ker bi bilo poleg peči treba dokupiti še rotacijske vozičke. Zaradi specifičnosti dela, ker v pekarni dela samo ena oseba, na ravni električne energije ne bi prihranili skoraj nič, saj peči večino časa delujejo v načinu predgrevanja. Če bi želeli, da peči delujejo samo takrat, ko se v njih pečejo piškoti, bi zelo podaljšali čas celotne proizvodnje, saj je oseba večopravilna in naenkrat dela več stvari hkrati – peče piškote, stresa pečene piškote iz pladnjev in dela na stroju.

Za prihranek električne energije bi bilo potrebno najprej vse piškote narediti na stroju, nato zagnati peči in zaporedoma speči vse piškote, da bi peči ves čas obratovale polne. To pri trenutnem procesu dela, kjer vse opravlja ena oseba, ni izvedljivo, zato prihranka električne energije pri pečenju z rotacijsko pečjo nismo upoštevali.

V tabeli 8 so predstavljeni posredni učinki uvedbe rotacijske peči.

Vrsta koristi	Opis učinka	Približen letni finančni učinek (ocena)
Zmanjšan izmet (manj zažganih piškotov)	3 % manj izgub pri peki	3.600 €
Višja produktivnost (+6 %)	večji izkoristek časa peke	2.119 €
Skupaj posredni učinki		5.719 €

Tabela 8: Finančni učinki rotacijske peči na letni ravni
(Lastni vir)

Iz tabele 8 je razvidno, da bi zaradi enakomernosti pečenja zmanjšali izmet, kar bi pomenilo manj izgub pri peki. Zmanjšanje izmeta smo ocenili glede na karakteristike rotacijske peči in pogovora z g. Pahorjem, kjer je iz proizvajalčevih specifikacij razvidno, da navajajo 3 - 5 % manj izmeta pri rotacijskih pečeh. Če mesečno proizvedemo 735,87 kg piškotov in je povprečna cena 1 kg piškotov 14 € / kg, to pomeni da imamo 22 kg izmeta manj na mesečni ravni in s tem prihranek 300 eur na mesec, oziroma na letni ravni okrog 3600 eur.

Povečanje produktivnosti na mesečni ravni smo ocenili iz tabele 4, kjer je razvidno, da v 21 delovnih dni spečemo 735,87 kg piškotov. Iz tabele 5 je razvidno, da s konvekcijsko pečjo trenutno v 21 delovnih dneh spečemo 113 pek piškotov, z rotacijsko pečjo pa bi teoretično za isto količino piškotov naredili 99 pek, kar je 14 pek manj oziroma 15,3 h prihranka, kar je vidno iz tabele 6, ki prikazuje primerjavo peči glede na čas in energijo. To pomeni, da bi lahko na račun časovnega prihranka z rotacijsko pečjo povečali obseg proizvodnje. V teoriji bi lahko v enakem časovnem obdobju z rotacijsko pečjo naredili 14 pek več. Če bi namesto 99 pek naredili 113 pek z rotacijsko pečjo, to predstavlja približno 14 % povečanje proizvodnje.

Ker pa ena oseba ne bi mogla dodelati piškotov, ki vključuje pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, pakiranje in etiketiranje, smo ocenili, da bi lahko z uvedbo rotacijske peči povečali proizvodnjo za približno 6 % z nespremenjenim številom delovnih ur in istim režimom dela. Do tega podatka smo prišli na podlagi tabele 3, ki prikazuje število opravljenih ur na Domačiji Karlovski mlin po posameznih sklopih za 21 delovnih dni. Za delo na stroju, pečenje in stresanje iz pladnjev porabimo približno 66,3 h. Za dodelavo piškotov, ki vključuje pomakanje piškotov v čokoladno glazuro, valjanje v sladkor, pakiranje in etiketiranje pa je bilo skupaj porabljenih približno 87,2 h. Iz teh podatkov je razvidno, da je dodelava piškotov najboljšežnejši del proizvodnje.

Ker za dodelavo porabimo nekoliko več časa kot za delo na stroju, pečenje in stresanje iz pladnjev, nato logično sklepamo, da bi lahko povečali število pek za slabo polovico, kar predstavlja 6 % povečanje proizvodnje, da bi število delovnih ur ostalo nespremenjeno. Če v teh dveh fazah ničesar ne spremenimo, je največji realen dvig obsega proizvodnje pri 202 delovnih urah mesečno precej majhen. Peka tako ni več ozko grlo, saj preostale faze, predvsem ročno pakiranje in pomakanje v čokoladno glazuro, postanejo časovno najzahtevnejše.

Če bi spekli 6 % piškotov več in če jih sedaj spečemo 735,87 kg, bi jih potem spekli 780,02 kg, kar predstavlja 44,15 kg več piškotov na mesec, oziroma 529,80 kg na letni ravni. Pri izračunu posrednih učinkov smo upoštevali, da imamo pri enem kilogramu piškotov približno 4 eur dobička, to pa je približno 2119 eur na leto. Zmanjšanje izmeta in povečanje produktivnosti skupaj torej prispevata približno 5719 eur letnega finančnega učinka, ob nespremenjenem številu zaposlenih in delovnih ur.

7.8.2.1 Povračilna doba investicije v rotacijsko peč (ROI)

Izračun povračilne dobe predstavlja tudi temeljno obliko izračuna ROI (Return on Investment), saj pokaže, v kolikšnem času se začetna investicija povrne preko ustvarjenih prihrankov. Pristop ROI omogoča oceno ekonomske smiselnosti investicije na podlagi dejansko primerljivih letnih učinkov.

$$\text{Povračilna doba} = \frac{\text{skupna investicija}}{\text{letni prihranek}} = \frac{26.730\text{€}}{5719\text{€}} = 4,7 \text{ let}$$

Investicija v rotacijsko peč bi se po teoretičnem izračunu povrnila v približno petih letih, ob predpostavki nespremenjenih cen električne energije in enake količine proizvodnje. Finančna analiza uvedbe rotacijske peči potrjuje teoretična izhodišča o stroškovni učinkovitosti prenove poslovnih procesov. Kot navaja Novak (2017), je ena ključnih metod presoje investicij prav analiza povračilne dobe, ki omogoča oceno ekonomske upravičenosti tehnoloških sprememb.

7.8.2.2 Sklepna ocena ekonomičnosti

Na podlagi izvedenih izračunov in strokovnega mnenja g. Pahorja lahko zaključimo:

1. Rotacijska peč zaradi načina dela ne bi zmanjšala porabe električne energije na letni ravni, saj peči večino delujejo v načinu predgrevanja
2. Povprečni letni prihranek znaša 5719 €.
3. Investicija v višini 26.730 € se povrne v slabih petih letih, ob nespremenjenem poslovnem procesu in ob predpostavki nespremenjenih cen električne energije in enake količine proizvodnje.
4. Posredne koristi investicije:
 - večja enakomernost pečenja in stalna kakovost izdelkov,
 - manjši delež izmeta in s tem boljši izkoristek surovin,
 - prihranek časa pri peki in večja možnost planiranja proizvodnje,
 - zmanjšanje fizične obremenjenosti delavcev,
 - boljši nadzor nad procesom in manj napak,
 - večja trajnost in učinkovitost proizvodnje

7.9 Preverjanje hipotez

Na podlagi izvedene raziskave lahko potrdimo oziroma zavržemo hipoteze, ki so bile podane na začetku diplomske naloge:

H1: Rotacijska peč zmanjša izmet v primerjavi s konvekcijsko pečjo za 3 %.

Hipotezo potrjujemo. Analiza je pokazala, da bolj enakomerno pečenje in stabilnejša temperatura zmanjšata izmet in izboljšata izkoristek surovin.

H2: Rotacijska peč skrajša čas peke za 30 % in izboljša časovno učinkovitost procesa. Hipotezo potrjujemo. Izračuni kažejo več kot 50 % časovni prihranek, saj z dvema konvekcijskima pečema piškote spečemo v 1995 minutah, z rotacijsko pečjo pa bi jih po teoretičnih izračunih spekli v 1079 minutah.

H3: Rotacijska peč zmanjša porabo električne energije za 10 %.

Hipotezo v praksi ovržemo, saj trenutni način dela pomeni, da peči večino časa obratujejo v načinu predgretja. Hipoteza bi bila potrjena v optimalnih pogojih, kjer bi peč obratovala le med pečenjem piškotov.

H4: Investicija v rotacijsko peč se pri trenutnem obsegu proizvodnje povrne v treh letih.

Hipotezo ovržemo. Izračuni kažejo, da je povračilna doba približno pet let, ob nespremenjeni organizaciji dela. To pomeni da bi se investicija povrnila v slabih petih letih, kar glede na pričakovano življenjsko dobo peči (10–12 let) predstavlja ekonomsko upravičeno naložbo, vendar bi bili kljub temu ti prihranki v praksi omejeni zaradi organizacijske strukture podjetja, saj bi bila kapaciteta rotacijske peči zelo slabo izkoriščena.

8 SKLEP

Cilj diplomskega dela je bil analizirati poslovni proces pečenja piškotov v podjetju Domačija Karlovski mlin ter preveriti ekonomsko in tehnično upravičenost morebitne uvedbe rotacijske peči. V okviru raziskave je bila izvedena podrobna časovna in stroškovna analiza obstoječega procesa ter izdelana projekcija izboljšane procesa. S spremljanjem delovnega procesa v obdobju 21 delovnih dni, izvedbo natančnih izračunov in primerjavo med obstoječimi konvekcijskimi pečmi ter rotacijsko pečjo smo pridobili jasno sliko o tem, kje nastajajo največja ozka grla in kakšne učinke bi prinesla uvedba rotacijske peči.

Analize so pokazale, da obstoječi proces zahteva veliko ročnega dela, kar vpliva na časovno učinkovitost, kakovost izdelkov in fizično obremenjenost zaposlenih. Neenakomerno pečenje, potreba po obračanju pladnjev in odpiranje vrat peči povzročajo dodatne izgube časa. Z rotacijsko pečjo bi te težave v veliki meri odpravili, saj omogoča enakomernjšo porazdelitev toplote, bolj stabilen proces pečenja ter večjo količino sočasno pečenih piškotov.

Menimo, da bi bilo za začetek potrebno razmisliti o delni avtomatizaciji pakiranja in pomakanja v čokoladno glazuro, saj te faze trenutno predstavljajo glavno ozko grlo. Izvajati bi bilo potrebno tudi mesečni nadzor nad stroški energije in izmeta, da se potrdi dejanski finančni učinek investicije.

Med pisanjem diplomske naloge in natančnim spremljanju vseh sklopov delovnega procesa smo ugotovili, da lahko rešitve najdemo tudi v obstoječem delovnem procesu. Na podlagi ugotovitev in izkušenj iz vsakodnevnega dela smo v podjetju sprejeli odločitev, da rotacijske peči za zdaj ne bomo kupili. Namesto tega smo se osredotočili na izboljšave posameznih segmentov delovnega procesa in boljši izkoristek obstoječih konvekcijskih peči, ki so se pokazale kot učinkovitejša in trenutno finančno primernejša rešitev. Izvedli smo več tehničnih in organizacijskih sprememb, ki ji navajamo v nadaljevanju.

Pri zlaganju piškotov na pladnje smo povečali število le teh na posameznem pladnju, kar pomeni, da lahko z istim številom pladnjev naenkrat spečemo večjo količino piškotov, s čimer smo povečali izkoristek peči brez dodatnih stroškov.

Optimizirali smo zaporedje peke vrst piškotov. Če v enem dnevu pečemo različne vrste piškotov, prednostno naredimo piškote iz klasičnega testa, saj lahko v stroju pomijemo samo valje, kar nam prihrani eno uro časa, in nato nadaljujemo z drugo vrsto piškotov.

Pri pečenju vseh vrst piškotov smo z optimizacijo temperature in časa pečenja na obstoječih konvekcijskih pečeh ukinili prerazporejanje pladnjev med peko in dopeke, kar skrajša čas celotnega pečenja piškotov. Z navedenimi ukrepi smo dosegli bolj enakomerno pečenje, krajši čas cikla pečenja in manj izmeta.

Pri nekaterih vrstah piškotov smo na pladnje dodali peki papir, na katerega polagamo piškote. S tem ukrepom ni treba več čistiti pekačev po vsaki seriji. S tem smo zmanjšali obrabo pekačev, saj jih ni treba po vsaki seriji drgniti. Piškoti se ne lepijo na pekače, zato so piškoti vizualno lepši, manj se drobijo, ni toliko izmeta.

Tudi pri pakiranju smo uvedli izboljšave, ker pakiramo v enotne embalaže iz recikliranih materialov. S tem podjetje prispeva tudi k trajnostnemu razvoju. Skrajšali smo čas pakiranja, ker ne uporabljamo več celofanskih vrečk, ki smo jih varili, ampak vse piškote dajemo v škatle v raztresenem stanju in jih ne zlagamo.

Skrajšali smo tudi etiketiranje, ker smo iz dveh nalepk prešli na eno, na kateri so združene vse potrebne informacije, in s tem prihranili polovico časa.

Spremenili smo obliko nekaterih vrst piškotov, s čimer smo zmanjšali obseg ročnega dela v proizvodnem procesu. Nova oblika je omogočila enostavnejšo in hitrejšo izdelavo ter boljši potek dela.

Te izboljšave so nam pokazale, da lahko že z optimizacijo procesa bistveno izboljšamo učinkovitost, kakovost in ritem proizvodnje, tudi brez takojšnjih investicij v novo opremo.

V podjetju trenutno še nimamo izdelanih finančnih projekcij, ki bi pokazale, koliko finančnih prihrankov nam prinašajo uvedene izboljšave v procesu peke in organizaciji dela. Prihranki se kažejo predvsem manjšem izmetu, manj čiščenja in fizičnega dela ter enakomernejši peki. Ker teh učinkov še ne merimo, njihovega finančnega vpliva v tej diplomski nalogi ne moremo ovrednotiti. To predstavlja priložnost za nadaljnjo nadgradnjo poslovanja in pripravo natančnejših izračunov v prihodnosti.

Na podlagi vseh analiz zaključujemo, da rotacijska peč predstavlja pomembno priložnost za dolgoročno izboljšanje proizvodnega procesa. Obenem se je pokazalo, da lahko že z manjšimi organizacijskimi in tehničnimi izboljšavami v obstoječi tehnologiji dosežemo dobre rezultate. Diplomsko delo nam je omogočilo, da smo proces peke pregledali strokovno, praktično in razvojno, ter nam služi kot trdna podlaga za prihodnje odločitve, s katerimi bomo nadaljevali tradicijo kakovosti in dvigovali produktivnost našega družinskega podjetja. Ugotavljamo, da ima Domačija Karlovski mlin kljub majhnosti velike možnosti za nadaljnji razvoj, predvsem s preišljenimi tehnološkimi izboljšavami.

9 LITERATURA IN VIRI

Hammer, M. in Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: Harper Business.

Jaklič, J., Groznik, A. in Štamberger, M. (2006). *Prenova poslovnih procesov: model, pristopi in strategija*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Kovačič, A. in Bosilj Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*. Ljubljana: GV Založba.

Krek, B. (2014). *Upravljanje človeških virov in organizacijska učinkovitost*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

Mihelič, A. in Škafar, B. (2008). *Poslovni procesi: Gradivo za 1. letnik*. Ljubljana: Zavod IRC, Ljubljana.

Možina, S. (2004). *Management*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

Mulej, M. (2010). *Sistemske razmišljanje in trajnostni razvoj*. Maribor: Univerzitetna založba Maribor.

Musek Lešnik, K. (2008). *Strateško načrtovanje v organizacijah*. Koper: Fakulteta za management.

Novak, B. (2017). *Ekonomika podjetja: Stroški, produktivnost in investicijsko odločanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.

Omerzel, D. (2013). *Finančno odločanje v podjetjih*. Koper: Fakulteta za management.

Peksim d.o.o. (25. 07 2025). *Ponudba za profesionalno rotacijsko peč CIMAV TSR 15-CP [Neobjavljen dokument]*.

Polajnar, A. (2018). *Trajnostni razvoj in poslovna odličnost*. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede.

Poljanska dolina – dežela pod Blegošem. (b. l.). *Karlovški mlin*. Pridobljeno 5. 7. 2025 z naslova <https://www.poljanskadolina.com/sl/geo/tocke/karlovski-mlin.html>

Rozman, R. (2010). *Temelji ekonomike podjetja*. Ljubljana: GV Založba.

Silver, B. (2011). *BPMN method and style*. Maplewood: Cody - Cassidy Press.

Tavčar, I. (1897). *Povesti*. Ljubljana: Samozaložba.

Weske, M. (2019). *Business process management: Concepts, languages, architectures*. Berlin: Springer.