



Univerza v Mariboru

Fakulteta za logistiko

OPTIMIZACIJA IN DIGITALIZACIJA DELOVNIH PROCESOV PODJETJA

Poročilo projektne naloge študentski izzivi (ŠI:UM)

Avtorji:

Študenti: Natalija Belegišanin, Žan
Farkaš, Jakob Gačnik, Alen
Knez, Tilen Mitnjek, Nejc
Podkoritnik, Zoran Popović
Leon Škrabl
red. prof. dr. Borut Jereb
Mentor: asist. Nena Orel Šanko, mag.
inž. log.
Delovni mentor: Denis Orel Šanko

Celje, 2024

Optimizacija in digitalizacija delovnih procesov podjetja

Ključne besede: digitalizacija, avtomatizacija, procesni pristop, MSP

Povzetek

Projektno delo se osredotoča na analizo in optimizacijo procesov v mikro, majhnih in srednje velikih podjetjih (MSP), s posebnim poudarkom na digitalizaciji in avtomatizaciji poslovanja izbranega proizvodnega podjetja. V teoretičnih izhodiščih obravnava pomembnost MSP za gospodarsko rast, standard ISO 9001 za vodenje kakovosti, informacijsko tehnologijo ter digitalizacijo MSP. Posebna pozornost je namenjena digitalizaciji poslovnih procesov, uporabi ERP sistemov, avtomatizaciji in vključevanju naprednih tehnologij, kot je umetna inteligenca. V analitičnem delu raziskave so podrobno obravnavani obstoječi temeljni poslovni procesi proučevanega podjetja, vključno z nabavo, povpraševanjem in ponudbo, izdelavo izdelkov po naročilu, maloprodajo ter prodajo izdelkov. V nadaljevanju so predstavljeni predlogi izboljšav teh procesov z uvedbo digitalnih tehnologij in avtomatizacije. Prav tako so analizirane različne baze podatkov, možnosti vpeljave računalniškega vida za izboljšanje učinkovitosti poslovanja ter optimizacija energetske učinkovitosti podjetja.

Optimization and digitalization of the company's business processes

Keywords: digitalization, automation, process approach, SME

Abstract

The project work focuses on the analysis and optimization of processes in micro, small and medium-sized enterprises (SMEs), with a special emphasis on digitization and automation of the operations of the selected manufacturing company. In the theoretical starting points, it discusses the importance of SMEs for economic growth, the ISO 9001 standard for quality management, information technology and the digitization of SMEs. Special attention is paid to the digitization of business processes, the use of ERP systems, automation and the integration of advanced technologies such as artificial intelligence. In the analytical part of the research, the existing fundamental business processes of the studied company are discussed in detail, including procurement, demand and supply, manufacturing of products to order, retail and sales of products. In the following, proposals for improving these processes through the introduction of digital technologies and automation are presented. Different databases are also analyzed, as well as the possibilities of introducing computer vision to improve business efficiency and optimizing the company's energy efficiency.

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE	III
KAZALO SLIK	VI
KAZALO TABEL.....	VIII
UPORABLJENI SIMBOLI IN KRATICE	IX
1 UVOD	1
2 TEORETIČNA IZHODIŠČA	3
2.1 Mikro, majhna in srednje velika podjetja	3
2.2 Optimizacija poslovanja podjetja	5
2.2.1 ISO 9001 - Sistem vodenja kakovosti	6
2.2.2 Procesni pristop	8
2.2.3 Pomen standarda ISO 9001 in procesnega pristopa za MSP	10
2.3 Informacijska tehnologija.....	12
2.3.1 Računalniški vdori, grožnje in krepljenje kibernetike varnosti	13
2.3.2 Programska oprema in aplikacije	16
2.3.2.1 Programska oprema	17
2.3.2.2 Aplikacije	20
2.3.2.3 Oblikovanje, implementacija in vzdrževanje programske opreme	21
2.3.3 Baze podatkov.....	23
2.3.3.1 Koncept sistema za upravljanje baz podatkov	24

2.3.3.2	Rešitve za upravljanje podatkov v malih in srednje velikih podjetjih.....	25
2.4	Digitalizacija	26
2.4.1	Digitalizacija MSP	28
2.4.2	Umetna inteligenca	30
2.4.2.1	Strojno učenje	32
2.4.2.2	Računalniški vid	32
2.4.2.3	Sistem za obdelavo naravnega jezika	33
2.4.2.4	Sistem za prepoznavo govora.....	34
2.4.2.5	Robotika	34
2.5	Energetska učinkovitost	35
3	REZULTATI IN ANALIZA.....	39
3.1	Posnetek obstoječega stanja procesnega pristopa	39
3.1.1	Obstoječ proces nabave.....	41
3.1.2	Obstoječ proces povpraševanja in ponudbe	45
3.1.3	Obstoječ proces izdelave izdelka po naročilu	48
3.1.4	Obstoječ proces maloprodaje	51
3.1.5	Obstoječ proces predaje in prodaje izdelka	54
3.2	Predlogi izboljšanega procesnega pristopa.....	57
3.2.1	Predlog izboljšanega procesa nabave	57
3.2.2	Predlog izboljšanega procesa povpraševanja in ponudbe	61

3.2.3	Predlog izboljšanega procesa izdelave izdelka po naročilu	61
3.2.4	Predlog izboljšanega procesa maloprodaje	65
3.2.5	Predlog izboljšanega procesa predaje in prodaje izdelka	68
3.3	Vpeljava računalniškega vida	69
3.4	Primerjava podatkovnih baz	71
3.4.1	MySQL.....	71
3.4.2	PostgreSQL.....	74
3.4.2.1	Uporaba PostgreSQL-a	75
3.4.2.2	Primerjava z Drugimi RDBMS-ji	76
3.4.2.3	Pomembnosti PostgreSQL za MSP	76
3.4.3	Microsoft Access	78
3.4.4	Baza podatkov MS Access	80
3.5	Analiza in optimizacija energetske učinkovitosti podjetja	88
4	SKLEP	93
4.1	Ovrednotenje predloga rešitev	93
4.1.1	Predlog izboljšanega procesnega pristopa.....	93
4.1.2	Predlogi izboljšav	95
4.2	Potencialne ovire	97
4.3	Možnost nadaljnjih raziskav	98
	VIRI IN LITERATURA	100

KAZALO SLIK

Slika 2.1: Sedem načel QMS	7
Slika 2.2: Struktura standarda ISO 9001:2015 v PDCA ciklu	10
Slika 2.4: Potek življenjskega cikla razvoja programske opreme	22
Slika 2.5: Digitalni okvir upravljanja oskrbovalnih verig s tveganji.....	28
Slika 2.6: Pet vrst UI v podjetju.....	31
Slika 3.1: Legenda uporabljenih simbolov v diagramih poteka.....	40
Slika 3.2: Obstoječ procesni pristop podjetja.....	41
Slika 3.3: Diagram poteka obstoječega procesa nabave	44
Slika 3.4: Diagram poteka obstoječega procesa povpraševanja in ponudbe.....	47
Slika 3.5: Diagram poteka obstoječega procesa izdelave izdelka po naročilu	50
Slika 3.6: Diagram poteka obstoječega procesa maloprodaje	53
Slika 3.7: Diagram poteka obstoječega procesa prodaje izdelka.....	56
Slika 3.8: Diagram poteka izboljšanega procesa nabave.....	60
Slika 3.9: Diagram poteka izboljšanega procesa izdelave izdelka po naročilu	64
Slika 3.10: Diagram poteka izboljšanega procesa maloprodaje.....	67
Slika 3.11: Prikaz relacij med tabelami	81
Slika 3.12: Poizvedba mesečne količine in vrednosti naročil	82
Slika 3.13: Poizvedba povprečne dnevne količine naročil.....	83

Slika 3.14: Poizvedba prikaza naročil in njihovih podrobnosti	84
Slika 3.15: Poizvedba dnevne naročene količine izdelkov	85
Slika 3.16: Poizvedba skupne vrednosti naročil	85
Slika 3.17: Obrazec Minimalne količine naročil	87
Slika 3.18: Poizvedba skupne vrednosti naročil	88

KAZALO TABEL

Tabela 2.1: Uvrščanje podjetij v kategorije	4
Tabela 2.2: Razmejitev med različnimi vrstami programske opreme	17
Tabela 2.3: Primerjava sistemske in aplikacijske programske opreme.....	19
Tabela 3.1: Opis aktivnosti obstoječega procesa nabave.....	43
Tabela 3.2: Opis aktivnosti obstoječega procesa povpraševanja in ponudbe	46
Tabela 3.3: Opis aktivnosti obstoječega procesa izdelave izdelka po naročilu.....	49
Tabela 3.4: Opis aktivnosti obstoječega procesa maloprodaje.....	52
Tabela 3.5: Opis aktivnosti obstoječega procesa predaje in prodaje izdelka	55
Tabela 3.6: Opis aktivnosti izboljšanega procesa nabave	59
Tabela 3.7: Opis aktivnosti izboljšanega procesa izdelave izdelka po naročilu	63
Tabela 3.8: Opis aktivnosti izboljšanega procesa maloprodaje	66
Tabela 3.9: Model obstoječega stanja objekta	89
Tabela 3.10: Model sanacije s spuščnimi stropi	90
Tabela 4.1: Predlogi izboljšav ter ovrednotenje implementacije.....	95

UPORABLJENI SIMBOLI IN KRATICE

3PL – Podjetje za zunanje izvajanje logističnih storitev (angl. Third Party Logistics)

4GL – Četrta generacija programskih jezikov (angl. Fourth Generation Programming Language)

ACID - Atomsko, doslednost, izolacija, trajnost (angl. Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)

APP – Aplikacija (angl. application)

BDA – Analitika masivnih podatkov (angl. Big data analytics)

BOM – Kosovnica (angl. Bill of Materials)

CRM – Sistemi za upravljanje odnosov s strankami (angl. Customer Relationship Management)

DBMS – Sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami (angl. Database management system)

ERP – Sistemi za načrtovanje virov podjetja (angl. Enterprise Resource Planning)

EU – Evropska unija (angl. European Union)

EPBD – Evropska direktiva o energetske učinkovitosti stavb (angl. Energy Performance of Buildings Directive)

GIS – Geografski informacijski sistem (angl. Geographic information system)

GUI – Grafični uporabniški vmesnik (angl. Graphical User Interface)

IDE – Integrirano razvojno okolje (angl. Integrated Development Environment)

IoT – Internet stvari (angl. Internet of Things)

IS – Informacijski sistem (angl. Information system)

IT – Informacijska tehnologija (angl. Information technology)

MS Access – Microsoft Access

MVCC – Nadzor sočasnosti z več različicami (angl. Multi-Version Concurrency Control)

MSP – Mikro, majhna in srednje velika podjetja

ORDBMS - Objektno-relacijski sistem za upravljanje baz podatkov (angl. Object Relational Database Management System)

PDCA – Planiraj-Izvedi-Preveri-Ukrepaj (angl. Plan-Do-Check-Act)

PURES – Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

QMS – Sistem vodenja kakovosti (angl. Quality Management System)

RDBMS – Sistem za upravljanje relacijske baze podatkov (angl. Relational Database Management System)

SDLC – Življenjski cikel razvoja sistema (angl. Systems development life cycle)

SCOR – Model za referenco poslovanja oskrbovalne verige (angl. Supply Chain Operations Reference)

SQL – Strukturiran poizvedovalni jezik (angl. Structured Query Language)

TSG – Tehnična smernica za graditev

UI – Umetna inteligenca (angl. Artificial intelligence)

VBA – Vizualni osnovni jezik za aplikacije (angl. Visual Basic for Applications)

1 UVOD

Digitalizacija je strategija ali proces preoblikovanja poslovnih procesov, praks in modelov s pomočjo digitalnih tehnologij z namenom temeljitega spreminjanja jedra poslovnih modelov (Kržan & Orel Šanko, 2023). Za mikro, majhna in srednje velika podjetja (v nadaljevanju: MSP) predstavlja digitalizacija pomembno priložnost za izboljšanje učinkovitosti, produktivnosti in konkurenčnosti. Digitalne tehnologije, kot so avtomatizacija procesov, uporaba sistemov za načrtovanje virov podjetja (angl. Enterprise Resource Planning, v nadaljevanju: ERP) ter napredne analitične rešitve, omogočajo MSP, da premostijo omejitve, ki jih postavljajo ročni procesi in majhna velikost podjetja (Zajšek, 2023). Avtomatizacija in digitalizacija poslovnih procesov imata številne prednosti, ki lahko bistveno izboljšajo delovanje ter učinkovitost podjetij. Ena ključnih prednosti je zmanjšanje potrebe po ročnem delu, kar zmanjšuje časovne zahteve in napake, ki so posledica človeškega faktorja. Digitalna orodja podjetjem omogočajo optimizacijo procesov, povečanje produktivnosti in zmanjšanje stroškov (Rodošek, 2023). Na primer, mikro podjetje, ki se ukvarja z obdelavo pleksi stekla, bi z uvedbo avtomatiziranih rezalnih in oblikovalnih strojev lahko povečalo natančnost ter hitrost proizvodnje. Poleg tega bi avtomatizacija skladiščnih sistemov z uporabo ERP sistema omogočila boljše sledenje zalogam, zmanjšanje nepotrebnih zalog in izboljšanje celotnega upravljanja zalog.

V današnjem dinamičnem in konkurenčnem poslovnem okolju igrajo MSP ključno vlogo pri gospodarski rasti ter inovacijah. Eno izmed takšnih podjetij je izbrano podjetje, specializirano za obdelavo pleksi stekla, ki deluje kot butična predelovalnica in izdeluje izdelke po naročilu. Čeprav ponujajo kakovostne in prilagojene rešitve, se soočajo z izzivi, ki izhajajo iz narave njihovega poslovanja in velikosti podjetja. Podjetje trenutno zaposluje štiri ljudi, kar predstavlja omejitev tako v smislu delovne sile kot financ. Večina procesov v podjetju je ročnih, kar pomeni, da so delovni postopki časovno potratni in podvrženi človeškim napakam. Pomanjkanje avtomatizacije ter digitalizacije procesov dodatno otežuje učinkovito upravljanje in spremljanje dela, kar vpliva na produktivnost ter konkurenčnost na trgu. Skladiščni sistemi so prav tako ročni, brez uporabe sodobnih

rešitev za upravljanje zalog, kot so ERP sistem, kar pomeni, da je sledenje zalogam neučinkovito in nagnjeno k napakam.

Cilj tega projektne delo je preučiti obstoječe stanje procesnega pristopa v izbranem podjetju in predlagati izboljšave, ki temeljijo na avtomatizaciji procesov in digitalizaciji aktivnosti ter bi pripomogle k večji učinkovitosti, zmanjšanju stroškov ter povečanju konkurenčnosti. Najprej bodo predstavljena teoretična izhodišča, ki so pomembna za nadaljnje razumevanje poteka raziskave. V prvem delu rezultatov in analize bodo analizirani obstoječi procesi in identificirani glavni izzivi. V drugem delu bodo predstavljeni predlogi izboljšav, vključno z možnostmi za avtomatizacijo in digitalizacijo procesov ter optimizacijo samega poslovanja podjetja ter uvedbo ERP sistema za boljše upravljanje zalog.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

V današnjem poslovnem svetu je za uspešno delovanje podjetij ključno, da nenehno sledijo trendom in inovacijam. V podpoglavjih bodo obravnavala ključna teoretična izhodišča, ki pomagajo MSP pri optimizaciji in digitalizaciji poslovanja, izboljšanju kakovosti, varnosti ter učinkovitosti. Raziskan bo pomen standarda ISO 9001 in procesnega pristopa, vloga informacijske tehnologije (angl. Information technology, v nadaljevanju: IT) ter kibernetске varnosti programske opreme in aplikacij ter baz podatkov. Pozornost bo namenjena tudi digitalizaciji MSP, kjer bodo izpostavljene tehnologije, kot so umetna inteligenca (angl. Artificial intelligence, v nadaljevanju: UI) in njene poddiscipline, ki vključujejo strojno učenje, računalniški vid, obdelavo naravnega jezika in prepoznavo govora, ter robotiko. Na koncu bo obravnavana tudi energetska učinkovitost kot pomemben dejavnik trajnostnega razvoja podjetij.

2.1 Mikro, majhna in srednje velika podjetja

Definicij za MSP je več, pri čemer se razlikujejo glede na državo, vendar je po navadi določena glede na število zaposlenih, letne prihodke in sredstva podjetja (Liberto, 2024). V Evropski uniji (angl. European Union, v nadaljevanju: EU) je 99% vseh podjetij kategorije MSP. Ker je definicija MSP pomembna zaradi dostopa do financ in programov namenjenim tem podjetjem, je Evropska komisija definirala, da se kot podjetje šteje vsaka entiteta, katera se ukvarja z gospodarsko dejavnostjo, ne glede na svojo pravno obliko. Sem spadajo samozaposleni in družinska podjetja, ki se ukvarjajo z obrtno ali kakršno koli drugo dejavnostjo, ter osebna ali partnerska podjetja, ki redno opravljajo gospodarsko dejavnost. Kategorijo podjetja določajo pogoji, kot so število zaposlenih, promet in bilančne vsote. Med srednje velika podjetja se uvrščajo med podjetja, katerih število zaposlenih ne presega 250 in imajo manj kot 50 milijonov € prometa letno, njihova bilanca pa ne presega 43 milijonov €. Srednje velika podjetja so pogosto ključni gonilniki gospodarske rasti, saj lahko združujejo agilnost in inovativnost manjših podjetij ter stabilnost ter vir večjih podjetij. V skupnosti srednje velikih podjetij lahko najdemo

raznolike panoge, od proizvodnje in storitev, do tehnoloških podjetij in trgovin. V kategorijo malih podjetij spadajo tista, ki imajo zaposlenih manj kot 50 ljudi, letno imajo manj kot 10 milijonov € prometa in bilance ne presegajo 10 milijonov €. Mikro podjetja, ki predstavljajo najmanjšo obliko podjetij, nimajo zaposlenih več kot 10 ljudi, nimajo prometa večjega od dva milijona € in tudi bilance ne presegajo dva milijona € (The Commission of the European Communities, 2003), kar je vizualno predstavljeno v Tabela 2.1. Podatki veljajo le za individualna podjetja. Podjetje, katero je del večje organizacije, mora v svoje številke vključiti tudi podatke matične ali partnerske organizacije.

Tabela 2.1: Uvrščanje podjetij v kategorije

Št.	Kategorija podjetja	Št. zaposlenih	Promet [milijon €]	Bilančna vsota [milijon €]
1	Mikro	< 10	≤ 2	≤ 2
2	Mala	< 50	≤ 10	≤ 10
3	Srednja	< 250	≤ 50	≤ 43

Mikro podjetja so torej najmanjša med podjetji. Njihova prednost je, da pri ustanovitvi (na primer kot samostojni podjetnik) ne potrebuje začetnega kapitala, sama ustanovitev pa je preprosta. Zaradi majhnosti se mikro in mala podjetja na spremembe prilagajajo hitreje kot velika podjetja, slednja pa imajo večji tržni položaj kot MSP. Prav tako imajo boljši finančni položaj, večjo možnost rasti in boljše konkurenčne prednosti. (Jurić, 2016)

MSP so hrbtenica evropskega gospodarstva in predstavljajo 99 % vseh podjetij v EU. Zaposlujejo približno 100 milijonov ljudi, predstavljajo več kot polovico evropskega BDP in imajo ključno vlogo pri dodajanju vrednosti v vseh gospodarskih sektorjih. MSP prinašajo inovativne rešitve za izzive, kot so podnebne spremembe, učinkovita raba virov in socialna kohezija, ter pomagajo širiti te inovacije po evropskih regijah. Zato so osrednjega pomena za prehod EU na trajnostno in digitalno gospodarstvo. MSP so bistvena tudi za konkurenčnost in blaginjo Evrope, industrijske ekosisteme, gospodarsko in tehnološko suverenost. (The Commission of the European Communities, 2003)

2.2 Optimizacija poslovanja podjetja

Podjetja rastejo in se razvijajo, prav tako tudi delovni procesi. Optimizacija poslovanja cilja na preobrazbo obstoječih procesov, kateri so del poslovanja, z namenom da postane poslovanje učinkovitejše, se izboljša komunikacija, se zmanjšajo napake in stroški ter se izboljšajo delovne kapacitete. Praviloma bi se morali procesi ter poslovanje spreminjati in posodabljati konstantno, z rastjo podjetja. Zaradi hitrega spreminjanja sveta, optimizacija ni le strategija, vendar je obveza, da podjetje preživi na trgu. Optimizacija se lahko odraža z digitalnimi orodji, katera omogočajo hitro izvajanje analiz, na podlagi katerih se sprejemajo odločitve, ki izboljšujejo agilnost, spremembe izvajanja obstoječih analiz in kakršne koli druge oblike vplivanja na boljše poslovanje. (Schmelzer & Walch, 2024)

Optimizacija je za proizvodna podjetja pomembna predvsem zaradi nižanja stroškov in večanja prihodkov, kar je posledica boljše interne ter eksterne komunikacije, nižanja lastnih cen proizvodov in izboljšanja delovnih procesov (Garcia, 2020). Če se zniža lastna cena proizvoda (cena izdelave artikla), predstavlja razlika med prejšnjo in nižjo ceno direkten dobiček podjetju – v primeru, da ostane prodajna cena enaka. Na primer, če je cena izdelave artikla pet denarnih enot in implementiramo izboljšavo, s katero zmanjšamo vhodne stroške (bodisi zmanjšamo ceno materialov ali učinkoviteje porabimo material) za dve denarni enoti, je tako lastna cena artikla sedaj tri denarne enote. V primeru, da se ta artikel proda za 10 denarnih enot, predstavlja razlika lastne cene direkten dobiček dveh denarnih enot več pri isti prodajni ceni (na artiklu se sedaj pridobi dobiček sedem denarnih enot, namesto pet).

Optimizacija procesov poslovanja je ključnega pomena za izboljšanje učinkovitosti, zmanjšanja stroškov in povečanje konkurenčnosti podjetja. Optimizacija se doseže s sedmimi koraki (Team Kissflow, 2024):

- analiza obstoječih procesov – proučevanje trenutnih procesov, da se ugotovi, kje je težava, zamuda ali odvečna aktivnost;
- postavitve ciljev – določitev jasnih ciljev;
- uporaba tehnologij – uvedba ustrezne tehnologije in orodij, ki olajšajo ter avtomatizirajo procese;

- sodelovanje in komunikacija – jasna komunikacija medsebojnih oddelkov ter zaposlenih, vključenih v procese;
- izobraževanje zaposlenih – usposabljanja in izobraževanja zaposlenih za delo z novimi tehnologijami ter orodji;
- kontinuirano spremljanje in izboljšave – redno spremljanje izvajanih procesov ter iskanje možnosti izboljšav;
- merjenje uspeha – uporaba ključnih kazalnikov (KPI) za ocenitev uspešnosti procesa.

2.2.1 ISO 9001 - Sistem vodenja kakovosti

ISO 9001 je mednarodno priznan standard, ki opredeljuje zahteve za sistem vodenja kakovosti (angl. Quality Management System, v nadaljevanju: QMS). Ključen je za podjetja, ki si prizadevajo za skladnost z globalnimi standardi in stalno izboljševanje poslovnih aktivnosti. ISO 9001 standard je znan po svoji prilagodljivosti in uporabnosti v različnih industrijah ter zagotavlja jasen okvir, ki podjetjem omogoča optimizacijo poslovnih procesov in izboljšanje kakovosti izdelkov ali storitev. (Charantimath, 2011)

Najnovejša verzija standarda ISO 9001:2015 opredeljuje sistem vodenja kakovosti kot ključno strateško usmeritev podjetja, ki spodbuja celovito izboljšanje poslovanja in podpira trajnostni razvoj. Ta standard zahteva stalno izboljševanje in prilagajanje na spreminjajoče se potrebe ter pričakovanja v poslovnem okolju, še posebej skozi inovacije in digitalno preobrazbo (Jereb & Kajba, 2021). ISO 9001:2015 poudarja sedem osnovnih načel kakovosti v nenehno ponavljajočem se procesu (Slika 2.1), simbolizirajoč kontinuirano izboljševanje, ki je jedro sistema vodenja kakovosti (ISO, 2018):

- Osredotočenost na kupce (angl. customer focus): ključni cilji vsakega podjetja bi morali biti razumevanje, izpolnjevanje potreb ter pričakovanj kupcev, kar je temelj uspeha in trajnostnega poslovanja.
- Vodenje (angl. leadership): vodje podjetij morajo vzpostaviti enotno vizijo kakovosti, usmerjati podjetje k doseganju te vizije in ustvarjati pogoje, v katerih lahko vsak zaposleni prispeva k doseganju ciljev kakovosti.

- Angažiranost ljudi (angl. engagement of people): izkoriščanje polnega potenciala vseh zaposlenih je nujno za izvajanje učinkovitega QMS, saj so zaposleni temelj vseh funkcij upravljanja kakovosti.
- Procesni pristop (angl. process approach): upravljanje virov in aktivnosti skozi definirane procese prispeva k jasnosti in doslednosti, kar omogoča učinkoviteje doseganje želenih rezultatov.
- Izboljšanje (angl. improvement): kontinuirano izboljševanje kakovosti predstavlja osnovo za povečanje učinkovitosti in reševanje prihodnjih potreb ter izzivov.
- Odločanje na podlagi dokazov (angl. evidence-based decision making): podjetja morajo analizirati podatke in informacije za sprejemanje zanesljivih ter učinkovitih odločitev.
- Upravljanje odnosov (angl. relationship management): vzdrževanje konstruktivnih odnosov z dobavitelji, partnerji ter strankami je pomembno za gradnjo in vzdrževanje uspešne verige vrednosti.



Slika 2.1: Sedem načel QMS

Implementacija ISO 9001 standarda predstavlja velike izzive za podjetja, vključno s potrebo po obsežnih organizacijskih spremembah, podrobnim usposabljanjem

zaposlenih in usklajevanjem notranjih procesov s standardom. Te spremembe zahtevajo redefiniranje obstoječih postopkov in morebitno reorganizacijo znotraj oddelkov, da se zagotovi učinkovitost ter skladnost z zahtevami standarda. Učinkovita implementacija ISO 9001 tako zahteva celovit pristop, ki vključuje upravljanje sprememb, izobraževanje zaposlenih in stalno zavezanost k izboljšavam, da bi se premagali izzivi ter maksimirale prednosti, ki jih nudi mednarodni standard. (Ribeiro, 2023)

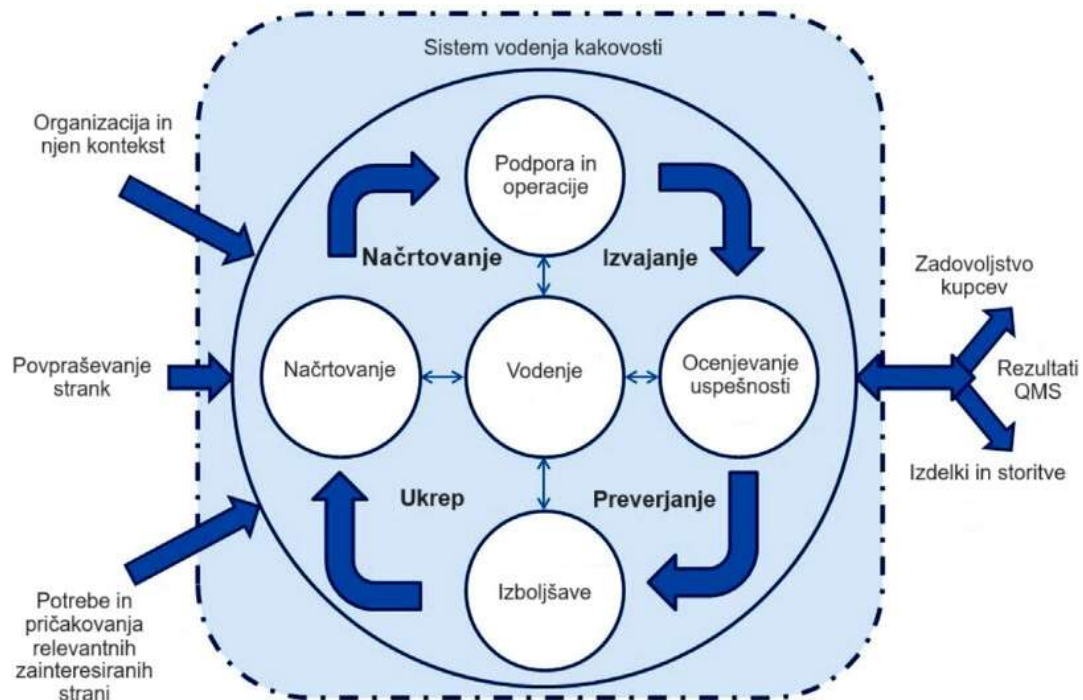
2.2.2 Procesni pristop

Procesni pristop, kot ključni vidik standarda ISO 9001:2015, omogoča podjetjem, da na strukturiran način upravljajo medsebojno povezane poslovne procese. Ta pristop zahteva, da podjetja natančno opredelijo in dokumentirajo svoje procese, razumejo, kako se medsebojno prepletajo ter prispevajo k poslovnim ciljem, ob čemer morajo biti učinkovito razporejeni tudi viri (Zoghlami, 2024).

Uporaba procesnega pristopa je tesno povezana s konceptom Planiraj-Izvedi-Preveri-Ukrepaj (angl. Plan-Do-Check-Act, v nadaljevanju: PDCA) cikla, ki je integriran v standardu ISO 9001, in služi kot smernica za neprekinjeno izboljševanje z namenom zmanjšanja tveganj. PDCA pristop pomaga podjetjem preprečiti neželene rezultate in izboljšati učinkovitost poslovanja, s čimer se zagotovi stalno izboljševanje kakovosti in uspešnosti. Cilj pristopa je zagotoviti visok nivo operativne odličnosti znotraj podjetja skozi sistematično upravljanje tveganji in stalno evalvacijo učinkovitosti procesov. (Kajba, 2020) Proces, v okviru PDCA cikla, je opredeljen kot serija zaporednih aktivnosti ali korakov, ki so usmerjeni k doseganju ciljev kakovosti in učinkovitosti. Proces je ciklični, kar podjetjem omogoča, da kontinuirano izvajajo izboljšave in prilagajanja na osnovi realnih podatkov ter analiz. Ta pristop zagotavlja, da se podjetje nenehno prilagaja in izboljšuje, kar je v skladu z zahtevami standarda ISO 9001 za kakovostno upravljanje podjetja. (Oliveira idr., 2010) Cikel je sestavljen iz štirih faz (Slika 2.2) (Santos, 2023):

1. Planiranje – določitev ciljev in procesov, potrebnih za doseganje želenih rezultatov strank, v skladu z zahtevami kakovosti:

- vhod (angl. input): analiza potreb strank, pregled obstoječih procesov, ocena tveganj;
 - proces: določitev ciljev in razvoj procesov potrebnih za doseganje teh ciljev, postavitve meril za spremljanje uspešnosti;
 - izhod (angl. output): strateški načrti, dokumentirani procesi, jasno določeni cilji.
2. Izvajanje – implementacija določenih procesov, ki vključuje vse operativne aktivnosti in podporo, potrebno za izpolnitev načrta:
- vhod: načrti in viri odobreni v fazi načrtovanja;
 - proces: implementacija postopkov in aktivnosti, usposabljanje zaposlenih, uvedba novih orodij ali tehnologij;
 - izhod: izvedeni procesi, zbrani podatki o delovanju, prvi rezultati.
3. Preverjanje – izvajanje nadzora in merjenje procesov ter rezultatov v primerjavi z določenimi politikami, cilji in zahtevami, zbiranje podatkov o uspešnosti:
- vhod: podatki in rezultati zbrani med fazo izvajanja;
 - proces: analiza zbranih podatkov, primerjava izvedenih rezultatov s cilji, identifikacija odstopanj;
 - izhod: poročila o analizi, pregled uspešnosti, identificirana področja za izboljšave.
4. Ukrep – podjetje na podlagi zbranih podatkov sprejme korake za nadaljnje izboljšanje uspešnosti:
- vhod: ugotovitve iz faze preverjanja;
 - proces: izvajanje izboljšav na podlagi analize, standardizacija uspešnih praks, prilagoditev strategij;
 - izhod: izboljšani procesi, dokumentirane spremembe, posodobljeni postopki.



Slika 2.2: Struktura standarda ISO 9001:2015 v PDCA ciklu

Za uspešno vzpostavitev sistema za upravljanje kakovosti je pomembno, da podjetje temeljito analizira notranje in zunanje dejavnike, ki vplivajo na njegovo poslovanje. To vključuje razumevanje tržnih trendov, konkurence, zakonodajnih zahtev in tehnoloških sprememb. Prav tako je ključnega pomena prepoznati pričakovanja vseh relevantnih zainteresiranih strani, vključno s kupci, dobavitelji in regulatorji. To omogoča podjetju, da prilagodi svoje strategije in procese za zagotavljanje visoke kakovosti svojih izdelkov ali storitev, s čimer povečuje zadovoljstvo strank, učinkovitost poslovanja ter zmanjšuje tveganja, obenem pa podpira trajnostni razvoj. Redno preverjanje in posodabljanje sistema za upravljanje kakovosti je bistvenega pomena za ohranjanje njegove relevantnosti v dinamičnem poslovnem okolju. (Hayati idr., 2024)

2.2.3 Pomen standarda ISO 9001 in procesnega pristopa za MSP

ISO 9001 je ključen za MSP, saj zagotavlja strukturo za upravljanje kakovosti, ki lahko postane ključna v fazi rasti in širitve. MSP se pogosto soočajo z omejenimi viri, kar lahko

zajema finančne, človeške in tehnološke vire. Omejeni finančni viri se nanašajo na pomanjkanje kapitala za naložbe v napredne sisteme za upravljanje kakovosti. Omejeni človeški viri pomenijo, da MSP nimajo dovolj zaposlenih z ustreznim znanjem ali izkušnjami na področju kakovosti. Omejeni tehnološki viri pa vključujejo pomanjkanje dostopa do napredne tehnologije in orodij, ki so potrebni za učinkovito upravljanje kakovosti. Procesni pristop, kot ključni element standarda ISO 9001, omogoča podjetjem, da analizirajo in dokumentirajo vsak poslovni proces, kar zagotavlja večjo preglednost, učinkovitost in doslednost pri izvajanju poslovnih dejavnosti. (Xavier idr., 2021) S procesnim pristopom lahko MSP bolje razporejajo in izrabljajo vire, natančneje identificirajo težave v procesih ter hitreje reagirajo na spremembe v poslovanju. Implementacija ISO 9001 prav tako pomaga pri izboljšanju kakovosti izdelkov in storitev, kar neposredno vpliva na zadovoljstvo strank ter njihovo zvestobo. (Xavier idr., 2021)

Certifikacija po standardu ISO 9001 je pogosto pogoj za sodelovanje v mednarodnih dobaviteljskih verigah in javnih naročilih, kar omogoča dostop do novih trgov ter priložnosti za rast. Ena od glavnih prednosti standarda ISO 9001 je njegova sposobnost pripraviti podjetja na prilagajanje spremenljivim tržnim zahtevam in regulativam, kar je bistveno za ohranjanje ugleda ter zaupanja med potrošniki in poslovnimi partnerji. (Psychogios & Priporas, 2007)

Standard spodbuja podjetja, da neprestano inovirajo in izboljšujejo svoje procese, da bi ohranile konkurenčnost ter učinkovitost na trgu. To lahko dosežejo z vzpostavitvijo jasnih postopkov, ki olajšujejo uvajanje novih tehnologij in metod dela. Implementacija ISO 9001 prispeva k izboljšanju upravljanja tveganj prek identifikacije, analize in nadzora potencialnih tveganj v operativnih ter poslovnih procesih. Sistematičen pristop k upravljanju tveganj omogoča podjetjem, da predvidijo morebitne težave in ustrezno ukrepajo, preden pride do njih. (Xavier & Silva, 2020)

ISO 9001 zahteva, da podjetja vzpostavijo sisteme za neprekinjeno spremljanje in revizijo svojih procesov, kar omogoča zaznavanje in odpravljanje pomanjkljivosti v realnem času. Implementacija neprekinjenega vodenja izboljšav vodi do zmanjšanja stroškov neustrezne kakovosti, kot so stroški popravkov napak, vračila izdelkov in izgube strank, ter povečanja operativne učinkovitosti.

2.3 Informacijska tehnologija

IT predstavljajo računalniki, omrežja, digitalna hramba, ostala fizična oprema in naprave, infrastruktura ter procesi za ustvarjanje, shranjevanje, varovanje in izmenjavo vseh vrst elektronskih podatkov. IT se po navadi uporablja v kontekstu podjetništva, medtem ko se za zabavanje ljudi v osebem življenju uporablja komercialni IT z računalniško tehnologijo in telekomunikacijo. (Yasar, b. d.)

Združitev toka informacij in tehnologije je omogočila velik napredek v delovanju podjetij in komuniciranju ljudi preko celega sveta, hkrati pa sta omogočili hitrejše reševanje ter izvajanje časovno zahtevnih opravil, kot če bi jih opravljali analogno na roke. IT podpora je na razpolago v več oblikah, izmed katerih so najpogostejše (Ganguly, 2024):

- podpora na klic – klicni centri, ki pomagajo rešiti težave;
- podpora infrastrukture – vzdrževanje in upravljanje IT infrastrukture, vključno s strežniki, omrežji ter strojno opremo;
- podpora programski opremi – podpora pri uporabi aplikacij, nameščanju programske opreme, konfiguraciji, posodobitvah in odpravljanju težav;
- podpora varnosti – zagotavljanje varnosti IT sistemov, izvajanje preventivnih zaščitnih ukrepov kibernetских vdorov in upravljanje kontrol dostopa;
- podpora upravljanja podatkov – zagotavljanje kakovosti podatkov, varnostno kopiranje, obnovitev in skladnost z zakonodajo o zaščiti podatkov;
- UI – podpora in vzpostavitev platform, ki uporabljajo UI za izboljšanje produktivnosti, učinkovitosti in uporabniške izkušnje.

Glede komuniciranja podjetij poznamo dve obliki komuniciranja, in sicer notranje ter zunanje komuniciranje. Poleg komuniciranja je mogoča tudi integracija zunanjih virov v lastne podatke (Rodsevich, 2023):

- notranja komunikacija – omogočanje komunikacije in sodelovanje med zaposlenimi prek e-pošte, platform za sporočanje ter notranjih portalov;
- zunanja komunikacija – upravljanje komunikacijskih kanalov in sistemov za upravljanje odnosov s strankami;
- integracija podatkov – integracija podatkov iz različnih virov in sistemov za omogočanje brezhibnega pretoka informacij med oddelki in procesi.

Digitalna tehnologija pripomore pri doseganju cilja ustvarjanja prihodkov proizvodnih podjetij. Nekatere industrije, kot so elektronika, proizvodnja pametnih telefonov in avtomobilski sektor, so že implementirale digitalne tehnologije za avtomatizacijo procesov in učinkovitejše upravljanje ter poslovanje oskrbovalnih verig, z namenom pridobitve višjih prihodkov prek zadovoljstva strank (Mohapatra idr., 2022). Z uporabo IT podjetja nadgrajujejo obstoječe izdelke in hkrati iščejo nove načine proizvodnje svojih produktov, pri čemer je treba uskladiti ravnovesje investicij. Čeprav implementacija IT ni najcenejša izbira, pa zaradi tega postane lastna cena produkta cenejša, izboljša se produktivnost zaposlenih, avtomatizirajo se procesi in digitalizirajo opravila, izboljša se kakovost proizvodov ter poslovanje postane fleksibilnejše (posebej pri personaliziranih izdelkih) (*The Impact of Technology on Production*, b. d.). Glavni razlogi za uvedbo IT v podjetjih (tako MSP, kot večjih) je, da postanejo konkurenčni, učinkovitejši in pridobivajo večji donos.

V digitalni dobi je varnost podatkov pomemben dejavnik, saj vsa podjetja hranijo podatke na lastnih strežnikih ali v oblaku. Kar 88 % podjetij hrani podatke svojih kupcev in 86 % podjetij hrani podatke o zaposlenih. Od vseh hranjenih podatkov se 20 % hrani v oblaku. (BVR Staff, 2020) Pogosti tipi hranjenih podatkov, ki so hkrati zelo občutljivi, so (Joy, b. d.):

- osebni podatki (imena, naslovi prebivališč, EMŠO, davčna številka, slike in videi);
- bančni podatki (št. bančne kartice, naziv banke, prelivi dohodkov);
- podatki transakcij (kraj in čas transakcije, kupec in prodajalec, vrednost nakazila, predmet nakupa);
- poslovni podatki (analize, pogodbe, predvidevanja, prihodnji načrti, nakazila, poslovni partnerji, finančni podatki).

2.3.1 Računalniški vdori, grožnje in krepljenje kibernetike varnosti

Podjetja so najpogosteje žrtev kibernetičnih napadov v obliki motenj elektronskih podatkov, med katere spadajo kopiranje, izbris, spreminjanje, vnos škodljivih kod,

oviranje delovanja IT ali kakšnih drugih metod, ki vplivajo na delovanje fizičnih ali navideznih medijev za upravljanje elektronskih podatkov. (Šepec, 2018)

Do informacijskega vdora pogosto pride, kadar nekdo dovoli zlonamerni programski opremi dostop do sistema ali v primeru, da kriminalci napadejo IT sistem s kibernetiskim napadom. To se pogosto zgodi preko klikov na sumljive spletne povezave ali namerne namestitve programske opreme na informacijski sistem (v nadaljevanju: IS), kot so virusi (Trevino, 2023). Zlonamerno programsko opremo nastavljajo kibernetiski teroristi in kriminalci, ki so lahko individualne osebe ali skupine, ki uporabljajo internet za širitev zlonamerne programske opreme in motenje delovanja IT procesov na IS. Na ta način posledično pridobijo občutljive podatke, z namenom povzročanja škode podjetju ali vladi, za takšno ravnanje pa lahko imajo osebne, politične, denarne ali kakršne koli druge oblike koristi (IBM, b. d.). 90 % vdorov v IT se zgodi zaradi neprevidnosti ljudi, ki klikajo na lažne povezave in nalagajo sumljive programe, manjši delež pa zaradi nepravilnosti programske opreme, kot so luknje v programski kodi, skozi katere imajo vsiljivcem dostop v sistem. Zaradi takšne statistike se običajno izvajajo testni poskusi pri zaposlenih, da se preveri, kje so luknje v sistemu. Reševanje poteka po principu učenja iz napak, zato je pomembno, da se napaka ugotovi še pred dejanskim oziroma resničnim vdorom. Za varnost podatkov in proti vdorom v sistem je tako treba prepoznati hibe, eksploatacijske tehnike in vdore. V namen preprečevanja vdorov in odkrivanje ranljivih točk je Microsoftov razvil varnostni model, s katerim se določijo varnostne zahteve ter ovrednoti trenutna varnost. Model je sestavljen iz sedmih korakov (Ozkaya & Aslaner, 2019):

- uvajanje – uvajanje in izobraževanje kadra o kibernetiski varnosti;
- zahteve – določijo se varnostne zahteve, kreira se prepreka sistemskih napak in ovrednoti se varnost;
- oblikovanje – določijo se zahteve oblikovanja, analizirajo se možno vdori, modelirajo se nevarnosti;
- implementacija – uporabijo se ustrezna orodja, onemogočijo se nevarne funkcije, analizira se statistika;
- verifikacija – izdelava se dinamična analiza, testiranje, pregled možnih vdorov;

- izdaja – naredi se odzivni načrt v primeru vdora, končni pregled varnostnega sistema, izdaja in arhiviranje izdanega varnostnega sistema;
- odziv – izvajanje načrta odziva na grožnjo.

Obstajata dve vrsti podjetij – tista, ki vedo, da je bil izveden vdor in tista, ki tega ne vedo. Najpogostejše tehnike vdorov so (Ozkaya & Aslaner, 2019):

- buffer Overflow – tehnika, pri kateri se preobremeni prostor shranjevanja podatkov;
- integer overflow – preobremenitev delovnega procesorja z zapisom prevelikega števila;
- memory corruption – uničenje oziroma prisilno nepravilno delovanje pomnilniške enote;
- format string attacks – omogoča napadalcu, da izvaja ukaze in pridobiva podatke;
- race condition – gre za napake, ki temeljijo na časovnem intervalu ali zaporedju dogodkov, katere jih ni mogoče nadzirati;
- cross site scripting – tehnika, ki se izvaja na spletnih aplikacijah, zlonamerna programska oprema se namesti z odprtjem določene spletne strani;
- one click attack – tehnika preusmeritve na nezaupanja vredno spletno stran s ponarejenim dovoljenjem za dostop, kjer se naloži zlonamerna programska oprema;
- SQL injections – grožnje, ki s pomočjo vrinjenega SQL ukaza ogrožajo podatkovne baze.

Učinkovita zaščita proti vdorom so razni senzorji v realnem času. Slednji sproti pregledujejo dogajanje v sistemu in ob zaznani anomaliji ali nepravilnosti javijo tip zaznane napake. Med te senzorje in preventivne metode uvrščamo (Diogenes & Ozkaya, 2019):

- zmožnost odkrivanja – zaradi hitrega spreminjanja taktik vdorov, mora varnostni sistem prepoznavati profil, analizirati vedenje, zaznati anomalije, ovrednotiti dejavnosti in preveriti podatke iz več zanesljivih virov;
- sistemi za odkrivanje vdorov – sistemi, ki zaznavajo vdore, po prepoznanem vdoru reagirajo skladno s politiko poslovanja. Pri izdelavi varnostnih sistemov je treba vedeti, kdo bo vodil varnostne sisteme, kdo bo imel administrativen dostop, kako se

bodo grožnje reševale, kako se bodo sistemi posodabljali in kje mora sistem biti naložen;

- preventivni sistemi proti vdorom – podoben sistemu za odkrivanje vdorov, vendar ga le-ta preprečuje. Skozi zaznane anomalije in določena pravila sistem zazna morebitno grožnjo in z njo ravna skladno s politiko poslovanja;
- analitika vedenja ob uporabi – skeniranje podatkov in dogajanje v sistemu se pri občutljivih podatkih običajno pregleduje v realnem času. Ti sistemi aktivno spremljajo dogajanje in odpravljajo morebitne grožnje;
- analitika vedenja v hibridnem oblaku – kadar gre za hibridno obliko shranjevanja podatkov v oblaku in strežniku, je treba razširiti aktivne senzorje spremljanja dogajanja v sistemu v realnem času, tako da se pokrivata obe podatkovni shrambi.

Podjetja imajo tako omejene dostope, kaj lahko počnejo na službenih računalnikih in do katerih spletnih mest lahko zaposleni dostopajo. Poznamo tudi preventivne ukrepe izobraževanja zaposlenih in občasne teste, koliko zaposlenih bi odprlo sumljivo spletno povezavo preko e-pošte.

2.3.2 Programska oprema in aplikacije

Programska oprema in aplikacije sta izraza, ki se pogovorno dostikrat zamenjujeta, a vendar sta v sami definiciji ter obsegu zelo različna. Poznavanje razlik in razumevanje obeh pojmov je ključno za vsakogar, ki ima opravka z omenjenima tehnologijama. Koncept programske opreme (angl. Software) je zasnovan zato, da računalnikom pove, kaj in kako naj bo izvedena določena naloga oziroma niz nalog. Programska oprema tako vključuje vse od operacijskih sistemov (Linux, Windows) pa do specializiranih programov, kot sta na primer MS Excel in Adobe Creative Cloud (Tabela 2.2) (Sanghvi, 2024). Sam namen programske opreme je torej opolnomočiti računalnik s posameznimi zmožnostmi, ki jih lahko človek nato s pomočjo računalnika uporablja. Zaradi tega je večina programske opreme zasnovane za opravljanje ene ključne naloge, pri čemer je največji poudarek usmerjen v kakovostno izvedbo nalog, ki jo dopušča programska oprema. Pred samim začetkom uporabe posamezne programske opreme pa moramo le-

to namestiti na računalnik, kar lahko storimo preko CD-ja, USB-ja ali pa do programske opreme dostopamo preko spleta.

Tabela 2.2: Razmejitev med različnimi vrstami programske opreme

Tip programske opreme	Definicija tipa	Primeri tipa
Operacijski sistemi (<i>Deitel idr., 2004</i>)	Operacijski sistem je programska oprema, ki aplikacijam omogoča interakcijo s strojno opremo računalnika.	Windows, Linux, Android, iOS.
Sistemska programska oprema (<i>Hashemi-Pour, 2024</i>)	Sistemska programska oprema je vrsta programske opreme, ki omogoča delovanje računalniškega sistema in zagotavlja osnovne funkcionalnosti, potrebne za uporabo računalnika.	Gonilniki naprav, protivirusna programska oprema, pomožna oprema.
Aplikacijska programska oprema (<i>Indeed Editorial Team, 2022</i>)	Aplikacijska programska oprema je vsak program ali vmesnik, ki končnemu uporabniku pomaga izvajati določene naloge. Od sistemske programske opreme se razlikuje, ker je v delovanju in obsegu bolj osredotočena in specifična.	Adobe Creative Cloud, Minecraft, Google Chrome, Skype.

2.3.2.1 Programska oprema

V splošnem pogledu delimo programsko opremo na operacijske sisteme, sistemsko programsko opremo in aplikacije (Sanghvi, 2024). Pri tem je treba poudariti, da različni avtorji delijo programsko opremo na različne načine, kar posledično spreminja tudi definicijo in okvir posamezne vrste programske opreme, ki ga z njo zajemajo. Največ strinjanja med avtorji glede razmejenosti pa lahko zaznamo med sistemsko programsko opremo (mnogokrat zajema tudi operacijske sisteme) in aplikacijsko programsko opremo, pri čemer je glavna razlika med njima v obsegu ciljev, ki jih zajema posamezen tip programske opreme (

Tabela 2.3) (Hashemi-Pour, 2024).

Tabela 2.3: Primerjava sistemske in aplikacijske programske opreme

Sistemska programska oprema	Aplikacijska programska oprema
Programska oprema za splošne namene, ki upravlja osnovne sistemske vire in procese.	Programska oprema, ki izvaja posebne naloge za izpolnjevanje potreb uporabnika.
Napisano v zbirnem jeziku nizke ravni ali strojni kodi.	Napisano v jezikih višje ravni, kot sta Python in JavaScript.
Izpolnjuje posebne potrebe strojne opreme in tesno sodeluje s strojno opremo.	Ne upošteva strojne opreme in neposredno ne vpliva nanjo.
Proizvajalec jo namesti hkrati z operacijskim sistemom.	Uporabnik ali skrbnik jo namesti po potrebi.
Zažene se vsakič, ko je računalnik vklopljen.	Uporabnik zažene in ustavi programsko opremo.
Deluje v ozadju, uporabniki običajno ne dostopajo do nje.	Deluje v ospredju, uporabniki delajo neposredno s programsko opremo za izvajanje določenih nalog.
Deluje samostojno.	Ta delovanje potrebuje sistemska programska oprema.
Potrebna za delovanje sistema.	Ni potrebna za delovanje sistema.

Uporaba programske opreme v proizvodnem podjetju ima svoje prednosti kot tudi slabosti (Kurduban, 2024):

- Prednosti:
 - Optimizacija proizvodnih procesov – povečevanje učinkovitosti.
 - Napredno sledenje procesov – natančno sledenje in preverjanje proizvodnih ciklov.
 - Temeljita analiza podatkov – zbiranje in analiza podatkov v realnem času.
- Slabosti:
 - Odvisnost od tehnologije – razne okvare, ki so problematične predvsem, kadar je podjetje na visoki stopnji avtomatizacije.
 - Stroški vzdrževanja – dodatni stroški za posodobitve in licence.
 - Pomanjkanje usposobljenega kadra – delavci nimajo dovolj znanja.

2.3.2.2 Aplikacije

Aplikacija je vrsta programske opreme, namenjena pomoči uporabniku računalnika pri opravljanju nalog. Nekatere so priložene k operacijskemu sistemu računalnika, druge pa so na voljo za prenos s spletnih strani in preko trgovin z aplikacijami. Polni izraz "aplikacija" se največkrat uporablja za programsko opremo na namiznih in prenosnih računalnikih, medtem ko se na telefonu ali tablici pogosteje uporablja okrajšava "app". Aplikacije so torej specifični programi, usmerjeni k uporabniku in pomagajo doseči želeno (na primer, če želimo ustvariti predstavitev, lahko to naredimo s pomočjo aplikacije PowerPoint).

Nekatere aplikacije dobimo tudi v paketu. To so na primer Microsoftov Office, ki vključuje ločene aplikacije za urejanje besedil, preglednic, predstavitev, e-pošte, in podobno. Poznamo več kategorij aplikacij (*Application Definition*, b. d.):

- urejevalniki besedil – omogočajo pisanje in urejanje dokumentov;
- urejevalniki slik – prikazujejo in urejajo slike;
- spletni brskalniki – omogočajo brskanje po spletu in dostop do spletnih strani;
- komunikacijske aplikacije – omogočajo dostop do e-pošte in konferenčnih klicev;
- predvajalniki medijev – omogočajo predvajanje audio in video datotek;
- videoigre.

Uporaba aplikacij v proizvodnem podjetju ima svoje prednosti in slabosti, ki so (Kurduban, 2024):

- Prednosti:
 - avtomatizacija in izboljšanje učinkovitosti – robotski sistemi lahko pospešijo procese, kot na primer sestavljanje, premikanje, pakiranje;
 - možnost preventivnega vzdrževanja – aplikacije same predvidevajo, kdaj se bo zgodila okvara opreme, kar zmanjša čas izpada sistema;
 - izboljšana kakovost izdelkov – nekatere aplikacije, ki so povezane z UI in strojnim učenjem, lahko same zaznajo napake na izdelkih, s tem zmanjšujejo reklamacije;
 - optimizacija oskrbovalne verige.
- Slabosti:

- stroški začetne implementacije – uvedba naprednih aplikacij zahteva denarna sredstva;
- kompleksnost integracije – če je sistem kompleksen, lahko prihaja do tehničnih težav in potrebuje nekaj časa, da se stabilizira;
- varnostna tveganja – tveganje za kibernetike napade.

2.3.2.3 Oblikovanje, implementacija in vzdrževanje programske opreme

Podjetja, ki želijo v obstoječe procese implementirati novo programsko opremo, morajo za uspešen postopek implementacije najprej:

- dobro poznati notranje procese podjetja;
- problematiko, ki jo razrešujejo s programsko opremo;
- morebitne težave, s katerimi se lahko soočijo;
- želen končen cilj, povezan s procesom implementacije programske opreme.

Postopek implementacije mora biti zaradi same kompleksnosti proizvodnega sistema skrbno načrtovan, spremljan in izvajan. Za sam postopek implementacije so na voljo različni modeli, pri čemer se v nadaljevanju osredotočamo na predstavitev modela »Življenjskega cikla razvoja sistemov« (angl. Systems development life cycle, v nadaljevanju: SDLC). To je celosten proces razvoja, izvajanja in umika IS skozi večstopenjski proces od analize, načrtovanja, izvajanja in vzdrževanja do odstranitve oziroma umika (Slika 2.3) (Hashemi-Pour, 2024). Sicer obstaja veliko različic modelov SDLC, vendar je vsak sestavljen iz posameznih dobro definiranih korakov ali faz (Langer, 2008; Radack, 2009). Spodnja slika prikazuje SDLC, ki je minimalno prilagojen za programsko opremo:

1. Načrtovanje oziroma planiranje obsega dela, poteka dela, potrebnih komponent in podobno. Omenjena faza je neposredno povezana z drugo fazo.
2. Jasno se analizirajo potrebe posameznikov, ki bodo v neposrednem stiku s programsko opremo. Prav tako je pomembno, da so zahteve vključenih dobro definirane, s čimer se poskrbi za smiselnost in kakovost končnega produkta.

3. Oblikovanje oziroma dizajniranje, kjer se je treba osredotočiti na vprašanje »Kako izpolniti zahteve vključenih?«.
4. Implementacija, kjer se zaključi razvojno delo proizvoda.
5. Testiranje programske opreme.
6. Vzdrževanje vključuje vse naloge, potrebne za vzdrževanje kakovostnega delovanja programske opreme v sistemu.



Slika 2.3: Potek življenjskega cikla razvoja programske opreme

Skozi celotni cikel SDLC je treba imeti v mislih kakovost končnega proizvoda – različice programske opreme. Pri določitvi kakovosti programske opreme obstaja več dimenzij, ki zajemajo naslednje karakteristike (Hashemi-Pour, 2024):

- dostopnost – stopnja, do katere lahko raznolika skupina ljudi, tudi posamezniki, ki potrebujejo prilagodljive tehnologije, udobno uporablja programsko opremo;
- učinkovitost – sposobnost programske opreme, da dobro deluje brez uporabe nepotrebne energije, virov, truda, časa ali denarja;

- funkcionalnost – sposobnost programske opreme, da izvaja določene naloge skladno z željami uporabnikov;
- možnost nastavitve – sposobnost namestitve programske opreme v specifično okolje;
- lokalizacija – različni jeziki, časovni pasovi in druge funkcije, v katerih lahko deluje programska oprema;
- zmožnost vzdrževanja – stopnja enostavnosti spreminjanja, dodajanja in izboljšanja funkcij programske opreme za potrebe odpravljanje napak;
- zmogljivost – kako hitro programska oprema deluje pod določeno obremenitvijo;
- prenosljivost – sposobnost preprostega prenosa programske opreme z ene lokacije ali naprave na drugo;
- zanesljivost – sposobnost programske opreme, da brez napak izvede zahtevano nalogo pod določenimi pogoji za določeno časovno obdobje;
- razširljivost – zmožnost programske opreme za povečanje ali zmanjšanje zmogljivosti kot odgovor na spremembe v zahtevah glede obdelave;
- varnost – sposobnost programske opreme za zaščito pred nepooblaščenim dostopom, vdorom v zasebnost, krajo ali izgubo podatkov;
- uporabnost – enostavnost uporabe programske opreme.

2.3.3 Baze podatkov

Pomembno je razlikovati med podatki in informacijami. Podatki so surove, neobdelana dejstva in številke, ki same po sebi nimajo veliko pomena. Informacije pa so podatki, ki so bili obdelani, organizirani ali interpretirani, da imajo smisel in lahko podpirajo odločanje. Na primer, številke prodaje za določen mesec so podatki, medtem ko analiza teh števil, ki kaže na trende prodaje in omogoča podjetju sprejemanje strateških odločitev, predstavlja informacije. (Stair & Reynolds, 2021)

Podatki so vedno bili ključna sestavina informacijskih sistemov. V začetku moderne dobe informacijskih sistemov so bili podatki shranjeni v preprostih datotekah. Vendar so se sčasoma pri podjetjih, ki so za svoja poslovanja postajala vse bolj odvisna od podatkov,

začele kazati pomanjkljivosti preprostih datotek. Te pomanjkljivosti so pripeljale do razvoja koncepta sistema za upravljanje z bazami podatkov, ki zagotavlja trdne temelje za sodobno uporabo podatkov v podjetjih vseh vrst. (Gillenson, 2011)

2.3.3.1 Koncept sistema za upravljanje baz podatkov

Podjetja že od nekdaj vlagajo veliko truda v upravljanje svojih ključnih virov, kot so denar, oprema, inventar in zaposleni. Sčasoma pa so začela spoznavati, da so tudi podatki ključen vir, ki zahteva enako pomembno upravljanje. Spoznanje, da je potrebno podatke načrtno upravljati, je privedlo do potrebe po razvoju programske opreme, ki bi omogočila varno upravljanje in zaščito podatkov ter nadzorovano deljenje dostopa do njih. Iz te potrebe je nastal sistem za upravljanje baz podatkov. (Gillenson, 2011)

Sistem za upravljanje baz podatkov je zbirka medsebojno povezanih podatkov in niz programov za dostop do teh podatkov. Zbirka podatkov, običajno imenovana kot baza podatkov, vsebuje informacije, ki so pomembne za podjetje (Silberschatz idr., 2010). Pet ključnih vidikov tega koncepta določa osnovna načela baz podatkov (Gillenson, 2011):

- ustvarjanje okolja, ki je usmerjeno v podatke in omogoča deljenje podatkov med različnimi deležniki podjetja;
- doseganje integracije podatkov brez odvečnosti pri shranjevanju;
- shranjevanje podatkov, ki predstavljajo entitete v več razmerjih, brez uvedbe redundance podatkov;
- ustanovitev okolja za upravljanje z varnostjo podatkov, varnostnim kopiranjem in obnovitvijo ter nadzorom sočasnosti;
- vzpostavitev okolja, ki omogoča visoko stopnjo neodvisnosti podatkov.

Sistemi za upravljanje baz podatkov so razviti za učinkovito obvladovanje obsežnih količin informacij. To vključuje oblikovanje struktur za shranjevanje podatkov in zagotavljanje načinov za manipulacijo z informacijami. Poleg tega je bistveno, da tak sistem zagotavlja varnost shranjenih podatkov, ne glede na morebitne okvare sistema ali neavtorizirane poskuse dostopa. Če se podatki delijo med več uporabniki, je nujno,

da sistem prepreči morebitne nenavadne rezultate ali anomalije. (Silberschatz idr., 2010)

2.3.3.2 Rešitve za upravljanje podatkov v malih in srednje velikih podjetjih

Digitalna preobrazba spreminja način, kako mala in srednje velika podjetja (MSP) ustvarjajo in zajemajo vrednost (Bouwman idr., 2019). Raziskave kažejo, da kakovostna praksa igra ključno vlogo pri tej preobrazbi, saj je integralni del usmerjenosti k strankam. Za MSP je ključno, da integrirajo kakovostne procese v digitalno okolje in da ohranijo sinhronizacijo operacij skozi celotno vrednostno verigo (Dutta idr., 2021). S tem ko MSP vključujejo kakovostne procese v svoje digitalno okolje, lahko učinkovito sledijo potrebam strank in ohranjajo konkurenčnost na trgu (Ortillo, 2019).

Dejavniki, ki omogočajo izvajanje analiz podatkov v MSP, se lahko razdelijo v štiri glavne sklope (Bhardwaj, 2022):

- Organizacijski dejavniki, kot so strategije, volja do učenja in učinkovito odločanje, spodbujajo tehnološke spremembe v MSP, ki kažejo zanimanje za napredne tehnologije, kot so UI in veliki podatki.
- Tehnološki dejavniki, kot so stroški, varnost in podpora vrhnjega menedžmenta, so ključni pri sprejemanju in implementaciji tehnoloških rešitev.
- Okoljski dejavniki, kot so inovacijske politike in industrija 4.0, pospešujejo uporabo analitike podatkov v poslovnem okolju.
- Poleg tega pa tudi vlada s svojo podporo v obliki raziskav in razvojnih pobud ter zakonodajnega okvira spodbuja MSP k uporabi analitike podatkov.

V skupnem smislu ti dejavniki ustvarjajo pozitiven ekosistem, ki olajša uporabo analitike podatkov v MSP, kar prispeva k njihovemu konkurenčnemu položaju na trgu. (Bhardwaj, 2022)

Učinkovito upravljanje podatkov je zelo pomembno za uspešno delovanje sodobnih podjetij, ne glede na njihovo velikost. Sistem za upravljanje baz podatkov predstavlja temelj, na katerem sloni celotna informacijska arhitektura podjetja, omogoča pa tudi

uspešno navigacijo skozi digitalno praobrazbo. Zelo pomembno je upoštevati kakovostno prakso ter integracijo naprednih tehnologij. Le tako lahko podjetja ohranijo konkurenčno prednost na trgu in uspešno sledijo hitro spreminjajočim potrebam svojih strank.

2.4 Digitalizacija

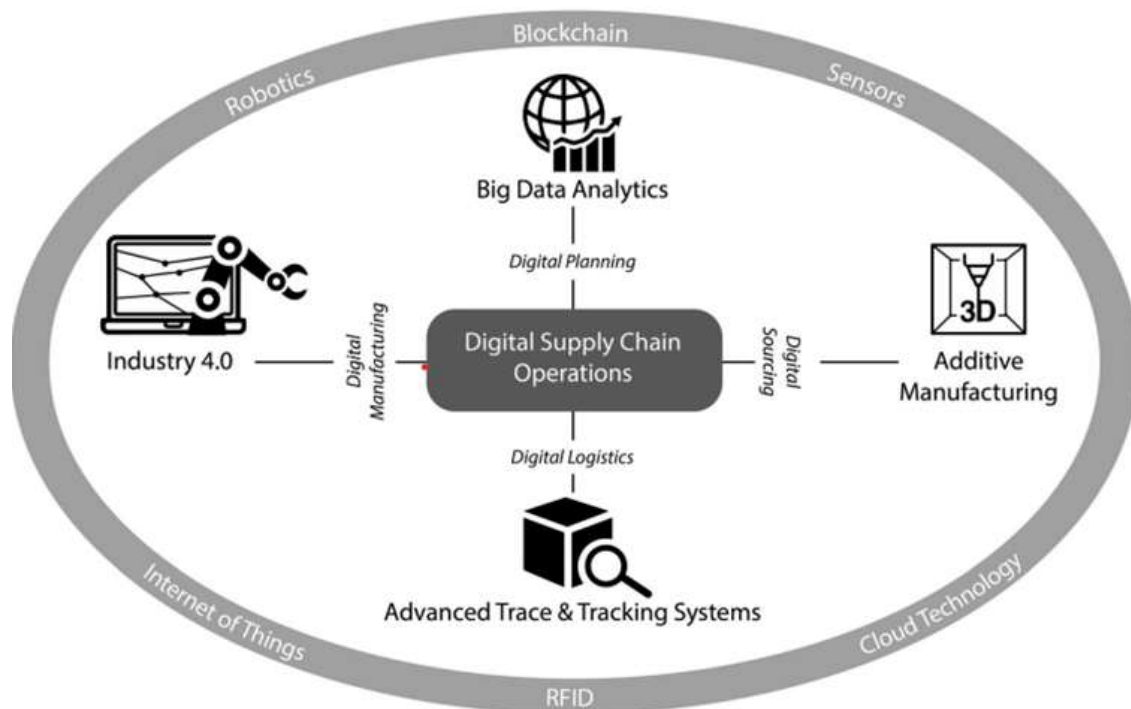
Digitalizacija se lahko razume kot strategija ali proces, ki temeljito spreminja jedro poslovnih modelov z uporabo digitalnih tehnologij. Digitalizacijo lahko razumemo kot dinamičen proces, ki zahteva konstantno prilagajanje in izboljšave, ki ponuja številne prednosti. Poleg tehnološkega napredka omogoča tudi doseganje ključnega cilja proizvodnih podjetij: nenehne izboljšave proizvodnih in organizacijskih procesov. (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024) Sprva se je digitalizacija osredotočala predvsem na pretvorbo podatkov v digitalno obliko. Danes pa daje poudarek na poslovne in organizacijske procese, ki s tehnološkimi spremembami omogočajo učinkovitejše delovanje podjetij ter njihovo prisotnost na trgih. Digitalizacija izboljšuje proizvodne procese z uvajanjem sodobnih tehnologij, vendar se številna proizvodna podjetja srečujejo z izzivi pri prilagajanju digitalnim tehnologijam in inovacijam v poslovnem upravljanju. (Kajba & Jereb, 2022)

Digitalne tehnologije so ključni dejavnik pri spodbujanju podjetij k razvoju novih poslovnih modelov, pri čemer postaja vse bolj pomembna sposobnost inoviranja. Opaziti je mogoče tudi premik s tradicionalnega notranjega upravljanja procesov k aktivnejšemu upravljanju odnosov in sodelovanju s širšim ekosistemom podjetja (deležniki podjetja). (Garzella idr., 2021)

Digitalne tehnologije in tehnike so odgovorne za preoblikovanje različnih podjetij in sektorjev, kot so storitvena in informacijska industrija, logistika ter celo potrošniška kultura. Čeprav digitalizacija omogoča izboljšanje proizvodnih procesov, ki temeljijo na sodobnih tehnologijah, se mnoga proizvodna podjetja težko prilagajajo digitalnim tehnologijam in inovacijam v upravljanju svojih poslovnih operacij. Razlogi za to so lahko različni, od pomanjkanja znanja, do nesposobnosti zaznavanja tehnoloških koristi,

pomanjkanja finančnih virov ali podpore in mnogih drugih. (Kajba & Jereb, 2022) Tehnologije, povezane z Industrijo 4.0, zahtevajo, da tudi MSP razumejo njihove potencialne aplikacije, preden jih sprejmejo (Ricci idr., 2021). Disruptivne inovacije, kot je digitalna preobrazba in koncept Industrije 4.0, imajo globok vpliv na preoblikovanje strategij in modelov vodenja oskrbnih verig. S pojavom interneta stvari (angl. Internet of Things, v nadaljevanju: IoT), kibernetiko-fizičnih sistemov ter pametnih, povezanih izdelkov, se odpirajo nove možnosti za razvoj digitalnih oskrbnih verig ter pametnih operacij (Ivanov idr., 2019).

Slika 2.4 (Ivanov idr., 2019) predstavlja okvir digitalizacije oskrbovalne verige. Različne tehnologije, kot so analitika masivnih podatkov (angl. big data analytics, v nadaljevanju: BDA), aditivna proizvodnja (angl. additive manufacturing), industrija 4.0 ter napredne tehnologije sledenja in sledljivosti, se uporabljajo v štirih glavnih procesih oskrbovalne verige, ki so opredeljeni v Modelu za referenco operacij poslovanja oskrbovalne verige (SCOR model, angl. Supply Chain Operations Reference). Ti procesi so načrtovanje (angl. plan), nabava (angl. source), proizvodnja (angl. make) in dostava (angl. delivery). Vsako področje digitalnega načrtovanja, proizvodnje, nabave in logistike se lahko razdeli glede na uporabo omenjenih tehnologij. Tehnične implementacije teh tehnologij omogočajo naprave, kot so IoT, tehnologija v oblaku, roboti in senzorji. Ta klasifikacija se v raziskavi avtorjev Ivanov, Dolgui in Sokolov (2014) uporablja za analizo vpliva digitalizacije na resna tveganja v oskrbovalni verigi in na »Ripple efektu« (Ivanov idr., 2014). Za vsako področje Slika 2.5 predlaga možne aplikacije digitalne tehnologije v zvezi s tveganji motenj v oskrbovalni verigi. Na primer, dodatna proizvodnja lahko zmanjša tveganje pri dobavi z ustvarjanjem priložnosti za nadomestitev manjkajočih materialov s 3D natisnjenimi komponentami. BDA se lahko uporablja v fazi načrtovanja za identifikacijo tveganja dobaviteljev. Sistemi sledenja in sledljivosti pa lahko pomagajo v reaktivni fazi pri spremljanju in identifikaciji motenj. Pomembno pa je opozoriti, da imajo lahko digitalne tehnologije več aplikacij, ki niso omejene na določen proces oskrbovalne verige (Ivanov idr., 2019).



Slika 2.4: Digitalni okvir upravljanja oskrbovalnih verig s tveganji

Na primer, v izbranem MSP, specializiranem za proizvodnjo unikatnih izdelkov, lahko digitalizacija igra ključno vlogo pri optimizaciji njihovih poslovnih procesov. Uporaba BDA omogoča boljše razumevanje povpraševanja strank in tržnih trendov, kar izboljša načrtovanje proizvodnje (Mergel idr., 2019). Aditivna proizvodnja lahko zmanjša stroške in čas izdelave unikatnih izdelkov s 3D tiskanjem (Kajba & Jereb, 2022). Implementacija IoT naprav in naprednih sistemov sledenja omogoča natančno spremljanje proizvodnega procesa ter zalog, s čimer se zmanjšajo tveganja, povezana z motnjami v oskrbovalni verigi (Ivanov idr., 2019). Tako lahko podjetje bolje izkoristi priložnosti za rast in prilagajanje dinamičnim tržnim razmeram, kar prispeva k njihovi konkurenčnosti in uspehu na trgu.

2.4.1 Digitalizacija MSP

Največji izziv digitalizacije za različna podjetja je »prvi korak«. Ko je enkraten prehod narejen na digitalne tehnologije, se pojavijo velike komplementarnosti tehnologij, ki

lahko spodbudijo nadaljnji razvoj procesov, produktov in poslovnih modelov (*The Digital Transformation of SMEs*, 2021). Pomembnost digitalizacije ne izvira zgolj iz sprejetja tehnoloških inovacij, temveč tudi iz temeljnih sprememb, ki jih prinašajo poslovnim modelom, procesom in strategijam. Učinki uspešne digitalizacije se kažejo v izboljšani operativni učinkovitosti, izboljšanih izkušnjah strank, odločanju na podlagi podatkov ter dostopu do novih trgov (Bradač Hojnik & Huđek, 2023).

Dosedanje raziskave o poslovnih modelih so se večinoma osredotočale na velika podjetja. Le malo študij je raziskovalo, kako značilnosti, organizacijski pristopi k inoviranju in specifični konteksti, značilni za MSP, vplivajo na inovacije poslovnih modelov. Nekateri avtorji opozarjajo, da so velika podjetja bolj dejavna pri izkoriščanju zunanjih virov za inovacije kot MSP. Hkrati pa digitalizacija prinaša priložnost za MSP, kjer lahko manj formalna struktura podjetja omogoči hitrejši razvoj sposobnosti za proaktivno vodenje inovacij poslovnega modela.

Uporaba digitalnih tehnologij lahko izboljša učinkovitost proizvodnje, zmanjša proizvodne stroške in optimizira uporabo vezanega kapitala z zmanjšanjem zalog ter optimizacijo pretoka informacij. Poleg tega lahko delitev procesov in dejavnosti zmanjša tveganje prekinitev pretoka materialov v oskrbni verigi ter zmanjša operativna tveganja, povezana z obratovalnimi stroški. Pritisk na upravljanje poslovnih procesov v zvezi z mejami podjetij se povečuje zaradi pomembnosti mrežnih modelov in razvoja digitalne družbe (Garzella idr., 2021).

Literatura o poslovnih modelih je razvila okvire za razumevanje medsebojnih odnosov med ustvarjanjem in prilastitvijo vrednosti ter logike podjetja za ustvarjanje vrednosti. Poslovni modeli omogočajo podjetjem medsebojno posredovanje tehnoloških in drugih virov na različne načine ter pretvorbo tržnih priložnosti v dobiček. V digitalni dobi in paradigmi industrije 4.0 se odpirajo nove možnosti za ustvarjanje inovativnih poslovnih modelov, ki temeljijo na novih sistemih dejavnosti podjetja in sodelovanju zavezniških partnerjev. Pomen inovacij poslovnega modela, še posebej za MSP, je ključen za njihovo prihodnjo vrednost. Tekmovalni pritiski so povečali prioriteto inovacij poslovnega modela, ki lahko predstavljajo konkurenčno prednost. Empirične študije o vplivu

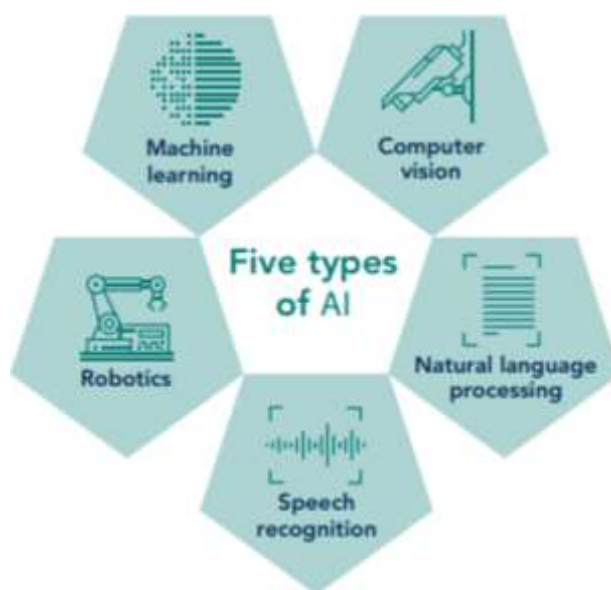
digitalnih tehnologij na poslovne modele MSP ter njihovo inovativnost so še vedno redke, kar predstavlja pomembno raziskovalno priložnost. (Garzella idr., 2021).

2.4.2 Umetna inteligenca

Tehnologija UI še dandanes nima enovite definicije, ki bi konkretizirala tehnologijo in ji zastavila točno določene meje. Mnogokrat lahko slišimo, da UI enačijo z različnimi zapletenimi algoritmi, vendar tehnologija presega zgolj algoritme in obenem ne more biti definirana na takšen način, saj so ti algoritmi obstajali že pred samo UI in bili uporabljeni v drugačnih primerih. Najbolj striktna, a hkrati preprosta definicija govori o tem, da je UI nekakšna simulirana oziroma posnemana človeška inteligenca s strani računalniških sistemov. Ker pa ta definicija presega zmožnosti večine (morda celo vseh) aplikacij UI, je ne smemo vzeti za sveto, saj bi lahko ta povzročila mišljenje, da UI še niti ne obstaja. S tem namenom je bolj smiselno uporabljati definicijo, ki govori o tem, da je UI tehnologija, ki s pomočjo računalniške tehnologije posnema zgolj nekatere zapletenejše človeške veščine. Na tej točki te veščine niso definirane konkretnije in zaradi tega puščajo še vedno vprašanje »kaj točno je UI?« (Prins idr., 2023). Če primerjamo UI z razvojem večine ostalih tehnologij, lahko na tem mestu morda zaključimo, da se ta tehnologija razvija v fazah in bo verjetno šele čas pokazal pravo tolmačenje stopenj razvoja in končno obliko. (Prins idr., 2023)

Zaznati je sicer nekatere posameznike, ki poskušajo raztolmačiti veščine, ki jih zajema UI, vendar so te zelo povezane s posameznimi produkti UI. Na primer, računalniški znanstvenik Nils John Nilsson opisuje tehnologijo, ki »v svojem okolju deluje ustrezno in s predvidevanjem«, kar je sicer res, vendar izpušča mnoge druge funkcije, ki jih lahko zajemajo produkti UI (Nilsson, 2009). Razmeroma dobra je razlaga, ki jo je predstavila skupina strokovnjakov na visoki ravni za UI Evropske komisije: »Sistemi, ki prikazujejo inteligentno vedenje z analizo svojega okolja in ukrepanjem – z določeno stopnjo avtonomije – za doseči določene cilje« (Prins idr., 2023). Narava UI bo zelo verjetno torej privedla do spreminjanja končne definicije in ji s časom določila bolj točno razlago, ki bo zamenjala danes splošne in bolj nišne. (Prins idr., 2023)

UI se uporablja v podjetjih za analizo podatkov, saj omogoča obdelavo in analizo velikih količin podatkov, ki jih zaposleni fizično ne morejo prebrati. Podjetja lahko zaradi tega sprejemajo informirane odločitve in optimizirajo svoje procese. UI omogoča avtomatizacijo ponavljajočih se nalog in procesov, kar poveča učinkovitost, zmanjša porabljen čas in stroške izvajanja procesov. Lahko se uporabi tudi za izboljšanje varnosti in ščitenje podatkov podjetja, saj se uporablja za prepoznavanje varnostnih tveganj in kibernetičnih napadov. V preučnem podjetju bi se UI lahko uporabljala za obdelavo podatkov o zalogah, kar trenutno poteka delno ročno, ter analizo podatkov o zalogah, na primer, kako dobro so izkoriščeni ostanki, ki nastanejo pri delu.



Slika 2.5: Pet vrst UI v podjetju

V praksi ima UI veliko različnih oblik, ki jih je mogoče razdeliti v več širokih skupin glede na vrsto opravljene naloge, na splošno pa lahko ločimo pet vrst aplikacij UI (Slika 2.5) (Prins idr., 2023):

- strojno učenje: zajema sistemska orodja za napovedovanje in je ena izmed najbolj osnovnih vrst UI, ki je namenjena za napovedovanje in napredno analitiko;
- računalniški vid: zajema sisteme za obdelavo slik in je namenjen avtomatizaciji, analizi in interpretaciji vizualnih informacij;

- sistem za obdelavo naravnega jezika: je namenjen avtomatizaciji branja, analiziranja in ustvarjanja človeškega jezika;
- sistem za prepoznavo govora: je namenjen zaznavanju, analiziranju in tolmačenju človeškega govora;
- robotika: je namenjena za izvajanje fizičnih nalog ob uporabi robotov.

2.4.2.1 Strojno učenje

Najbolj frekventno zastopana vrsta UI je strojno učenje, kjer pa ne gre za tisto strojno učenje, ki je podpora tehnologiji UI. V tem primeru se to nanaša na vrsto aplikacij, ki opravljajo napredno analitiko ter prepoznavo vzorcev na podlagi podanih podatkov in posledično pomagajo pri napovedovanju. Tako lahko v tem primeru govorimo o nekakšnem »sistemu za napovedovanje« (Prins idr., 2023). Konkretni primeri uporabe te vrste UI v svetu so (Prins idr., 2023):

- Sistem UI DeepMind (Google) uporablja vremenske napovedi in podatke o turbinah za napovedovanje toka energije iz vetrnih elektrarn za 36 ur vnaprej.
- Decision Intelligence (MasterCard) se z analiziranjem vzorcev transakcij uporablja za odkrivanje neobičajnih, potencialno goljufivih dejavnosti.
- Nizozemske oblasti uporabljajo UI za predvidevanje potencialnih prebivalcev, ki bi lahko zapadli v dolgove in bi zato morda potrebovali pomoč.
- Nizozemska policija uporablja sistem za predvidevanje kriminala (CAS), ki zaznava vzorce kriminala in napove, kje in kdaj se bodo ropi najverjetneje zgodili.
- Netflix, YouTube in Spotify ter drugi uporabljajo UI za izdelavo ustreznih priporočil (imenovano tudi sistemi priporočil) na podlagi prejšnjih izbir uporabnikov.

2.4.2.2 Računalniški vid

V primeru tega sistema UI govorimo o zaznavanju slik, znano tudi kot računalniški vid. Gre za avtomatizacijo opazovanja, analize in interpretacije vizualnih informacij. To je lahko v obliki fotografij, videoposnetkov ali vnosa v živo iz fizičnega sveta. Ena najbolj

znanih aplikacij računalniškega vida je prepoznavanje obraza. Poleg tega, da računalnik preprosto zazna obraz na sliki, to pomeni, da računalnik dejansko identificira, čigav je. Vnos kamere se analizira in funkcije, kot so razmerje brade, razmik med očmi in okroglost lic, se izmerijo z milimetrsko natančnostjo. Računalnik te podatke prevede v kodo, ki predstavlja edinstvene značilnosti obraza, kar omogoča njegovo prepoznavanje ob naslednjem srečanju. Pri tehnologiji prepoznave obraza je daleč pred vsemi nedvomno Kitajska, ki sicer za evropske razmere spodbuja sporne prijeme za uporabo te tehnologije. V EU je kljub obstoječim aplikacijam za prepoznavo obraza v prihodnosti predvidena visoka omejitev glede uporabe te tehnologije. Ta omejitev bo jasno določila meje in namene uporabe te tehnologije. (Prins idr., 2023).

Prepoznavanje obraza pa nikakor ni edina uporaba računalniškega vida. Konkretno je vidna uporaba računalniškega vida pri (Prins idr., 2023):

- Klinični medicini – diagnostika na podlagi slik.
- Nizozemski start-up OneThird – optični čitalnik sadja in zelenjave, ki lahko natančno oceni njihov preostali rok uporabnosti s pomočjo prepoznavanja slik.
- Googlov Derm Assist. – uporabniki skenirajo lastno kožo in nato dobijo nasvete o kakršnih koli nadaljnjih ukrepih, ki bi lahko bili primerni v procesu zdravljenja.

2.4.2.3 Sistem za obdelavo naravnega jezika

Tretja vrsta sistema UI se navezuje na avtomatizacijo branja, analize in ustvarjanja človeškega jezika. Tako kot računalniški vid je obdelava naravnega jezika v zadnjih letih doživela obdobje pospešenega razvoja, ki ga je poganjal napredek v globokem učenju (angl. Deep Learning, DL). S podporo prefinjene učne tehnologije je modele zdaj mogoče usposobiti za hitrejše in lažje razumevanje človeškega jezika. Primer uporabe so »pogovorni boti«, avtomatizirani sistemi za klepet, ki jih številna podjetja uporabljajo za podporo strankam na spletnih mestih. UI tako strankam pomaga zagotoviti hitro in učinkovito pomoč (Prins idr., 2023).

2.4.2.4 Sistem za prepoznavo govora

Prepoznavanje govora je področje UI, ki se ukvarja z odkrivanjem, analizo in interpretacijo govorjenega človeškega jezika. Ista tehnologija lahko deluje tudi obratno, besedilo pretvori v govor. Kot na primer, ko naprava glasno bere e-knjigo ali govorni računalnik, ki deluje kot glas. Applov Siri, Google Assistant, Microsoftova Cortana in Amazonova Alexa so primeri te tehnologije, kjer pa je treba poudariti, da so to (trenutno) zelo omejeni sistemi UI, ki jim težko pripisujemo podobnost s človeško inteligenco (Prins idr., 2023). Edina težava te tehnologije je trenutno, da težko razlikuje med jeziki (na primer, sistem uporablja slovenski jezik, vendar ne prepozna govorjenega slovenskega jezika, le angleškega).

Za razliko od računalniškega vida in obdelave naravnega jezika, prepoznavanje govora vključuje obdelavo ene same vhodne spremenljivke – zvočnih valov – ki se s časom dinamično spreminja. Velik izziv je razločevanje besed in stavkov znotraj tega vnosa, tako da jih je mogoče prevesti v jezik, ki ga algoritem lahko obdela. Druga potencialna težava, ki lahko nastaja z uporabo tega sistema, so homofoni: besede, ki zvenijo enako, a pomenijo različne stvari. Te besede v mnogih primerih potrebujejo kontekstno umestitev. Posledično tehnologija za prepoznavanje govora še ni dosegla stopnje, ko bi jo lahko zanesljivo uporabljali v širokem obsegu in za različne namene. (Prins idr., 2023)

2.4.2.5 Robotika

Izraz »robotika« se tukaj uporablja za opisovanje vrste UI, ki se uporablja v kombinaciji z roboti. Načeloma lahko robotika zajema vse vrste UI; od učenja, razmišljanja, prepoznave slik do govora in interakcije. Se pa ta vrsta razlikuje od ostali UI sistemov v točki, ki vključuje komponento fizičnega dela. Roboti so načeloma vsaj v začetnih fazah vključevanja predvideni za težja fizična, nevarna, draga in repetitivna dela. Po drugi strani pa je predvideno, da bi se robotika slej kot prej vključevala tudi v drugačne oblike dela (tudi avtonomna vozila so del sklopa robotike). Napredek v drugih vejah UI in napredek v strojnem učenju sta zato ključna za nadaljnji razvoj robotike (Prins idr., 2023).

2.5 Energetska učinkovitost

V vse bolj nestabilnem gospodarskem okolju na področju energetskega trga postaja učinkovita raba energije izjemno pomembna tudi za poslovne subjekte. Energetska učinkovitost ni le vprašanje okoljske odgovornosti, temveč tudi ekonomske smotrnosti, saj lahko znatno vpliva na poslovne stroške in konkurenčnost podjetij. (*Nacionalni energetski in podnebni načrt, 2020*)

Energetska učinkovitost je pomembna iz več razlogov, ki segajo od ekonomskih, okoljskih, do socialnih. Podjetja z učinkovitejšo rabo energije lahko znatno zmanjšajo operativne stroške, kar pomeni večjo finančno stabilnost in več sredstev za naložbe v druge poslovne dejavnosti. Poleg tega lahko podjetja, ki vlagajo v energetska učinkovitost, ponudijo svoje izdelke in storitve po konkurenčnejših cenah zaradi nižjih stroškov poslovanja, kar jim omogoča boljši položaj na trgu. Učinkovita raba energije zmanjšuje tudi obremenitev energetskega omrežja in tveganje za izpade oskrbe z energijo, kar je ključno za nemoteno poslovanje. Energetska učinkovita delovna okolja pogosto pomenijo tudi boljše delovne pogoje za zaposlene. Udobnejše in bolj zdravo delovno okolje lahko poveča produktivnost, zmanjša bolniške odsotnosti in izboljša splošno zadovoljstvo zaposlenih. (*ISO 50001: Sistem upravljanja z energijo, b. d.*)

Največji delež energije v delovnih prostorih se običajno porablja za ogrevanje, zato je ključno, da podjetja ustrezno načrtujejo svoje prostore in uporabljajo energetska učinkovite ogrevalne sisteme, kar lahko prinese pomembne prihranke energije in zmanjša stroške poslovanja. Eden od ključnih razlogov za prekomerno porabo toplotne energije v delovnih okoljih je pomanjkljiva toplotna izolacija, ki vodi v izgubo toplote skozi stene, streho, tla, okna in vrata. Zaradi tega je potrebno nenehno ogrevanje prostorov, da bi ohranili ustrezno temperaturo. Zastareli ogrevalni sistemi lahko porabijo več energije, kot je dejansko potrebno za zagotovitev želene temperature. Napačno nastavljen termostat ali odsotnost uporabe termostatov lahko privede do nepotrebno visokih temperatur in posledično do povečane porabe toplotne energije. Poleg tega lahko slaba toplotna izolacija v delovnem okolju ustvari neugodne pogoje za zaposlene, kar lahko negativno vpliva na njihovo produktivnost in dobro počutje. Poleg tega lahko pametna uporaba energetskih virov v delovnih okoljih prispeva k

zmanjševanju ogljičnega odtisa podjetja, kar je v skladu z naraščajočimi okolijskimi pritiski in zahtevami po trajnostnem poslovanju. (Vizjak, 2022)

Zagotavljanje energetske učinkovitosti v majhnih podjetjih z do 10 zaposlenimi vključuje upoštevanje določenih zahtev in izraba priložnosti za zmanjšanje stroškov energije ter izboljšanje okolijskih kazalnikov. Majhna podjetja niso zakonsko zavezana k izvajanju rednih energetske pregledov, vendar so spodbujana k izvajanju prostovoljnih pregledov, ki jih pogosto sofinancirajo različni viri.

Slovenski Eko sklad ponuja subvencije in ugodne kredite za energetske učinkovite projekte, kot so energetske prenove stavb, z nepovratnimi sredstvi do 50 % upravičenih stroškov projekta in ugodnimi krediti z obrestno mero od 0,5 % naprej. Čeprav certifikacija po standardu ISO 50001 ni obvezna, jo majhna podjetja lahko uporabijo za izboljšanje energetske učinkovitosti, pri čemer obstajajo poenostavljeni pristopi in podporni programi. (*Subvencije in ugodni krediti za okolju prijazne naložbe*, b. d.)

Energetske učinkovite tehnologije, kot so zamenjava običajnih žarnic z LED razsvetljavo, lahko zmanjšajo stroške energije za razsvetljavo do 75 %, namestitve pametnih termostатов in učinkovitih sistemov HVAC pa lahko prinese prihranke pri stroških ogrevanja in hlajenja za 10-30 %. Majhna podjetja lahko organizirajo delavnice in usposabljanja za zaposlene o energetske učinkovitosti, kar pomaga pri zmanjšanju porabe energije in stroškov.

Uporaba osnovnih sistemov za spremljanje in upravljanje porabe energije, na primer preproste aplikacije za spremljanje porabe elektrike, lahko pomagajo pri identifikaciji priložnosti za prihranke. Sodelovanje v lokalnih in regionalnih programih energetske učinkovitosti, kjer prejmejo podporo, nasvete in finančne spodbude za izvajanje energetske učinkovitih ukrepov, je prav tako koristno. Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in izboljšanje energetske učinkovitosti prispeva k družbeni odgovornosti podjetja in lahko izboljša njegov ugled. Tako lahko majhna podjetja vzpostavijo preproste sisteme za notranje spremljanje porabe energije in pripravo poročil o doseženih prihrankih. Na ta način lahko majhna podjetja, čeprav imajo manj administrativnih obveznosti, še vedno znatno izboljšajo svojo energetske učinkovitost, zmanjšajo stroške energije in prispevajo k trajnostnemu razvoju. (*ISO 50001: Sistem upravljanja z energijo*, b. d.)

V mnogih evropskih državah se zakonodaja na področju energetske učinkovitosti zaostre. Podjetja, ki pravočasno vlagajo v energetske učinkovite tehnologije in prakse, so bolj pripravljena na prihodnje regulativne zahteve in kazni za neizpolnjevanje le-teh. Pravila o energetske učinkovitosti v Sloveniji so predpisana v več zakonodajnimi akti in z uredbami, ki jih je sprejela vlada. Med ključnimi dokumenti so:

- Energetski zakon (EZ-1) – je temeljni zakon, ki ureja področje energetike v Sloveniji, določa pravila in obveznosti za zagotavljanje zanesljive oskrbe z energijo ter učinkovito rabo energije (*Energetski zakon (EZ-1)*, 2014).
- Uredba o zagotavljanju prihrankov energije – predpisuje ukrepe in cilje za zmanjšanje porabe energije ter spodbujanje energetske učinkovitosti pri končnih uporabnikih.
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (v nadaljevanju: PURES) – določa tehnične zahteve in standarde za gradnjo in prenovo stavb z namenom doseganja visoke energetske učinkovitosti.
- Nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN) – strateški dokument, ki nudi podjetjem sistematičen pristop k izboljšanju energetske učinkovitosti preko upravljanja energije (*Nacionalni energetski in podnebni načrt*, 2020).
- ISO 50001: Sistem upravljanja z energijo – mednarodni standard, ki podjetjem nudi sistematičen pristop k izboljšanju energetske učinkovitosti preko upravljanja energije (*ISO 50001: Sistem upravljanja z energijo*, b. d.).
- Tehnična smernica za graditev (v nadaljevanju: TSG) – Nudi smernice in tehnične specifikacije za načrtovanje in izvedbo gradbenih projektov z vidika energetske učinkovitosti.

Republika Slovenija je pri upoštevanju smernic za učinkovito rabo energije sledila Evropski direktivi o energetske učinkovitosti stavb (angl. Energy Performance of Buildings Directive, v nadaljevanju: EPBD). Direktiva EPBD je evropska direktiva, ki je bila sprejeta leta 2002 (EPBD – 2002/91/EC) in posodobljena leta 2010 (EPBD – 2010/31/EU) ter leta 2018 (EPBD – 2018/844/EU). Glavni cilji direktive je izboljšati energetske učinkovitost stavb v Evropski uniji. Direktiva določa skupne standarde in zahteve za energetske učinkovitost stavb v Evropski uniji. Republika Slovenija je zahteve direktive EPBD uvedla z naslednjimi pravilniki in zakoni:

- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah: PURES-2 (Ur.l.RS, št. 70/22 z dne 20.5.2022);
- TSG: učinkovita raba energije – TSG-1-004:2010;
- Energetski zakon (EZ-1).

Če želimo doseči energetska učinkovitost objekta, nam PURES-2 predpisuje minimalne zahteve, ki jih je treba upoštevati (*Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, 2023*):

- Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub skozi površino toplotnega ovoja stavbe ne sme presegati dovoljene vrednosti.
- Dovoljena letna potrebna toplota za ogrevanje (Q_{NH}) stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine (A_u), ne sme presegati dovoljene vrednosti.
- Dovoljen letni potreben hlad za hlajenje (Q_{NC}) stavbe, preračunana na enoto kondicionirane površine (A_u), ne sme presegati dovoljene vrednosti.
- Letna primarna energija za delovanje sistema v stavbi (Q_p), preračunana na enoto kondicionirane površine (A_u), ne sme presegati dovoljene vrednosti.

Da dosežemo energijsko učinkovitost objekta, moramo poleg navedenih pogojev zagotoviti tudi, da je vsaj 25 % celotne končne energije pridobljene iz obnovljivih virov energije. (*Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, 2023*)

3 REZULTATI IN ANALIZA

V tem poglavju bomo predstavili rezultate in analizo raziskave ter predloge izboljšav optimizacije in digitalizacije procesov v izbranem podjetju. Začeli bomo s podrobnim pregledom obstoječega stanja procesnega pristopa, ki vključuje procese nabave, povpraševanja in ponudbe, izdelave izdelkov po naročilu, maloprodaje ter predaje in prodaje izdelkov. Nato bomo predstavili predloge za izboljšanje naštetih procesov z namenom povečanja učinkovitosti in tudi trajnostnega delovanja podjetja. Poleg tega bodo podrobneje predstavljena: vpeljava računalniškega vida v namene optimizacije izkoriščenosti porabe materiala, primerjava različnih podatkovnih baz, vključno z MySQL, PostgreSQL in Microsoft Access (v nadaljevanju: MS Access). Na koncu bo predstavljena še ena izmed rešitev za povečanje energetske učinkovitosti podjetja.

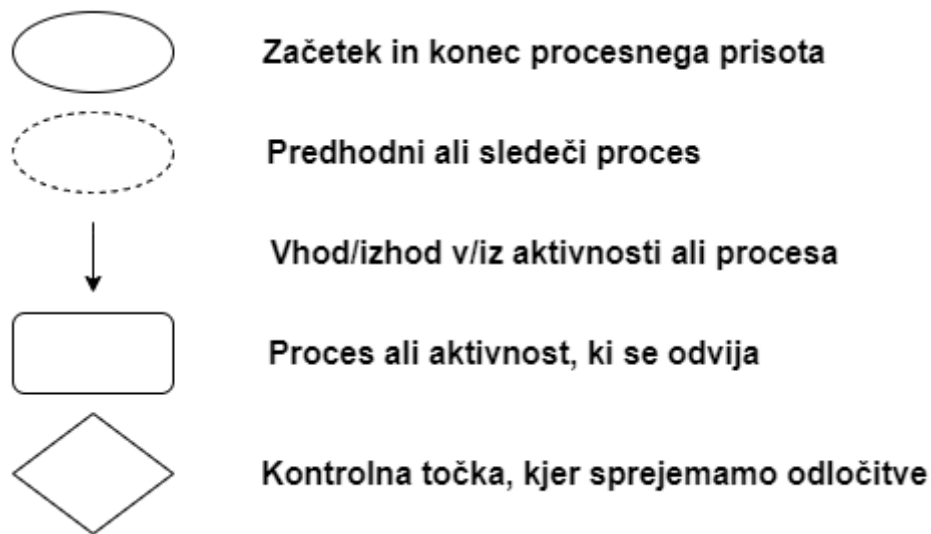
3.1 Posnetek obstoječega stanja procesnega pristopa

V tem poglavju bomo podrobno predstavili obstoječe procese v izbranem podjetju. Razumevanje teh procesov je ključnega pomena za učinkovito delovanje podjetja in za prepoznavanje morebitnih izboljšav, ki lahko prispevajo k večji produktivnosti, zmanjšanju stroškov, izboljšanju kakovosti izdelkov ter storitev in optimalnejšemu poslovanju podjetja. Opisali bomo vsak temeljni proces in njihove aktivnosti, od nabave, prejema povpraševanja do izdelave in dostave končnega izdelka stranki, vključno z vsemi pomembnimi kontrolnimi točkami. S tem pregledom bomo pridobili celovit vpogled v obstoječe delovne tokove in identificirali priložnosti za optimizacijo ter inovacije, ki lahko prinesejo dodano vrednost izbranemu podjetju.

S pomočjo diagramске programske opreme Draw.io smo za lažje razumevanje diagramov poteka v sledečih podpoglavjih ustvarili legendo (Slika 3.1), ki prikazuje simbole v diagramih in njihove pomene. Uporabili smo naslednje simbole:

- polno elipso, ki označuje začetek in konec procesnega pristopa podjetja;
- črtkano elipso, ki označuje predhodni ali naslednji proces;
- puščico, ki označuje vhod ali izhod v ali iz aktivnosti oziroma procesa;

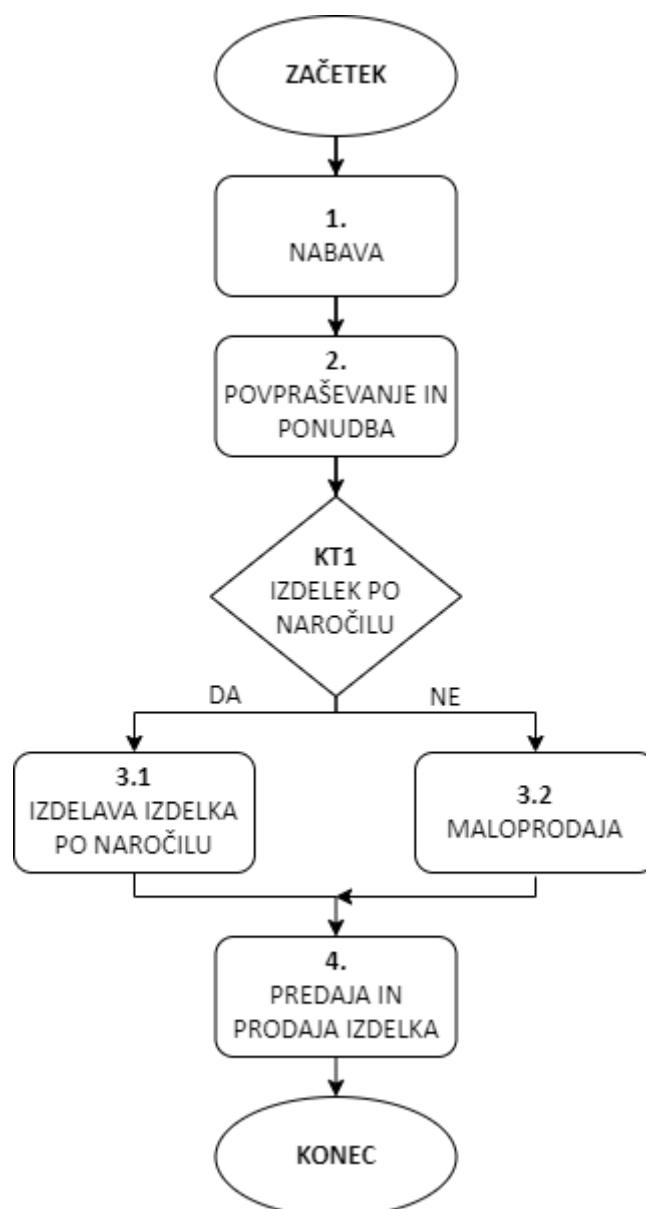
- pravokotnik, ki označuje aktivnost ali proces, ki se odvija;
- romb, ki označuje kontrolno točko, kjer sprejemamo odločitve.



Slika 3.1: Legenda uporabljenih simbolov v diagramih poteka

Najprej bomo opisali obstoječ procesni pristop preučevanega podjetja (Slika 3.2), ki smo ga razdelili na več temeljnih procesov, ki bodo v nadaljevanju tudi natančneje predstavljeni.

Obstoječ procesni pristop podjetja je sestavljen iz več temeljnih procesov, od enostavnih do tudi kompleksnejših, kateri so sestavljeni iz različnih aktivnosti. Temeljnih procesov je v podjetju pet, prvi izmed teh je nabava, sledi povpraševanje in ponudba. Najpomembnejši del predstavlja proizvodnja, ki se deli na dva dela – izdelava izdelka po naročilu in maloprodajo. Zadnji proces v podjetju pa predstavlja predaja in prodaja izdelka, kjer se procesni pristop konča.



Slika 3.2: Obstoječ procesni pristop podjetja

3.1.1 Obstoječ proces nabave

Proces nabave (Tabela 3.1 in Slika 3.3) se začne s pregledom zalog materiala v skladišču (Aktivnost 1) z uporabo predhodno pripravljenega praznega dokumenta s tabelo za skladiščne materiale. Zaposleni preštejejo material v skladišču in vpišejo podatke v tabelo, ki prikazuje trenutno stanje zalog. Nato sledi pregled napovedanega povpraševanja (Aktivnost 2), ki ga je možno izračunati na podlagi podatkov o preteklih prodajah. Kot primer modela za takšne izračune, ki ga v podjetju uporabljajo, je ARIMA,

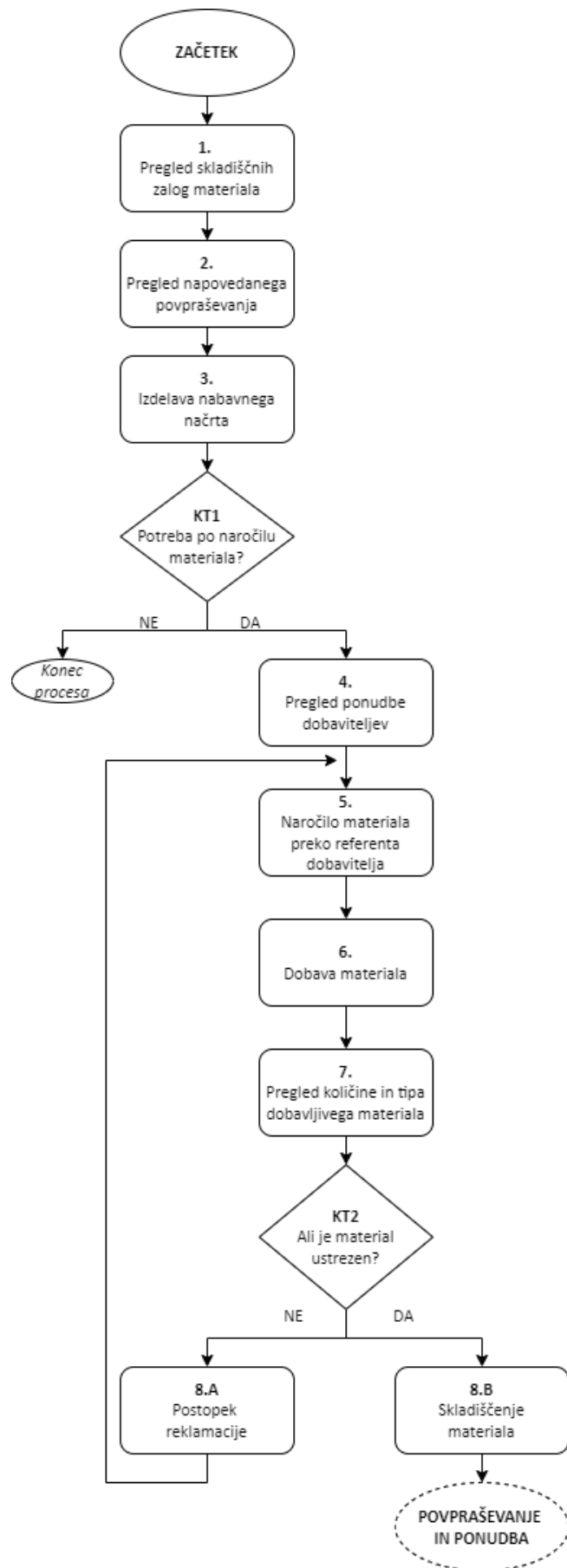
ki omogoča različne nastavitve glede na potrebe podjetja. Realne rezultate napovedovanja prihodnjega povpraševanja je možno pridobiti na podlagi velikega števila podatkov – več kot je vnesenih vrednosti, bolj natančen bo izračun. Tako se podjetje izogne nabavi prevelike količine materiala in pomanjkanju le-tega.

Pregledovanje skladiščnih zalog in napovedanega povpraševanja je naloga vodje podjetja, ki ureja tudi nabavo potrebnega materiala. S pridobljenimi podatki se izdelava nabavni načrt (Aktivnost 3), ki je eden izmed najpomembnejših delov poslovnega načrta podjetja. Nabavni načrt specificira točne količine in tip potrebnega materiala ter izračun stroškov naročila. Na tej točki se vodja podjetja odloči, ali je sploh potrebno naročilo materiala (KT1). Če naročilo ni potrebno, se proces nabave tukaj zaključi. V primeru, da je potrebno naročilo, sledi pregled ponudb dobaviteljev (Aktivnost 4). Vodja podjetja pregleda ponudbe različnih dobaviteljev za potreben material in izbere najprimernejšega. Izbrani dobavitelj prejme naročilo za potreben material (Aktivnost 5), počaka se na njegovo potrditev, nato pa se začne čakanje na dobavo naročenega materiala.

Ob prihodu materiala (Aktivnost 6) morajo zaposleni najprej preveriti naročilnico, ki jo je izdal vodja podjetja, nato pa še ustreznost dostavljenega materiala (Aktivnost 7) glede tipa, količine in kakovosti (KT2). Če je prišlo do napake (dostava napačnega materiala, slaba kakovost ali manjkajoč material), se začne postopek reklamacije (Aktivnost 8.A). Zaposleni takoj obvestijo vodjo podjetja in napako sporočijo dobavitelju ter čakajo na ponovno dobavo materiala. Če je ves material pravilen in ustreza merilom (kakovost, cena, količina, tip), zaposleni podpišejo dobavnico in prevzamejo potrdilo o prevzetju. Račun se preda vodji podjetja, ki ga posreduje računovodstvu za plačilo. Material se nato skladišči do uporabe (Aktivnost 8.B). Zadnja faza označuje proces povpraševanja in ponudbe, ki sledi procesu nabave materiala.

Tabela 3.1: Opis aktivnosti obstoječega procesa nabave

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Pregled skladiščnih zalog materiala	Dokument s podatki o skladiščnih zalogah	Pregledan dokument o skladiščnih zalogah	
2.	Pregled napovedanega povpraševanja	Pregledan dokument o skladiščnih zalogah	Podatek o predvidenem povpraševanju	
3.	Izdelava nabavnega načrta	Podatek o predvidenem povpraševanju	Sklep o naročilu potrebnega materiala	KT1: Obstaja potreba po naročilu materiala?
4.	Pregled ponudbe dobaviteljev	Informacije o količini materiala v skladišču; Potreba po naročilu materiala	Pregledana ponudba dobaviteljev; Izbran dobavitelj	
5.	Naročilo materiala preko referenta dobavitelja	Izbran dobavitelj; Poslano naročilo po materialu	Plačilo naročila; Čakanje na dobavo	
6.	Dobava materiala	Čakanje na dobavo	Prejet material	
7.	Pregled ustreznosti materiala	Naročilo; Prejet material	Pregledano naročilo	KT2: Ali je material ustrezen?
8.A	Postopek reklamacije	Pregledano naročilo; Nepravilen material	Poslana reklamacija; Čakanje na dobavo	
8.B	Skladiščenje materiala	Pregledano naročilo; Prejet pravilen material in potrdilo	Čakanje na povpraševanje	



Slika 3.3: Diagram poteka obstoječega procesa nabave

3.1.2 Obstoječ proces povpraševanja in ponudbe

Po prejetju povpraševanja (po čakanju na povpraševanje; Aktivnost 1), podjetje pregleda prejeta povpraševanja in na podlagi podatkov pripravi ponudbo (Aktivnost 2). Slednja vključuje ceno in količino materiala oziroma izdelka, ki ga stranka želi. Pripravljena ponudba se nato posreduje stranki v potrditev (KT1). Če stranka ponudbe ne potrdi, se lahko uvedejo potrebne spremembe ali popravki (KT2.A). Če spremembe niso potrebne in stranka naročila ne želi več, se proces zaključi. Če stranka želi spremembe ali popravke ponudbe, se ponovijo aktivnosti od izdelave ponudbe dalje.

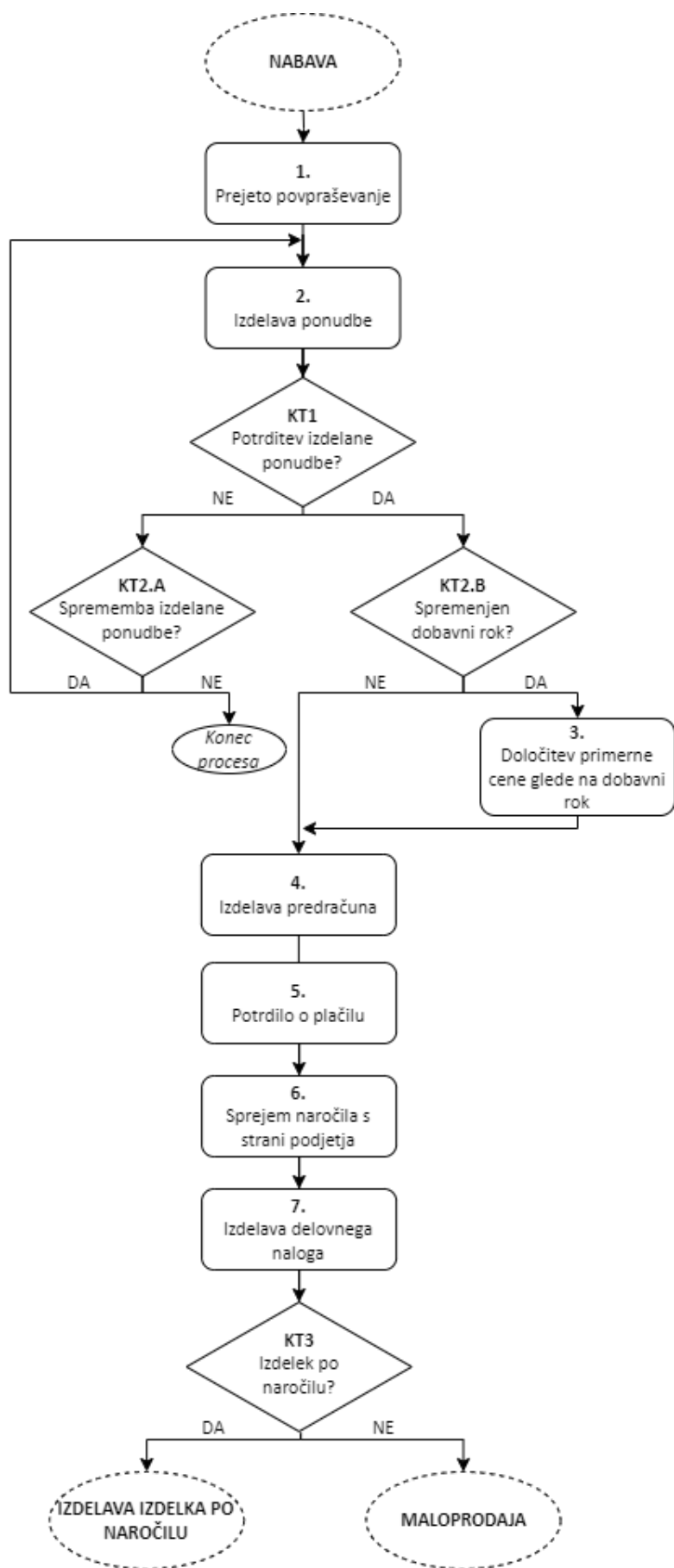
Ko stranka potrdi ponudbo, lahko navede tudi pričakovan dobavni rok. V tem primeru gre za spremenjen dobavni rok (KT2.B), kjer se določi nova cena glede na spremenjen rok in stranko se obvesti o višji ceni izdelka (Aktivnost 3). Dobavni čas je lahko odvisen od različnih dejavnikov, med drugim tudi od kompleksnosti izdelka. Stranka se mora strinjati s postavljenimi cenami, nakar se izda predračun (Aktivnost 4) na podlagi podatkov o stranki in naročilnice, ki vključuje podatke o naročeni količini materiala ali izdelku. Predračun se nato pošlje stranki.

Ko stranka prejme predračun, sledi čakanje na potrdilo o plačilu. Stranka po plačilu pošlje potrdilo, ki se preveri pri računovodstvu (Aktivnost 5). Po potrditvi plačila podjetje sprejme naročilo (Aktivnost 6), kar temelji na naročilnici stranke in potrditvi naročila. Nato se izdelajo delovni nalogi za predajo v proizvodnjo na podlagi potrjenega naročila in naročilnice stranke (Aktivnost 7). Na koncu procesa je treba preveriti, ali gre za izdelavo izdelka po naročilu ali za naročilo že izdelanega izdelka iz maloprodaje (KT3).

Celoten proces spremljajo vhodni in izhodni podatki (Tabela 3.2), in na diagramu (Slika 3.4) je prikazan celoten potek procesa.

Tabela 3.2: Opis aktivnosti obstoječega procesa povpraševanja in ponudbe

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Prejeto povpraševanje	Čakanje na povpraševanje	Pregled prejetega povpraševanja	
2.	Izdelava ponudbe	Pregled prejetega povpraševanja	Izdelana in poslana ponudba (cena, količina materiala oziroma izdelek)	KT1: Potrditev izdelane ponudbe s strani stranke?
				KT2.A: Potrebna po spremembi / popravkih izdelane ponudbe?
				KT2.B: Želi stranka spremenjen dobavni rok?
3.	Določitev primerne cene glede na dobavni rok	Stranka želi spremenjen dobavni rok	Višja cena izdelka; Obvestilo stranki	
4.	Izdelava predračuna	Podatki o stranki; Naročilnica stranke (podatki o naročeni količini materiala ali izdelku)	Izdelan in poslan predračun	
5.	Potrdilo o plačilu	Izdelan in poslan predračun	Prejetje potrdila o plačilu od stranke; Preverjanje plačila pri računovodstvu	
6.	Sprejem naročila s strani podjetja	Naročilnica stranke (podatki o naročeni količini materiala ali o izdelku)	Potrditev naročila s strani podjetja	
7.	Izdelava delovnega naloga	Potrditev naročila s strani podjetja; Naročilnica stranke	Izdelan delovni nalog za predajo v proizvodnjo	KT3: Ali je izdelek po naročilu?



Slika 3.4: Diagram poteka obstoječega procesa povpraševanja in ponudbe

3.1.3 Obstoječ proces izdelave izdelka po naročilu

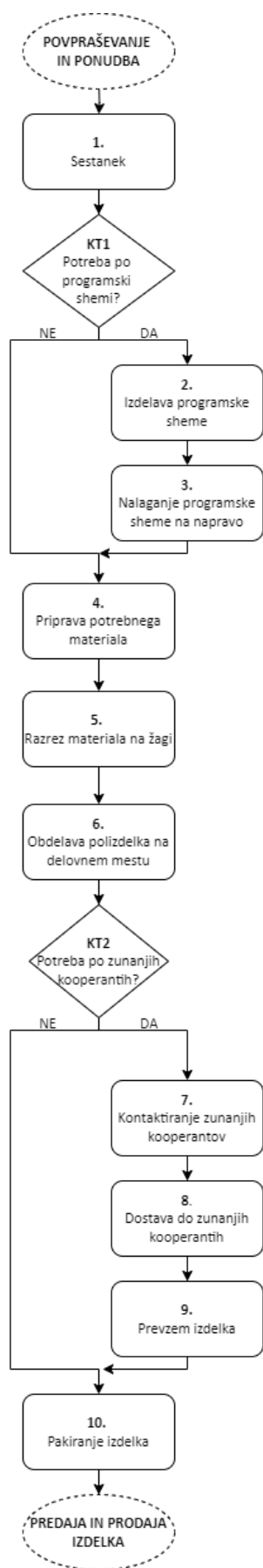
Proces izdelave izdelka po naročilu vključuje deset glavnih aktivnosti, vhode in izhode, ter dve kontrolni točki. Opis procesa je ponazorjen v Tabela 3.3 in na diagramu (Slika 3.5), ki prikazujeta vse korake v proizvodnem postopku izdelave izdelka po naročilu.

Proces se začne s sestankom (Aktivnost 1), kjer se izdelava delovni nalog za izdelek po naročilu z namenom predaje v proizvodnjo. Izdelani delovni nalogi se dodelijo zaposlenim, kar opredeli delovni proces. Tukaj se pojavi kontrolna točka (KT1), kjer se oceni potreba po izdelavi programske sheme. Če je treba, se izdelava programska shema (Aktivnost 2), ki nato postane vhod za naslednjo aktivnost, nalaganje programske sheme na potrebno napravo (Aktivnost 3). Ko je izdelana programska shema naložena na potrebno napravo, se čaka na material za nadaljevanje postopka. Med čakanjem na material se izdelava delovni nalog in se izvede notranji transport materiala do delovnega mesta za razrez (Aktivnost 4). Material se razreže na žagi (Aktivnost 5), notranji transport polizdelka pa se nadaljuje na naslednje delovno mesto, kjer se polizdelek obdelava (Aktivnost 6). Tukaj se pojavi naslednja kontrolna točka (KT2), kjer se oceni potreba po zunanjih kooperantih. Če je treba, se obvesti kooperante in se dogovori za dodatno obdelavo (Aktivnost 7), posredujejo se specifikacije in določi se termin dostave. Polizdelek se dostavi kooperantom (Aktivnost 8), ki dodatno obdelajo izdelek in izdajo potrdilo o opravljenem delu.

Po dodatni obdelavi se izdelek prevzame (Aktivnost 9) in transportira do skladišča. Tam se izdelek zapakira ter zaščiti (Aktivnost 10), nato pa se izvede notranji transport do prevzemnega mesta. Na tej točki se proces izdelave zaključi in sledi predaja in prodaja izdelka.

Tabela 3.3: Opis aktivnosti obstoječega procesa izdelave izdelka po naročilu

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Sestanek	Izdelan delovni nalog izdelka po naročilu za predajo v proizvodnjo	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene; Opredeljen delovni proces	KT1: Potreba po izdelavi programske sheme?
2.	Izdelava programske sheme	Potreba po izdelavi programske sheme	Izdelana programska shema	
3.	Nalaganje programske sheme na napravo	Izdelana programska shema	Naložena programska shema na napravo; Čakanje na material	
4.	Priprava potrebnega materiala	Dodeljeni delovni nalogi zaposlenim; Opredeljen delovni proces; Čakanje na material	Delovni nalog; Notranji transport materiala na delovno mesto razreza	
5.	Razrez materiala na žagi	Delovni nalog; Potrebni material; Notranji transport materiala na delovno mesto razreza	Delovni nalog; Notranji transport polizdelka na potrebno delovno mesto	
6.	Obdelava polizdelka na delovnem mestu	Delovni nalog; Notranji transport polizdelka na potrebno delovno mesto	Obdelan polizdelek	KT2: Obstaja potreba po zunanjih kooperantih?
7.	Kontaktiranje zunanjih kooperantov	Obdelan polizdelek; Potreba po zunanjih kooperantih	Kooperanti obveščeni; Specifikacije za dodatno obdelavo; Dogovorjen termin dostave	
8.	Dostava do zunanjih kooperantov	Specifikacije za dodatno obdelavo; Polizdelek dostavljen kooperantom; Potrdilo o dostavi; Dodatna obdelava polizdelka	Polizdelek dodatno obdelan; Potrdilo o opravljenem delu	
9.	Prevzem izdelka	Polizdelek dodatno obdelan; Potrdilo o opravljenem delu	Izdelek prevzet; Transport do skladišča	
10.	Pakiranje izdelka	Notranji transport iz skladišča; Pripravljen embalažni material	Zapakiran in zaščiten izdelek; Notranji transport do prevzemnega mesta	



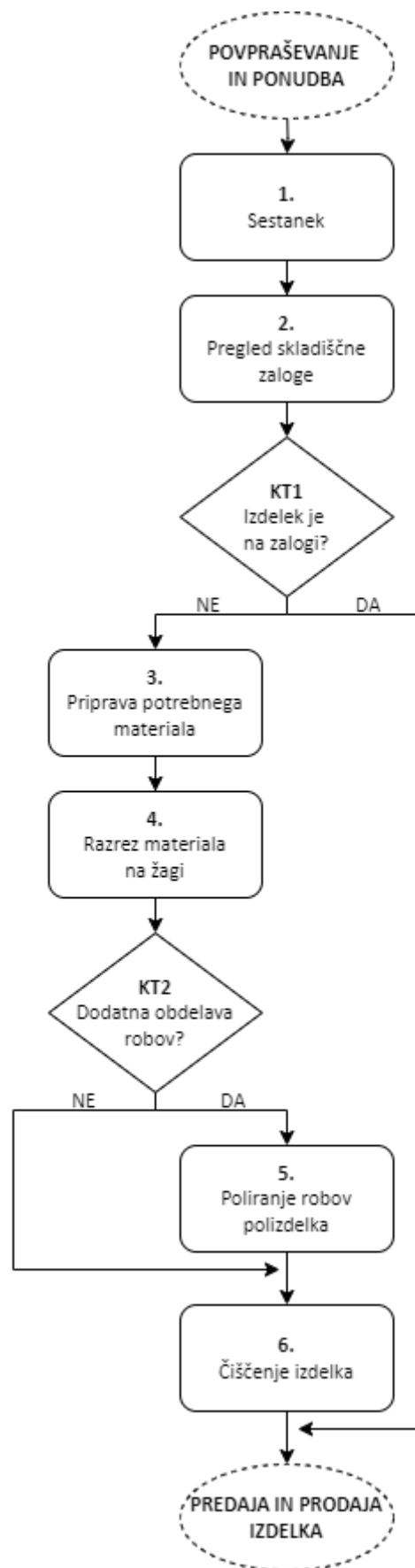
Slika 3.5: Diagram poteka obstoječega procesa izdelave izdelka po naročilu

3.1.4 Obstoječ proces maloprodaje

Po procesu povpraševanja in ponudbe se proces maloprodaje (Tabela 3.4 in Slika 3.6) začne s sestankom med vodjo in zaposlenimi v podjetju (Aktivnost 1), kjer vodja predstavi delovne naloge, načrtovane za tisti dan, in jih razdeli zaposlenim. Nato skupaj opredelijo delovni proces, podobno kot pri izdelavi izdelka po naročilu. Naslednji korak je pregled skladiščne zaloge (Aktivnost 2), kjer zaposleni preveri, ali je izdelek za njegov delovni nalog na zalogi, in če je izdelek na zalogi (KT1), se proces maloprodaje zaključi, saj vmesne aktivnosti niso potrebne. Če izdelka ni na zalogi, zaposleni najprej pripravi potreben material (Aktivnost 3) in ga transportira do delovnega mesta za razrez na žagi (Aktivnost 4), kjer material postane polizdelek. Na tej točki zaposleni preveri, ali je na polizdelku potrebna dodatna obdelava robov (KT2). V primeru, da je potrebna obdelava robov, se polizdelek transportira do delovnega mesta za poliranje, kjer se lahko obdelava s toplotnim ali ročnim poliranjem (Aktivnost 5). Tako nastane končni izdelek, ki se nato očisti s pomočjo zraka. Če stranka ne želi dodatne obdelave robov, se poliranje preskoči in takoj začne aktivnost čiščenja (Aktivnost 6). Aktivnosti pakiranja v tem procesu ni, saj ima vsaka plošča pleksi materiala že predhodno nameščeno zaščitno folijo, ki se odstrani pred obdelavo pleksi materiala ali ob začetku njegove uporabe. Po vsaki končani aktivnosti zaposleni preverijo ohranjenost in kakovost polizdelka ali izdelka, kar pa ni vključeno v diagram poteka. V nekaterih primerih pa je treba močno poškodovan izdelek izdelati na novo. Na koncu se končni izdelek transportira na prevzemno delovno mesto, s čimer se zaključi proces maloprodaje in proizvodnje ter začne proces predaje in prodaje izdelka.

Tabela 3.4: Opis aktivnosti obstoječega procesa maloprodaje

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Sestanek	Izdelan delovni nalog	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene; Opredeljen delovni proces	
2.	Pregled skladiščne zaloge	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene	Najden potreben material	KT1: Ali je izdelek na zalogi?
3.	Priprava potrebnega materiala	Čakanje na material; Najden material	Transport materiala na delovno mesto razreza	
4.	Razrez materiala na žagi	Transport materiala na delovno mesto razreza; Delovni nalog; Potreben material	Delovni nalog; Končan polizdelek	KT2: Potreba po dodatni obdelavi robov polizdelka?
5.	Poliranje robov polizdelka	Delovni nalog; Končan polizdelek; Potreba po obdelavi robov	Končan izdelek	
6.	Čiščenje izdelka	Končan izdelek; Čiščenje izdelka	Transport izdelka na prevzemno mesto	



Slika 3.6: Diagram poteka obstoječega procesa maloprodaje

3.1.5 Obstoječ proces predaje in prodaje izdelka

Proces predaje in prodaje izdelka (Tabela 3.5 in Slika 3.7) se začne, ko je izdelek izdelan po naročilu ali namenjen maloprodaji in transportiran do prevzemnega mesta. To označuje začetek petega in zadnjega procesa v podjetju. Ta proces je zaradi števila aktivnosti in kontrolnih točk največji in najbolj razvejan. Vključuje dvanajst aktivnosti, vhode in izhode ter pet kontrolnih točk.

Najprej zaposleni v podjetju obvestijo stranko o končanem izdelku (Aktivnost 1). To vključuje vhodne podatke o končanem izdelku, notranjem transportu do prevzemnega mesta in podatke o stranki. Kot rezultat so stranke obveščene o končanem izdelku in čakajo na prevzem. Na tej točki je kontrolna točka (KT1), kjer se stranka odloči, ali bo izdelek prevzela. Če stranka ne prevzame izdelka iz različnih razlogov, se izdelek shrani (Aktivnost 2). Tukaj je kontrolna točka (KT2), kjer vodja podjetja oceni, ali je izdelek mogoče ponovno prodati. Če izdelek ni primeren za maloprodajo, gre v reciklažo (Aktivnost 2.A.1), kjer se pripravi obvestilo za podjetje za zunanje izvajanje logističnih storitev (angl. Third Party Logistics, v nadaljevanju: 3PL), ki tak izdelek prevzame (Aktivnost 2.A.2). Če je izdelek primeren za ponovno prodajo, se poskuša prodati (Aktivnost 2.B), kar vključuje skladiščenje izdelka in poskus ponovne prodaje.

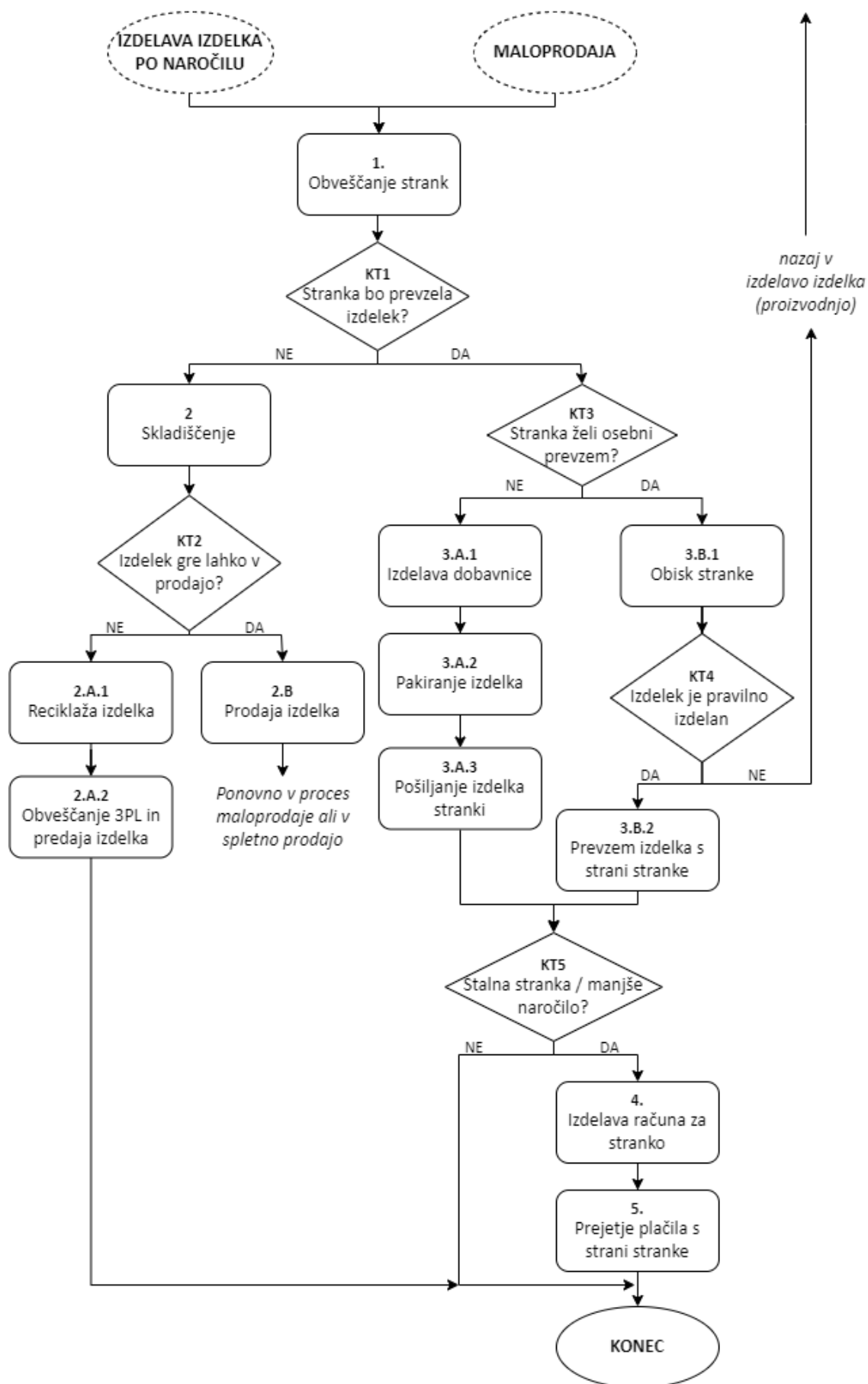
Če stranka potrdi prevzem izdelka in ne želi osebnega prevzema (KT3), se pripravi dobavnica (Aktivnost 3.A.1), izdelek se zapakira (Aktivnost 3.A.2) in pošlje stranki (Aktivnost 3.A.3). V primeru osebnega prevzema se stranka zglašuje v podjetju (Aktivnost 3.B.1) in preveri, ali je bil izdelek pravilno izdelan (KT4). Če pride do napake, je treba ugotoviti, ali je kriva stranka (napačno poslani načrti) ali podjetje (napačna izdelava). Nepravilno izdelan izdelek se vrne v proizvodnjo, kjer se popravi ali izdelava na novo ob predložitvi pravih načrtov. Ko izdelek izpolnjuje vsa merila in pričakovanja, ga stranka lahko prevzame (Aktivnost 3.B.2).

Na tej točki se preveri, ali je naročilo oddala stalna stranka ali gre za manjše naročilo (KT5). Podatki iz naročila in delovnega naloga se prenesejo na dobavnico, ki se izda stranki. En izvod dobavnice skupaj z delovnim nalogom podjetje posreduje računovodstvu. Računovodstvo nato pripravi račun in ga pošlje stranki (Aktivnost 4).

Stranka mora podjetju posredovati potrdilo o plačilu, ki ga računovodstvo preveri in obdela (Aktivnost 5). Če je izdelek naročila naključna stranka ali je šlo za večje naročilo, se zadnji dve aktivnosti preskočita, saj je bil predračun že poravnan. Na tej točki se proces predaje in prodaje izdelka zaključi, s čimer se konča obstoječi procesni pristop podjetja.

Tabela 3.5: Opis aktivnosti obstoječega procesa predaje in prodaje izdelka

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Obveščanje strank	Končan izdelek; Notranji transport do prevzemnega mesta; Podatki o stranki	Obveščene stranke o končanem izdelku; Čakanje na prevzem	KT1: Ali bo stranka prevzela izdelek? KT3: Ali stranka želi osebni prevzem?
2.	Skladiščenje	Stranka ne bo prevzela izdelka	Skladiščenje izdelka	KT2: Ali lahko gre izdelek v prodajo?
2.A.1	Reciklaža izdelka	Izdelek ne more iti v maloprodajo	Priprava obvestila za 3PL	
2.A.2	Obveščanje 3PL in predaja izdelka	Obvestilo za 3PL	3PL obveščen; Prevzem izdelka s strani 3PL	
2.B	Prodaja izdelka	Izdelek lahko gre v ponovno prodajo	Skladiščenje izdelka; Poskus ponovne prodaje izdelka	
3.A.1	Izdelava dobavnice	Obveščene stranke; Čakanje na prevzem	Dobavnica izdelana	
3.A.2	Pakiranje izdelka	Dobavnica izdelana	Izdelek zapakiran in pripravljen za pošiljanje	
3.A.3	Pošiljanje izdelka stranki	Izdelek zapakiran in pripravljen za pošiljanje	Izdelek poslan stranki	
3.B.1	Obisk stranke	Obveščene stranke; Čakanje na prevzem	Pregled izdelka	KT4: Ali je izdelek pravilno izdelan?
3.B.2	Prevzem izdelka s strani stranke	Pregledan izdelek; Izdelek je pravilno izdelan	Predaja izdelka stranki	KT5: Ali gre za stalno stranko oziroma manjše naročilo?
4.	Izdelava računa za stranko	Podatki iz naročila in delovnega naloga	Izdelan račun	
5.	Prejetje plačila s strani stranke	Izdelan račun	Prejetje potrdila o plačilu; Preverjanje plačila v računovodstvu	



Slika 3.7: Diagram poteka obstoječega procesa prodaje in prodaje izdelka

3.2 Predlogi izboljšanega procesnega pristopa

Predlogi izboljšav procesov predstavljajo ključni korak k optimizaciji delovnih postopkov in povečanju učinkovitosti podjetja. S temi predlogi se identificirajo in posledično lahko implementirajo spremembe, ki izboljšajo kakovost, produktivnost ter zmanjšajo stroške poslovanja. Na ta način podjetje postane bolj prilagodljiva, konkurenčna in usmerjena v doseganje ciljev. V nadaljevanju so podrobno predstavljeni predlogi izboljšav za vsak posamezen temeljni proces. Pri nekaterih je prišlo do znatnih sprememb, pri drugih pa gre le za izboljšave delovnih tokov v smislu digitalizacije ročnega dela.

3.2.1 Predlog izboljšanega procesa nabave

Izboljšan proces nabave (Tabela 3.6 in Slika 3.8) se začne z inventuro, ki bi potekala enkrat mesečno, zato smo tudi označili ta proces kot Aktivnost 0., saj se ne izvaja vedno. Vodenje inventure poteka elektronsko preko sistema oziroma baze podatkov, torej morajo zaposleni preveriti, ali so podatki v sistemu točni, v nasprotnem primeru jih vpišejo v bazo podatkov. S tem zaposleni ne potrebujejo več praznega dokumenta za popis skladiščenih materialov, s čimer se sama aktivnost digitalizira. Naslednja aktivnost je pregled napovedanega povpraševanja (Aktivnost 1), pri katerem se enako kot v obstoječem procesu, uporablja ARIMA. Aktivnost se razlikuje le v tem, da se ne uporablja več pregledni fizični dokument zaloge, ampak je vse vodeno elektronsko oziroma preko sistema. Kot Aktivnost 2. imamo preverjanje novih naročil, kjer se vodja na podlagi podatka o predvidenem povpraševanju in novih povpraševanj odloči, ali morda obstaja potreba po dodatnem materialu zaradi velikega naročila (KT1). Če je odgovor pritrdilen, sledi donarčilo materiala (Aktivnost 3). Tukaj se vodja na podlagi nabavnega načrta iz baze podatkov in podatka o predvidenem povpraševanju odloči za naročilo materiala. V primeru, da ne obstaja potreba po donarčilu materiala zaradi velikega naročila, sledi Kontrolna točka 2, ali je morda sistem javil kritično točko zaloge, torej ali primanjkuje materiala v skladišču oziroma ga je ravno toliko, kolikor je določena spodnja meja. Torej, če sistem ne javi kritične točke zaloge, se proces konča. V nasprotnem primeru pa zopet sledi donarčilo materiala (Aktivnost 3), ki je opisana zgoraj. Na diagramu je Aktivnost 3

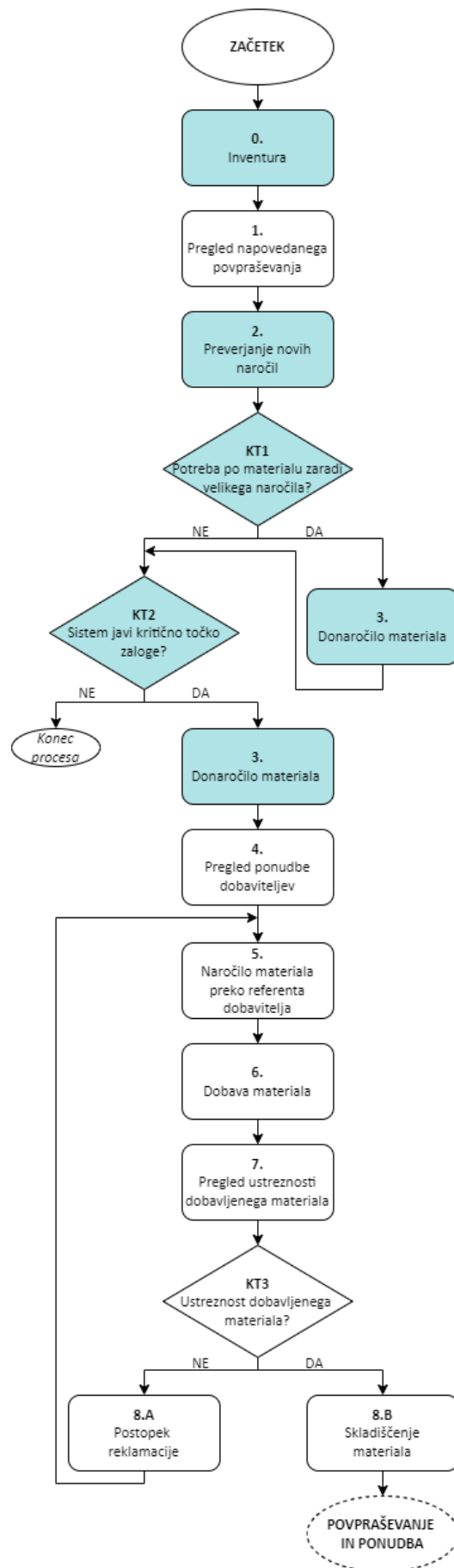
prikazana dvakrat, pri čemer ne gre za dve različni aktivnosti vendar za enako. Dvojni prikaz aktivnosti je bil uporabljen izključno zaradi boljše preglednosti diagrama.

Nadaljevanje procesa ostane enak kot v obstoječem procesu, torej vodja podjetja pregleduje ponudbe različnih dobaviteljev za potreben material in izbere najprimernejšega (Aktivnost 4). Tukaj se vpelje iskanje dobaviteljev znotraj baze podatkov, torej je aktivnost digitalizirana in ne terja več toliko časa.

Nato izbrani dobavitelj prejme naročilo za material, počaka se na njegovo potrditev (Aktivnost 5) in nato na dobavo naročenega materiala (Aktivnost 6). Ko material prispe, zaposleni preverijo naročilnico, ki jo je izdal vodja podjetja, in ustreznost dostavljenega materiala glede na tip in količino (Aktivnost 7, KT3). Če pride do napake (napačen material ali manjkajoč material), se sproži postopek reklamacije (Aktivnost 8.A). Zaposleni takoj obvestijo vodjo podjetja in napako sporočijo dobavitelju ter čakajo na ponovno dobavo materiala. Če je ves material pravilen in ustreza merilom (kakovost, cena, količina, tip), zaposleni podpišejo dobavnico in prevzamejo potrdilo o prevzetju. Račun se preda vodji podjetja, ki ga posreduje računovodstvu za plačilo. Material se nato skladišči do uporabe (Aktivnost 8.B). Zadnja faza vključuje nadaljevanje v procesu povpraševanja in ponudbe, ki sledi procesu nabave materiala.

Tabela 3.6: Opis aktivnosti izboljšane procesa nabave

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
0.	Inventura	Podatki o skladiščnih zalogah	Pregledana skladiščna zaloga, vpisana v bazo podatkov	
1.	Pregled napovedanega povpraševanja	Pregledana skladiščna zaloga, vpisana v bazo podatkov	Podatek o predvidenem povpraševanju	
2.	Preverjanje novih naročil	Podatek o predvidenem povpraševanju; Nova povpraševanja	Sklep o naročilu materiala	KT1: Potreba po materialu zaradi velikega naročila?
3.	Donarčilo materiala	Podatek o predvidenem povpraševanju; Nabavni načrt iz baze podatkov	Informacije o količini materiala v skladišču; Sklep o naročilu materiala	KT2: Sistem javi kritično točko zaloge?
4.	Pregled ponudbe dobaviteljev	Informacije o količini materiala v skladišču; Potreba po naročilu materiala	Pregledana ponudba dobaviteljev; Izbran dobavitelj	
5.	Naročilo materiala preko referenta dobavitelja	Izbran dobavitelj; Poslano naročilo za potreben material	Plačilo naročila; Čakanje na dobavo	
6.	Dobava materiala	Čakanje na dobavo	Prejet material	
7.	Pregled materiala	Naročilo; Prejet material	Pregledano naročilo	KT3: Ali je material ustrezen?
8.A	Postopek reklamacije	Pregledano naročilo; Nepravilen material	Poslana reklamacija in vračilo nepravilnega materiala; Čakanje na ponovno dobavo	
8.B	Skladiščenje materiala	Pregledano naročilo; Prejet ustrezen material in potrdilo	Čakanje na povpraševanje	



Slika 3.8: Diagram poteka izboljšane procesa nabave

3.2.2 Predlog izboljšanega procesa povpraševanja in ponudbe

Predlagane rešitve ne nudijo neposrednih sprememb v samem postopku procesa povpraševanja in ponudbe, tako ta ostaja v večini enak (Tabela 3.2 in Slika 3.4). Zaradi tega bodo v tem poglavju predstavljene samo bistvene spremembe.

Glavna razlika v procesu je ta, da se dokumenti izdelajo in pošiljajo digitalno, kamor sodita izdelava ponudbe in predračuna. Torej, po prejetju povpraševanja podjetje pregleda prejete informacije. Na podlagi podatkov, ki jih sedaj pridobi iz podatkovnih baz, se pripravi ponudba, ki vključuje ceno in količino materiala oziroma izdelka, in se pošlje stranki. Če stranka ponudbe ne potrdi, se lahko izvedejo potrebne spremembe ali popravki. Če spremembe niso potrebne in stranka ne želi spremeniti dobavnega roka, se proces zaključi. Če stranka želi spremembe ali popravke ponudbe, se ponovijo aktivnosti od izdelave ponudbe dalje.

Ko stranka potrdi ponudbo, lahko navede pričakovan dobavni rok. V tem primeru gre za spremenjen dobavni rok, kjer se določi nova cena glede na spremenjen rok in stranko se obvesti o višji ceni izdelka. Stranka mora potrditi postavljeno ceno, nakar se pripravi predračun na podlagi podatkov iz podatkovnih baz. Predračun se izdelava v elektronski obliki in se elektronsko pošlje stranki.

Po prejemu predračuna stranka pošlje potrdilo o plačilu, ki se preveri pri računovodstvu. Po potrditvi plačila podjetje sprejme naročilo na podlagi naročilnice stranke in potrdi naročilo. Nato se pripravi delovni nalog za proizvodnjo na podlagi potrjenega naročila in naročilnice stranke. Na koncu procesa je treba preveriti, ali gre za izdelavo izdelka po naročilu ali za naročilo že izdelanega izdelka iz maloprodaje.

3.2.3 Predlog izboljšanega procesa izdelave izdelka po naročilu

S ciljem povečanja učinkovitosti in zmanjšanja odpadkov v procesu izdelave izdelka po naročilu je bilo predlaganih nekaj ključnih sprememb, ki vključujejo implementacijo računalniškega vida in optimizacijo izvajanja procesa.

Proces izdelave izdelka po naročilu (Tabela 3.7 in Slika 3.9) se začne s sestankom, na katerem se ustvari delovni nalog za izdelek po naročilu (Aktivnost 1). Na sestanku se delovni nalogi dodelijo zaposlenim in določi se delovni proces. Nato se na podlagi dodeljenih delovnih nalogov ugotovi, ali obstaja potreba po izdelavi programske sheme (KT1), ki se tudi izdelava (Aktivnost 2) za uporabo v nadaljnjih aktivnostih tega dela proizvodnje. Izdelana programska shema se nato naloži na potrebne naprave (Aktivnost 3), s čimer se zagotovi, da so vse naprave pripravljene na proizvodni proces.

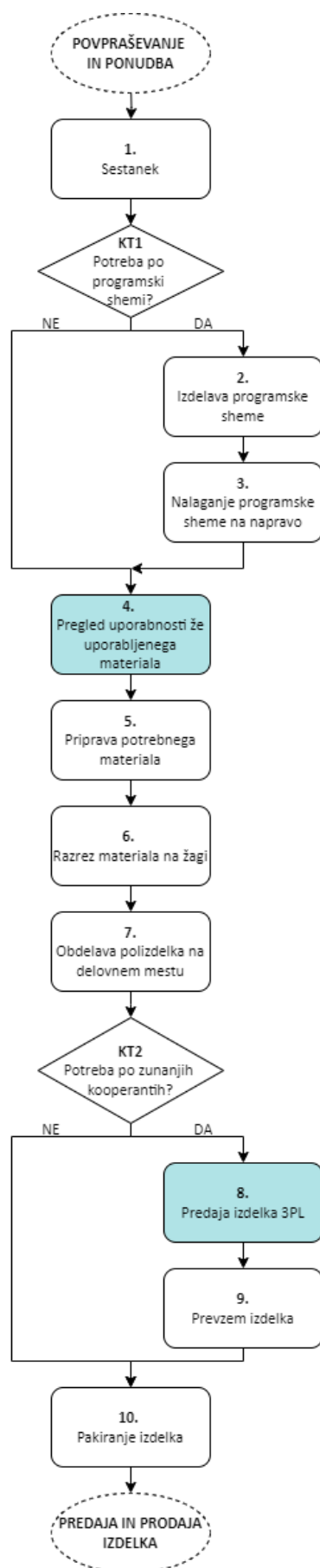
Naslednja aktivnost je novost in vključuje pregled uporabnosti že uporabljenega materiala (Aktivnost 4) s pomočjo računalniškega vida. Vsak ostanek, ki se nahaja v skladišču, je predhodno izmerjen z računalniškim vidom. Načrt novega izdelka se preko programskega vmesnika primerja z ostanki v zalogi. Ustrezna programska oprema iz baze podatkov izbere kos, ki je najprimernejši za uporabo. Torej izbere takšnega, pri katerem bo izkoristek največji. V primeru, da ne najde primernega ostanka, se iz zaloge vzame nova plošča.

Po pregledu materiala sledi priprava potrebnega materiala (Aktivnost 5). Zaposleni poiščejo potreben material in ga prepeljejo do delovnega mesta za razrez (Aktivnost 6). Ko se konča postopek rezanja, bi odstranili kose, ki so namenjeni za izdelavo izdelka. Visokoločljivostna kamera bi nato izmerila ostanek materiala in ga z vsemi specifikacijami zabeležila kot zalogo v bazo podatkov. Obstaja možnost, da bi bilo treba kaj ročno dopisati, kot je na primer: kakovost, debelina in barva materiala. Interni transport zagotavlja, da se polizdelki učinkovito premaknejo na potrebna delovna mesta, kjer se nato obdeluje po potrebi (Aktivnost 7).

Po obdelavi polizdelka se oceni potreba po angažiranju zunanjih kooperantov (KT2). Če je potrebna dodatna obdelava, se polizdelek preda 3PL podjetju, ki prevzame odgovornost za dodatno obdelavo polizdelka ali izdelka (Aktivnost 8). Ta korak združuje predhodno dve aktivnosti: kontaktiranja in dostava. Ko je izdelek dodatno obdelan s strani kooperantov, se prevzame (Aktivnost 9). Na koncu se prevzeti izdelek zapakira (Aktivnost 10) z uporabo pripravljene embalaže za pakiranje, s čimer se zagotovi zaščita izdelka med transportom do mesta prevzema.

Tabela 3.7: Opis aktivnosti izboljšane procesa izdelave izdelka po naročilu

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Sestanek	Izdelan delovni nalog izdelka po naročilu za predajo v proizvodnjo	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene; Opredeljen delovni proces	KT1: Potreba po izdelavi programske sheme?
2.	Izdelava programske sheme	Potreba po izdelavi programske sheme	Izdelana programska shema	
3.	Nalaganje programske sheme na napravo	Izdelana programska shema	Naložena programska shema na napravo	
4.	Pregled uporabnosti materiala	Pregled materiala s pomočjo sistema računalniškega vida	Ocena uporabnosti; Identifikacija materiala	
5.	Priprava potrebnega materiala	Dodeljeni delovni nalogi zaposlenim; Opredeljen delovni proces; Čakanje na material	Delovni nalog; Notranji transport materiala na delovno mesto razreza	
6.	Razrez materiala na žagi	Delovni nalog; Potrebni material; Notranji transport materiala na delovno mesto razreza	Delovni nalog; Notranji transport polizdelka na potrebno delovno mesto	
7.	Obdelava polizdelka na delovnem mestu	Delovni nalog; Notranji transport polizdelka na potrebno delovno mesto	Obdelan polizdelek	KT2: Potreba po zunanjih kooperantih?
8.	Predaja izdelka 3PL	Obdelan polizdelek	Predan polizdelek 3PL	
9.	Prevzem izdelka	Predan izdelek od 3PL	Prevzet izdelek	
10.	Pakiranje izdelka	Prevzet izdelek; Pripravljen embalažni material	Zapakiran in zaščiten izdelek; Notranji transport do prevzemnega mesta	



Slika 3.9: Diagram poteka izboljšanega procesa izdelave izdelka po naročilu

3.2.4 Predlog izboljšane procesa maloprodaje

Izboljšan proces maloprodaje (Tabela 3.8 in Slika 3.10) se, enako kot pri obstoječem procesu, začne s sestankom med vodjo in zaposlenimi (Aktivnost 1), kjer vodja predstavi delovne naloge za tisti dan in jih razdeli zaposlenim ter skupaj opredelijo delovni proces. Sledi pregled skladiščne zaloge (Aktivnost 2), kjer zaposleni preveri, ali je izdelek za njegov delovni nalog na zalogi. Tukaj mu pri izboljšanem procesu olajša delo iskanje materiala v bazi podatkov, saj ni več potrebe po fizičnem pregledu skladiščne zaloge. Torej, če je izdelek na zalogi (KT1), se proces maloprodaje zaključi, saj vmesne aktivnosti niso potrebne. Če izdelka ni na zalogi, sledi proces pregleda uporabnosti že uporabljenega materiala (Aktivnost 3), ki mu pravijo odpad (gre za ostanke od že uporabljenih plošč), kar naredijo s pomočjo računalniškega vida. Vsak ostanek, ki je v skladišču, je predhodno izmerjen z računalniškim vidom. Načrt novega izdelka se preko programskega vmesnika primerja z ostanki v zalogi. Ustrezna programska oprema iz baze podatkov izbere kos, ki je najprimernejši za uporabo. Torej izbere takšnega, pri katerem bo izkoristek največji. V primeru, da ne najde primernega ostanka, se iz zaloge vzame nova plošča.

Nadaljevanje procesa pa ostaja enaka kot pri obstoječem procesu, torej zaposleni pripravi potreben material (Aktivnost 4) in ga transportira do delovnega mesta za razrez na žagi (Aktivnost 5), kjer material postane polizdelek. Ko se konča postopek rezanja, bi odstranili kose, ki so namenjeni za izdelavo izdelka. Visokoločljivostna kamera bi nato izmerila ostanek materiala in ga z vsemi specifikacijami zabeležila kot zalogo v bazo podatkov. Obstaja možnost, da bi bilo treba kaj ročno dopisati, kot je na primer: kakovost, debelina in barva materiala. Nato zaposleni preveri, ali je na polizdelku potrebna dodatna obdelava robov (KT2). Če je potrebna, se polizdelek transportira do delovnega mesta za poliranje (Aktivnost 6), kjer se lahko obdela s toplotnim ali ročnim poliranjem. Tako nastane končni izdelek, ki se nato očisti (Aktivnost 7) s pomočjo zraka. Če stranka ne želi dodatne obdelave robov, se poliranje preskoči in takoj začne čiščenje.

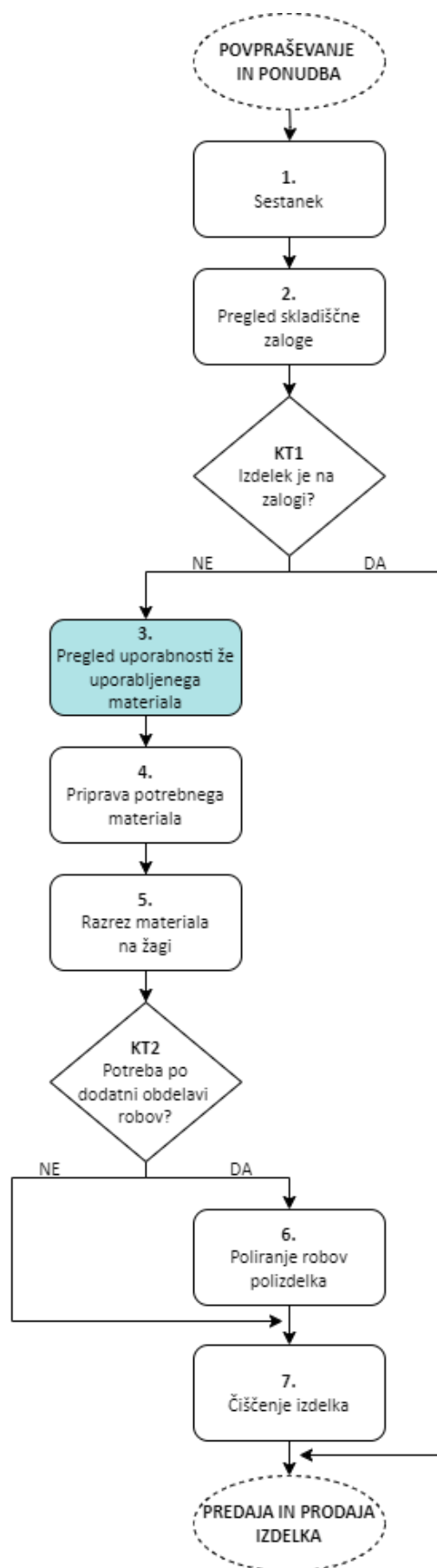
Aktivnosti pakiranja v tem procesu ni, saj ima vsaka plošča pleksi materiala že predhodno nameščeno zaščitno folijo, ki se odstrani pred predelavo materiala ali ob začetku njegove uporabe. Po vsaki končani aktivnosti zaposleni preverijo ohranjenost in kakovost

polizdelka ali izdelka, kar pa ni vključeno v diagram poteka. V nekaterih primerih je treba močno poškodovan izdelek izdelati na novo.

Na koncu se končni izdelek transportira na prevzemno delovno mesto, s čimer se zaključí proces maloprodaje in proizvodnje ter začne proces predaje in prodaje izdelka.

Tabela 3.8: Opis aktivnosti izboljšane procesa maloprodaje

Zap. št.	Aktivnost	Vhod	Izhod	Kontrolna točka
1.	Sestanek	Izdelan delovni nalog	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene; Opredeljen delovni proces	
2.	Pregled skladiščne zaloge	Dodeljeni delovni nalogi na zaposlene	Najden potreben material iz baze podatkov	KT1: Ali je izdelek na zalogi?
3.	Pregled uporabnosti že uporabljenega materiala	Pregled ostankov materiala v sistemu računalniškega vida, ki je še uporaben	Izbira uporabnih ostankov materiala ali nove plošče	
4.	Priprava potrebnega materiala	Čakanje na material; Najden material	Transport materiala na delovno mesto razreza	
5.	Razrez materiala na žagi	Transport materiala na delovno mesto razreza; Delovni nalog; Potreben material	Delovni nalog; Končan polizdelek	KT2: Potreba po dodatni obdelavi robov polizdelka?
6.	Poliranje robov polizdelka	Delovni nalog; Končan polizdelek; Potreba po obdelavi robov	Končan izdelek	
7.	Čiščenje izdelka	Končan izdelek; Čiščenje izdelka	Transport izdelka na prevzemno mesto	



Slika 3.10: Diagram poteka izboljšane procesa maloprodaje

3.2.5 Predlog izboljšane procesa predaje in prodaje izdelka

Predlagan izboljšan proces predaje izdelka se vizualno ne razlikuje od obstoječega procesa (Tabela 3.5 in Slika 3.7), prinaša pa digitalizacijo dokumentov in posledično optimizacijo poslovnih procesov za večjo učinkovitost. Glavna razlika je v tem, da se dokumenti izdelajo in pošiljajo digitalno. Te spremembe so osredotočene na digitalizacijo dobavnic in računov, kar omogoča hitrejše obveščanje strank in zmanjšuje uporabo papirne dokumentacije.

Proces predaje izdelka se začne z obveščanjem strank, ko je izdelek izdelan po naročilu ali namenjen maloprodaji ter transportiran do prevzemnega mesta. Zaposleni obvestijo stranko o končanem izdelku. Če stranka potrdi prevzem izdelka, se nadaljuje z naslednjimi koraki. Če stranka ne prevzame izdelka, se izdelek shrani in oceni, ali je primeren za maloprodajo. Če izdelek ni primeren za maloprodajo, se pripravi obvestilo za 3PL podjetje in izdelek gre v reciklažo. Če je izdelek primeren za prodajo, se poskuša prodati.

Ko je izdelek pripravljen za prevzem ali dostavo, se izdelava digitalna dobavnica ali e-dobavnica in se pošlje stranki po elektronski pošti. Če stranka potrdi prevzem izdelka in želi osebni prevzem, mora ob obisku preveriti, ali je bil izdelek pravilno izdelan. Če izdelek ni pravilno izdelan, se vrne v proizvodnjo, kjer se popravi ali izdelava na novo. Če je izdelan pravilno, se izdelek zapakira in stranka ga lahko prevzame. Če stranka ne želi osebnega prevzema, se izdelek zapakira in pošlje stranki. Računovodstvo pripravi e-račun, ki se stranki pošlje elektronsko. Stranka nato plača račun, podjetje pa prejme potrdilo o plačilu, ki ga preveri računovodstvo.

Digitalizacija dokumentov podjetju omogoča hitrejše in učinkovitejše obveščanje strank, izdajanje dobavnic in računov na bolj trajnosten način ter zmanjšuje potrebo po papirni dokumentaciji.

3.3 Vpeljava računalniškega vida

Podjetje, ki se ukvarja z izdelavo izdelkov iz pleksi stekla, se trenutno sooča z izzivi pri beleženju in iskanju zalog materiala. Trenutno se zaloge beležijo ročno, pri čemer uporabljajo mersko enoto teže za določanje količine posameznih tipov in debelin pleksi stekla. Ta pristop povzroča težave pri iskanju ustreznih plošč za izdelavo novih izdelkov, saj morajo zaposleni primerjati površino potrebnega materiala z že obstoječimi izrezanimi ploščami ali celotnimi ploščami v skladišču. Trenutni proces iskanja primerne vhodne plošče za posamezen izdelek zahteva približno tri minute nepotrebnega dela oziroma zamud, kar vpliva na učinkovitost in produktivnost podjetja.

Za rešitev omenjenega problema predlagamo vpeljavo sistema računalniškega vida, ki bi omogočil avtomatizirano beleženje zalog pleksi stekla. Ta sistem bi deloval na naslednji način:

1. Namestitev kamere nad delovno površino: kamera bi bila nameščena nad določeno delovno površino, kjer se obdelujejo plošče pleksi stekla.
2. Slikovno zajemanje izrezanih plošč: kamera zajame slike izrezanih plošč, pri čemer sistem računalniškega vida analizira in beleži dimenzije izrezanih plošč v digitalno okolje.
3. Primerjava načrtov z obstoječimi zalogami: sistem bi omogočal primerjavo načrtov za nove izdelke z obstoječimi ploščami v zalogi, tako celotnimi kot tudi že delno uporabljenimi. To bi omogočilo hitro identifikacijo ustreznih plošč za nadaljnjo uporabo, s čimer bi se zmanjšal čas iskanja materiala. Sistem bi ob določitvi potrebnih dimenzij za posamezen izdelek iz svoje baze (zaloge) najprej poskušal poiskati že uporabljeno ploščo, da se čim bolj optimizira izraba, nato bi predlagal novo celotno ploščo.

Glede na temeljit pregled ponudnikov smo izbrali Podjetje Kolektor orodjarna d.o.o - Poslovna enota Vision. Podjetje se ukvarja s strojnim vidom in je trenutno največji ponudnik sistemov strojnega vida v Sloveniji ter ima več kot 25 let izkušenj. Podjetje zasnuje in izdelava prilagojene rešitve na ključ. Nivo njihovih rešitev sega od vgradnje pametnih kamer, do izdelave kompleksnih, stranki prilagojenih strojev. S pomočjo njihovih partnerjev znotraj in zunaj koncerna lahko ponudijo celotno rešitev

avtomatizacije procesov. Njihove glavne kategorije pri strojnem vidu so (*KOLEKTOR - Rešitve Strojnega Vida*, b. d.):

- kontrola izdelkov (končna kontrola izdelkov in polizdelkov);
- vodenje procesov (realno – časovno vodenje robotov in drugih aktuatorjev);
- identifikacijske storitve (prepoznavanje identifikacijskih kod);
- dimenzijske meritve (natančne, hitre in brezkontaktne dimenzijske meritve).

V osnovi potrebuje podjetje dimenzijske meritve, da lahko izmeri kose, ki nastanejo pri rezanju. Kamere bi se namestile neposredno nad rezalno površino. Ko bi se rezanje končalo, bi odstranili potrebovane kose, ostanek pa bi izmerili s pomočjo visokoločljivostne kamere. Meritve, ki bi jih dobili, bi se preko vmesnika pretvorile v načrt. To bi podjetju omogočilo lažje iskanje surovcev ob pridobitvi novega naročila. Celotne plošče bi v procesu uskladiščenja vnašali v digitalno okolje preko vmesnika, kjer bi bilo treba navesti podatke o številu plošč, debelini in dimenzijah posamezne plošče. Za uspešno implementacijo omenjene rešitve, bi bilo podjetje primorano izpolnjevati določene pogoje, ki so:

- Beleženje zalog po dimenzijah in količini: zaloge plošč pleksi stekla bi bilo potrebno beležiti po dimenzijah in količini namesto po teži, zaradi enostavnejše kategorizacije in boljše preglednosti.
- Digitalizacija procesa beleženja zalog: uporaba programske opreme, ki bi lahko beležila količino zalog celotnih plošč in jih kategorizirala po debelini in tipu. Hkrati bi programska oprema, glede na pridobljene podatke iz kamere, morala podpirati kategorizacijo delno izrezanih plošč na enak način, torej po debelini in tipu. Zadnja dva parametra bi bila ročno vnesena po zajemu izrezane površine.
- Ločitev skladiščnega prostora: treba bi bilo ločiti skladiščni prostor za celotne plošče in delno izrezane plošče, kar bi omogočilo enostavnejše iskanje posameznih že izrezanih plošč.

V primeru, da bi tak sistem bil učinkovit, se v proizvodnji prihrani čas in omogoči boljše vodenje zalog. Pri tej rešitvi eno podjetje zagotovi celoten sistem. Kamera ima tudi možnosti končne kontrole izdelkov ali polizdelkov, kar lahko podjetju koristi v primeru večje serijske proizvodnje. Pri novem naročilu bi podjetje lahko izbralo najprimernejši

kos izmed zaloge glede na nov načrt. S tem bi zmanjšali količino odpada, ki predstavlja strošek, saj ga je trenutno nemogoče uporabiti ali reciklirati v podjetju.

Seveda obstajajo tudi določene slabosti, kot so morebitna nenatančnost zaradi velikosti pleksi stekla, težave s pretvarjanjem meritev v načrt ter integracija sistema bi bila stroškovno precejšen zalogaj za MSP (med 15.000 in 30.000 €) (Kolektor Vision, b. d.)

Implementacija sistema računalniškega vida za potrebe beleženja zalog bi podjetju omogočila boljšo organizacijo in izrabo materiala, predvsem pa zmanjšala čas iskanja primernih oziroma ustreznih plošč ter povečala učinkovitost in produktivnost poslovanja.

3.4 Primerjava podatkovnih baz

V sodobnem poslovnem okolju je izbira ustreznega sistema za upravljanje s podatkovnimi bazami (angl. Database management system, v nadaljevanju: DBMS) ključnega pomena za učinkovito upravljanje in izkoriščanje podatkov. V tem poglavju bomo opisali in primerjali tri priljubljene DBMS: MySQL, PostgreSQL in MS Access, ter na podlagi njihove analize podali priporočilo za uporabo v MSP.

3.4.1 MySQL

MySQL je relacijski sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami (angl. Relational Database Management System, v nadaljevanju: RDBMS), kar pomeni, da organizira podatke v tabele, ki so med seboj povezane. Vsaka tabela vsebuje zbirko vrstic (imenovanih tudi zapisi ali tuple) in stolpcev (polja ali atributi), kar omogoča učinkovito shranjevanje, pridobivanje in upravljanje podatkov (W3schools, b. d.). SQL je standardni jezik za delo z RDBMS. Vključuje ukaze za poizvedovanje podatkov (SELECT), spreminjanje podatkov (INSERT, UPDATE, DELETE), definiranje podatkovnih struktur (CREATE, ALTER, DROP) in nadzor dostopa do podatkov (GRANT, REVOKE). MySQL sledi lastnostim – atomsko, doslednost, izolacija, trajnost pod kratico ACID (Atomicity,

Consistency, Isolation, Durability), kar zagotavlja zanesljive transakcije (*InnoDB and the ACID Model, 2024*):

- atomičnost: zagotavlja, da so vse operacije znotraj transakcije dokončane; če niso, se transakcija prekine;
- doslednost: zagotavlja, da baza prehaja iz enega veljavnega stanja v drugo;
- izolacija: zagotavlja, da se transakcije izvajajo neodvisno;
- trajnost: zagotavlja, da bo enkrat potrjena transakcija ostala taka, tudi v primeru okvare sistema.

Sistem sledi arhitekturi odjemalec-strežnik, kjer strežnik upravlja bazo podatkov in obravnava vse SQL operacije, odjemalci pa komunicirajo s strežnikom za izvajanje operacij na bazi podatkov.

MySQL podpira več skladiščnih pogonov, vsak s svojimi značilnostmi. Privzeti skladiščni pogon podpira transakcije, združljive s konceptom atomske, doslednost, izolacija in trajnost. Prav tako omogoča uporabo tujih ključev in zaklepanje na ravni posameznih vrstic. Program je primeren za operacije z velikim obsegom branja, saj omogoča polno besedilno iskanje in hitro pridobivanje podatkov. Dodatni skladiščni pogon shranjuje podatke v pomnilniku za hiter dostop in se uporablja začasne podatke in shranjuje podatke v datotekah, ločenih z vejicami, kar je uporabno za izmenjavo podatkov. Indeksi v MySQL izboljšajo hitrost operacij pridobivanja podatkov z zagotavljanjem hitrih dostopnih poti do podatkov. Pogoste vrste vključujejo primarni ključ, ki je unikatni identifikator za vsak zapis v tabeli, unikatni indeks, ki zagotavlja, da so vse vrednosti v stolpcu unikatne, polno besedilni indeks, ki se uporablja za polno besedilno iskanje, in prostorski indeks, ki se uporablja za prostorske podatkovne tipe.

MySQL podpira replikacijo, ki omogoča kopiranje podatkov iz enega MySQL strežnika (master) na enega ali več MySQL strežnikov (slave). To omogoča visoko razpoložljivost, porazdelitev obremenitve in redundanco podatkov. Ponuja tudi različne metode za varnostno kopiranje in obnovitev podatkov (*MySQL Enterprise Edition, 2024*):

- logična varnostna kopija: uporaba orodij, kot je mysqldump za ustvarjanje SQL varnostnih kopij;

- fizična varnostna kopija: kopiranje datotek baze podatkov neposredno z orodji, kot je mysqlhotcopy ali varnostne kopije na ravni datotečnega sistema;
- obnovitev na določeno točko v času: uporaba binarnih dnevnikov za obnovitev baze podatkov na določen trenutek v času.

MySQL je mogoče namestiti na različne operacijske sisteme, vključno z Linuxom, Windows in macOS. Konfiguracija se upravlja prek datoteke my.cnf (ali my.ini na Windows), ki določa parametre, kot so omrežne nastavitve, velikosti medpomnilnikov in lokacije dnevniških datotek.

MySQL strežnik (mysqld) deluje kot demonski proces, ki sprejema povezave odjemalcev in izvaja operacije na bazi podatkov. Odjemalci se povezujejo z uporabo MySQL odjemalskega programa (mysql) ali drugih odjemalskih aplikacij, ki uporabljajo MySQL povezovalnike (knjižnice za jezike, kot so PHP, Python, Java itd.). Odjemalci se povezujejo z MySQL strežnikom z uporabo različnih protokolov (npr. TCP/IP, Unix socket, imenovani cevovodi). Avtentikacija se upravlja z uporabniškimi računi in gesli, s podrobnim nadzorom dostopa, ki ga omogočajo SQL privilegiji.

MySQL se pogosto uporablja kot baza podatkov za spletne aplikacije zaradi svoje zmogljivosti in razširljivosti (kot na primer: WordPress, Drupal in Joomla). Uporablja se tudi za podatkovna skladišča, kjer se shranjujejo in analizirajo velike količine podatkov. Funkcije, kot so particioniranje, replikacija in napredno indeksiranje, ga naredijo primerne za to uporabo. Platforme e-trgovino (kot sta Magento in Shopify) uporabljajo MySQL za upravljanje katalogov izdelkov, uporabniških računov in podatkov o transakcijah. Prav tako se uporablja v različnih podjetniških aplikacijah za upravljanje poslovnih podatkov, vključno s sistemi za upravljanje odnosov s strankami (CRM, angl. Customer Relationship Management), ERP in drugimi.

Ključna prednost MySQL je odprtokodna programska oprema, kar pomeni, da je brezplačna za uporabo in prilagajanje. Je skalabilen in zmogljiv, saj lahko učinkovito obdeluje velike količine podatkov in številne poizvedbe hkrati. Združljiv je z različnimi operacijskimi sistemi in enostaven za integracijo s številnimi programskimi jeziki. Ima obsežno skupnost uporabnikov in razvijalcev ter komercialno podporo podjetja Oracle.

Podpora za več skladiščnih pogonov omogoča prilagajanje različnim potrebam glede na zmogljivost in funkcionalnosti, kar mu daje veliko prilagodljivost. Vendar pa ima tudi določene slabosti, pri zelo velikih bazah podatkov lahko MySQL naleti na težave z zmogljivostjo in upravljanjem. Nekatere napredne funkcije, ki jih ponujajo drugi sistemi za upravljanje relacijskih baz podatkov, kot sta Oracle Database ali Microsoft SQL Server, niso na voljo ali so manj razvite. Konfiguracija in upravljanje replikacije lahko postaneta zapletena v velikih sistemih. Čeprav je MySQL odprtokoden, so nekatere funkcije na voljo le v komercialnih različicah, kar lahko pomeni dodatne stroške za podjetja.

MySQL je odprtokoden relacijski sistem za upravljanje baz podatkov (RDBMS), ki se pogosto uporablja zaradi svoje zanesljivosti, skalabilnosti in zmogljivosti. Sledi lastnostim ACID, kar zagotavlja zanesljive transakcije. Podpira več skladiščnih pogonov ter omogoča replikacijo in varnostno kopiranje podatkov (*MySQL*, b. d.). Program je primeren za širok spekter aplikacij, vključno s spletnimi aplikacijami, podatkovnimi skladišči in e-trgovinskimi platformami, zaradi svoje odprtokodnosti, visoke zmogljivosti in združljivosti z različnimi operacijskimi sistemi (*What Is MySQL?*, 2024). Kljub temu se MySQL sooča z omejitvami pri upravljanju zelo velikih podatkovnih baz, manjkajo mu nekatere napredne funkcije, in konfiguracija replikacije lahko postane zapletena. Pri izbiri baze podatkov je zato ključno oceniti specifične potrebe in zahteve podjetja.

3.4.2 PostgreSQL

PostgreSQL predstavlja objektno-relacijski sistem za upravljanje baz podatkov (angl. Object Relational Database Management System, v nadaljevanju: ORDBMS) ki se odlikuje po svoji stabilnosti, skalabilnosti in prilagodljivosti. PostgreSQL se je začel kot projekt z imenom POSTGRES na Univerzi v Kaliforniji, Berkeley, leta 1986, pod vodstvom profesorja Michaela Stonebrakerja (Stonebraker & Rowe, 1986). Od takrat je doživel številne spremembe in izboljšave, postaja eden izmed najbolj zanesljivih sistemov za upravljanje baz podatkov (PostgreSQL, 2024). Znan je kot objektno-relacijski sistem za upravljanje baz podatkov ORDBMS, ki omogoča podporo kompleksnih tipov podatkov in naprednih funkcionalnosti, kot so poligoni in tekstovni nizi.

PostgreSQL izstopa s svojo arhitekturo, ki temelji na procesih, kar omogoča visok nivo paralelizma in zmogljivosti. To pomeni, da lahko hkrati obdeluje več nalog ali poizvedb, kar izboljšuje skupno zmogljivost in hitrost sistema. Sistem podpira številne napredne tipe podatkov, vključno z osnovnimi tipi, kot sta Integer in String, ter kompleksnejšimi, kot so JSON/JSONB za dokumentne podatke in geografski podatki prek PostGIS-a. To omogoča uporabnikom, da shranjujejo in obdelujejo širok spekter podatkov na učinkovit in zanesljiv način. Poleg tega zagotavlja visoko stopnjo podatkovne integritete in varnosti. Podpira različne metode avtentikacije, vključno z GSSAPI (angl. Generic Security Services Application Program Interface), SSPI (angl. Security Support Provider Interface), LDAP (angl. Lightweight Directory Access Protocol) in SCRAM-SHA-256 (angl. Salted Challenge Response Authentication Mechanism), ter omogoča natančno kontrolo dostopa na nivoju stolpca in vrstice. S tem zagotavlja varnost in zanesljivost podatkov, tudi v najbolj zahtevnih okoljih. (PostgreSQL, 2024)

Za zagotavljanje visokih zmogljivosti, PostgreSQL uporablja napredne tehnike, kot so večstolpčni indeksi, paralelizacija poizvedb in razdelitev tabel. Načrtovalec in optimizator poizvedb omogočata učinkovito izvajanje kompleksnih poizvedb, medtem ko nadzor sočasnosti z več različicami (angl. Multi-Version Concurrency Control, v nadaljevanju: MVCC) zagotavlja zanesljivo obdelavo transakcij brez blokiranja. MVCC omogoča različnim transakcijam dostop do podatkovne baze brez konfliktov, kar izboljšuje učinkovitost in zmogljivost sistema (Hellerstein idr., 2007).

PostgreSQL je primeren za visoko zahtevna okolja, ki potrebujejo napredno upravljanje podatkov, visoko zanesljivost in prilagodljivost (PostgreSQL, 2024). Vendar pa je njegova kompleksnost lahko ovira za manjša podjetja, zaradi časovne porabe in zahtevnosti upravljanja. Uporaba orodja je sicer brezplačna, vendar zahteva dodatno usposabljanje zaposlenih, kar pomeni dodatne stroške in čas, ki ga podjetje morda nima na voljo.

3.4.2.1 Uporaba PostgreSQL-a

PostgreSQL se uporablja v različnih industrijah, od malih startupov do velikih korporacij. S svojo podporo za napredne tipe podatkov in zmogljive funkcije poizvedb je idealen za

spletne aplikacije, kar omogoča učinkovito delovanje spletnih platform z visokim prometom, analitiko podatkov in geografske informacijske sisteme (angl. Geographic information system, v nadaljevanju: GIS). Ena izmed najpomembnejših lastnosti PostgreSQL je njegova razširitev PostGIS, ki dodaja podporo za geografske objekte in omogoča izvajanje lokacijskih poizvedb v SQL. To je izjemno koristno za GIS in podjetja, ki delajo s prostorskimi podatki. (Sunbul, 2023)

Poleg tega je PostgreSQL idealen za e-trgovinske sisteme, ki potrebujejo bazo podatkov, ki lahko obvlada visoko stopnjo prometa in velike količine podatkov o strankah in naročilih. PostgreSQL s svojo skalabilnostjo in zmožnostjo hitre obdelave poizvedb omogoča učinkovito upravljanje e-trgovinskih platform. (Pavlo idr., 2009)

3.4.2.2 Primerjava z Drugimi RDBMS-ji

V primerjavi z drugimi priljubljenimi RDBMS-ji, kot so MySQL, Oracle in Microsoft SQL Server, PostgreSQL izstopa po svoji odprti naravi in prilagodljivosti. Čeprav je MySQL znan po enostavnosti in hitrosti, PostgreSQL ponuja naprednejše funkcije in boljšo podporo za standarde. (Silberschatz idr., 2010) Oracle, čeprav ponuja robustne komercialne možnosti, ima visoke licenčne stroške, medtem ko PostgreSQL zagotavlja podobno funkcionalnost brez teh stroškov (Kifer idr., 2006). Microsoftov SQL Server je globoko integriran z Microsoftovim ekosistemom, vendar PostgreSQL nudi večjo prilagodljivost in odprtost (Connolly & Begg, 2015).

3.4.2.3 Pomembnosti PostgreSQL za MSP

PostgreSQL nudi MSP učinkovito, prilagodljivo in ekonomično rešitev za upravljanje podatkov. Njegove napredne funkcionalnosti, visoka zanesljivost in podpora za sisteme omogočajo izboljšanje poslovnih procesov in zmanjšanje operativnih stroškov. PostgreSQL omogoča podjetjem, da znižajo stroške licenciranja, saj je odprtokodna rešitev brez licenčnih stroškov, kar pomeni, da lahko podjetja uživajo visoko stopnjo

zanesljivosti in funkcionalnosti brez dodatnih finančnih bremen povezanih s komercialnimi licencam (Hilbert, 2023):

- **Odperta koda in nizki stroški:** PostgreSQL omogoča malim podjetjem, da se izognejo visokim stroškom licenc, povezanih z lastniškimi bazami podatkov. Prav tako zahteva manj strojnih virov za implementacijo sistema ERP, kar zmanjša skupne stroške infrastrukture.
- **Visoka prilagodljivost:** uporabnikom omogoča prilagajanje in razširjanje funkcionalnosti baze podatkov glede na specifične poslovne potrebe, kar je ključno za MSP, ki se hitro prilagajajo tržnim spremembam.
- **Tehnična učinkovitost:** PostgreSQL je znan po svoji sposobnosti učinkovitega upravljanja z velikimi količinami podatkov in kompleksnimi poizvedbami. To je ključno za sisteme ERP, ki obdelujejo različne vrste poslovnih podatkov, kar je primerno za MSP, ki načrtujejo rast in širitev svojih operacij.
- **Kompatibilnost in interoperabilnost:** mnogi OSS sistemi ERP so zasnovani tako, da so združljivi s PostgreSQL, kar olajša integracijo in interoperabilnost z drugimi programskimi rešitvami in aplikacijami, ki jih podjetje lahko uporablja.
- **Zanesljivost in varnost:** PostgreSQL nudi visok nivo zanesljivosti in varnosti podatkov, kar je ključno za MSP, ki morajo varovati in zaščititi občutljive podatke.
- **Aktivna skupnost in podpora:** PostgreSQL ima veliko in aktivno skupnost, ki nudi podporo, vire in redne posodobitve, kar MSP omogoča reševanje težav in izboljšanje svojih sistemov.

PostgreSQL je priporočljiv za implementacijo v podjetja zaradi svoje primernosti za Java razvijalce, brezplačne dostopnosti, kar zmanjšuje stroške licenciranja in vzdrževanja, lažje konfiguracije in manjših strojnih zahtev, kar je idealno za MSP z omejenimi proračuni. Učinkovit je za implementacijo sistemov ERP za MSP, saj izboljšuje učinkovitost in zmanjšuje operativne stroške. MSP lahko uporabljajo PostgreSQL kot strežniški del (angl. Backend) za spremljanje zalog, upravljanje naročil in analizo prodajnih podatkov, kar vodi do boljšega odločanja in večje produktivnosti. Zaradi robustnosti, skalabilnosti in podpore PostgreSQL omogoča MSP, da ostanejo konkurenčni in uspešni na trgu. (Hashim & Malik, 2017)

3.4.3 Microsoft Access

MS Access je relacijski sistem za upravljanje baz podatkov (RDBMS), ki poleg relacijskega Microsoft Jet Database Engine ponuja tudi grafični uporabniški vmesnik in orodja za razvoj programske opreme (Bragagnolo idr., 2020). V tem poglavju izpostavljam ključne prednosti in izzive pri pridobivanju informacij o Access aplikacijah in omejitvah pri izvozu podatkov.

Visual Basic for Applications (v nadaljevanju: VBA) je programski jezik, ki ga nudi MS Access. VBA je ključna komponenta Accessa, ki je četrta generacija programskih jezikov (v nadaljevanju: 4GL), primerljiv z Oracle Forms ali Visual FoxPro, z namenom poenostavitve ustvarjanja grafičnega uporabniškega vmesnika (v nadaljevanju: GUI) (Bragagnolo idr., 2020). Access predlaga hibridni pristop za obvladovanje razvoja GUI, shranjevanja podatkov in obdelave v centraliziranem okolju. Program, razvit v Accessu, rešuje probleme z orkestracijo svojih osnovnih komponent: obrazcev, modulov, razredov, tabel, poizvedb, poročil in makrov. V primeru Accessa so obrazci in poročila razdeljeni na dva dela:

- Kodo VBA, ki jo ustvari in spreminja samo razvijalec; in
- notranjo strukturo komponente, ki jo ustvari in upravlja integrirano razvojno okolje (angl. Integrated Development Environment, IDE) ter je dostopna razvijalcu samo prek točke in klika.

Kot mnogi drugi 4GL jeziki in Microsoftovi izdelki, tudi Access uporablja lastniški binarni format. Ta organizacija formata ni dokumentirana, kar pomeni, da bi poskus ekstrakcije podatkov neposredno iz datoteke zahteval obsežno povratno inženirstvo. Poleg tega uporablja Access specifične formate za vsak tip osnovne komponente, v nekaterih primerih, kot so obrazci in poročila, pa ima dva formata, kar odgovarja notranji delitvi, potrebni za upravljanje generiranja kode. Ta raznolikost formatov vodi do bolj kompleksnega problema, ki ogroža posplošitev rešitve. (Bragagnolo idr., 2020)

Prednosti uporabe MS Access so sledeče (Roberts, 2023):

- Enostavnost uporabe: je prijazen do uporabnika, kar omogoča hitro in enostavno ustvarjanje ter upravljanje podatkovnih baz. Njegov grafični uporabniški vmesnik

omogoča, da uporabniki brez programerskega znanja ustvarjajo obrazce, poizvedbe in poročila.

- Hitro razvijanje in prototipiranje: omogoča hitro razvijanje in prototipiranje aplikacij za podatkovne baze. Uporabniki lahko z uporabo funkcionalnosti »povleci« in »spusti« ter vizualnih orodij hitro ustvarijo obrazce, poročila in druge predmete baze podatkov.
- Integracija z Microsoft Office: Access se brezhibno integrira z drugimi Microsoft Office aplikacijami, kot so Excel, Word in PowerPoint, kar omogoča enostavno uvažanje in izvažanje podatkov ter avtomatizacijo procesov s pomočjo VBA.
- Varnost podatkov in dovoljenja: nudi robustne varnostne funkcije, ki omogočajo uporabnikom nadzor nad dostopom do njihovih baz podatkov in zaščito občutljivih informacij. Programska oprema podpira varnost na ravni uporabnika, kar omogoča administratorjem dodeljevanje različnih ravni dovoljenj posameznikom ali skupinam.
- Prilagodljiv uporabniški vmesnik: ponuja visoko stopnjo prilagodljivosti pri oblikovanju uporabniškega vmesnika aplikacije za podatkovno bazo. Uporabniki lahko prilagodijo obrazce, poročila in navigacijske menije za ustvarjanje intuitivnega in prilagojenega uporabniškega doživetja.

Slabosti uporabe MS Access so naslednje (Roberts, 2023):

- Omejena zmogljivost: medtem ko je primeren za manjše in srednje velike baze podatkov, se lahko pri obdelavi velikih in kompleksnih naborov podatkov pojavijo omejitve v zmogljivosti in počasnejši odzivni.
- Omejitve relacijske baze podatkov: ima določene omejitve pri obravnavi kompleksnih odnosov med tabelami. Čeprav podpira osnovne značilnosti relacijskih baz podatkov, morda ni idealen za scenarije, ki zahtevajo napredno upravljanje odnosov ali kompleksne poizvedbe.
- Omejitve pri sočasnih uporabnikih: ima omejitve glede števila sočasnih uporabnikov, ki lahko dostopajo do baze podatkov. Pri večjem številu uporabnikov, ampak v našem primeru to ni velika težava.
- Pomanjkanje nadzora različic: nima vgrajenih funkcij za nadzor različic, kar je lahko ključno v primerih, ko več uporabnikov dela na isti bazi podatkov ali sledi

spremembam. Brez ustreznih mehanizmov za nadzor različic je težko upravljati revizije in preprečiti nasprotujoče si posodobitve.

- Težave z združljivostjo in prenosljivostjo: baze podatkov so primarno zasnovane za operacijski sistem Windows, kar lahko povzroča težave z združljivostjo in prenosljivostjo pri uporabi na drugih platformah. Nekatere funkcije ali funkcionalnosti specifične za Access morda ne bodo delovale.

Čeprav imata MySQL in PostgreSQL svoje prednosti, kot so visoka zmogljivost, napredne funkcionalnosti in robustnost, sta ti rešitvi lahko preveč kompleksni za manjša podjetja, ki nimajo ustreznih virov za upravljanje teh sistemov. Zato je MS Access zaradi svoje enostavnosti, integracije z obstoječimi orodji in stroškovne učinkovitosti najboljša izbira za MSP, ki potrebujejo zanesljiv in enostaven sistem za upravljanje podatkovnih baz.

3.4.4 Baza podatkov MS Access

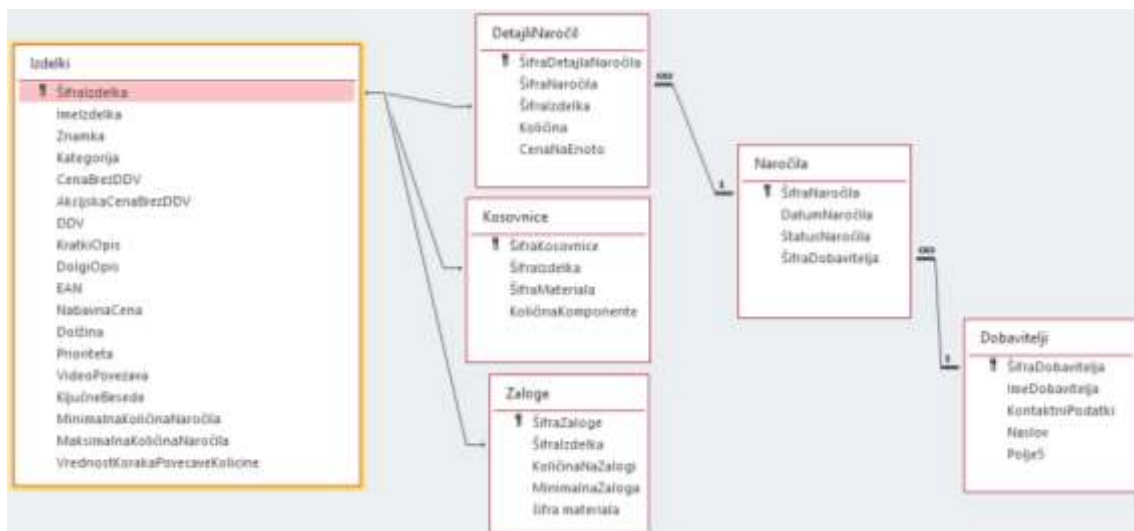
BP vsebuje več tabel, poizvedb, obrazcev in poročil, ki skupaj tvorijo celovit sistem za upravljanje, zasnovana je tako, da učinkovito upravlja podatke, povezane z naročili, izdelki, dobavitelji in zalogami. Struktura baze podatkov vključuje naslednje tabele:

- PodrobnostiNaročil (OrderDetails): Vsebuje informacije o podrobnostih naročil, kot so šifra naročila, šifra izdelka, količina in cena na enoto.
- Dobavitelji (Suppliers): Vsebuje podatke o dobaviteljih, vključno z imenom dobavitelja, kontaktnimi podatki in naslovom.
- Izdelki (Products): Shranjuje informacije o izdelkih, vključno z imenom izdelka, znamko, kategorijo, cenami in opisi.
- Kosovnice (BillOfMaterials): Vsebuje podatke o sestavnih delih izdelkov, vključno s šiframi komponent in količinami.
- Naročila (Orders): Vsebuje podatke o naročilih, vključno z datumom naročila, statusom naročila in šiframi dobaviteljev.
- Zaloge (Inventories): Vsebuje podatke o zalogah, vključno s šiframi zalog, šiframi izdelkov, količinami na zalogi in minimalnimi zalogami.

Relacije med tabelami v bazi podatkov so jasno prikazane v diagramu relacij (Slika 3.11).

Ključne relacije vključujejo:

- Tabela »PodrobnostiNaročil« je povezana s tabelo »Naročila« prek »šifre naročila«.
- Tabela »PodrobnostiNaročil« je povezana s tabelo »Izdelki« prek »šifre izdelka«.
- Tabela »Naročila« je povezana s tabelo »Dobavitelji« prek šifre dobavitelja.
- Tabela »Kosovnice« je povezana z Izdelki prek šifre izdelka.
- Tabela »Zaloge« je povezana s tabelo »Izdelki« prek šifre izdelka.

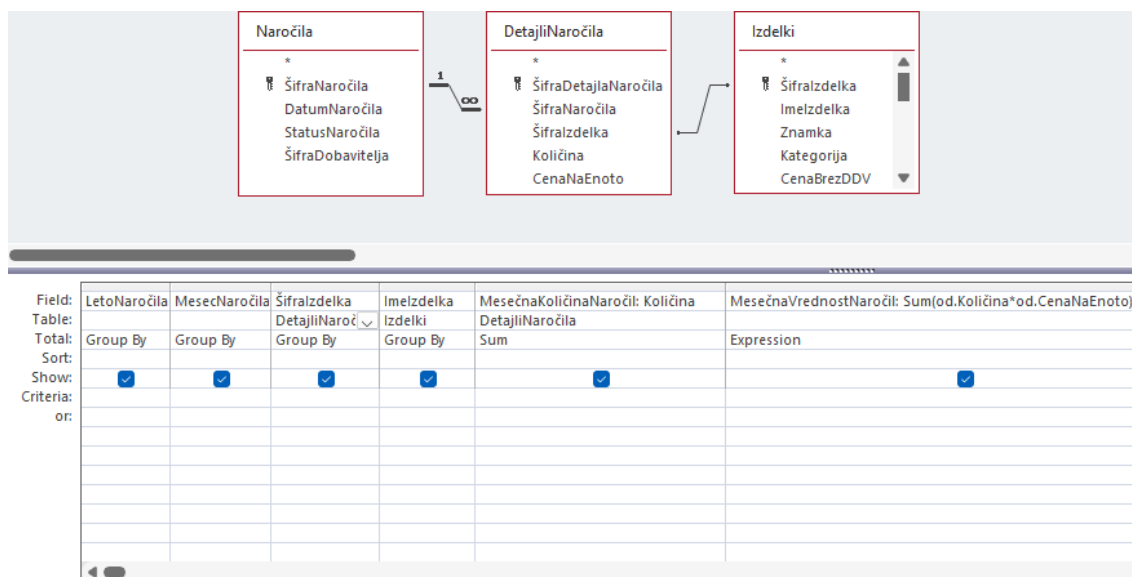


Slika 3.11: Prikaz relacij med tabelami

Poizvedbe v MS Access omogočajo izračunavanje in prikazovanje pomembnih podatkov na podlagi vnesenih informacij. Te poizvedbe so zasnovane za pomoč pri analizi in odločanju ter za zagotavljanje preglednosti in učinkovitosti poslovnih procesov. V nadaljevanju predstavljamo nekatere izmed pomembnejših poizvedb za izbrano podjetje.

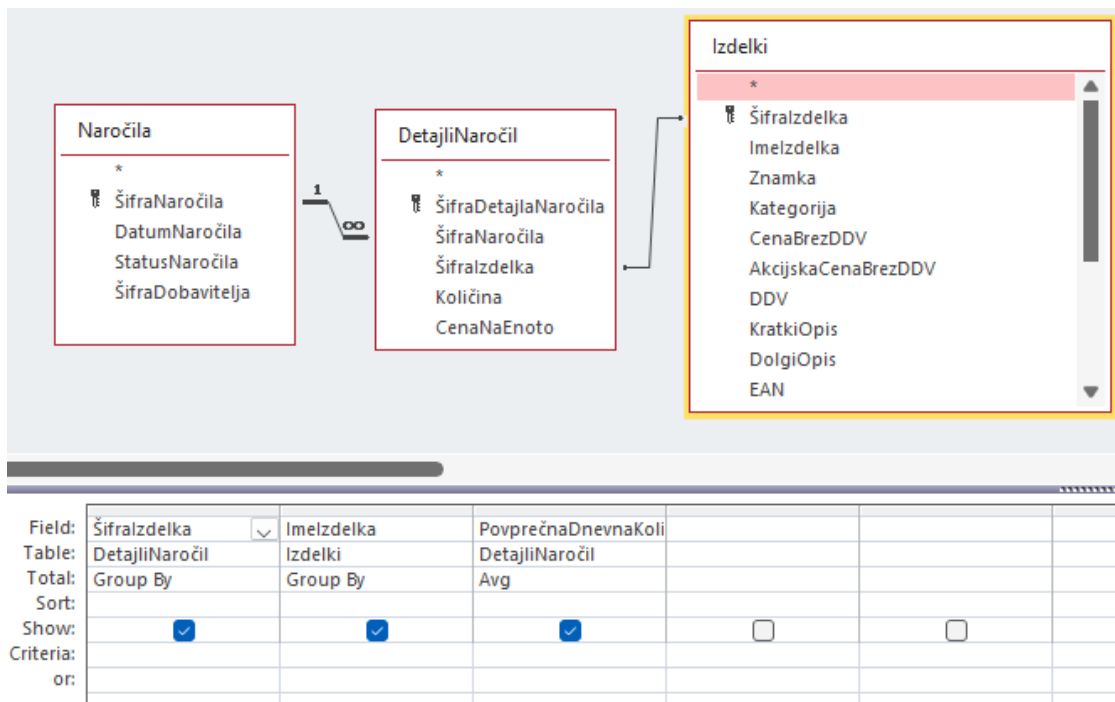
Mesečna količina in vrednost količin je poizvedba (Slika 3.12), ki izračuna mesečno količino naročenih izdelkov in njihovo skupno vrednost. Ta poizvedba združuje podatke iz tabel »PodrobnostiNaročil« in »Izdelki«, pri čemer upošteva datum naročila, količino naročenih izdelkov in ceno na enoto (glej sliko#). S tem podjetju omogoča spremljanje mesečne prodaje, kar je zelo pomembno za načrtovanje zalog in določanje prihodnjih

poslovnih strategij. Rezultati poizvedbe so organizirani po mesecih, kar omogoča jasen pregled nad prodajnimi trendi.



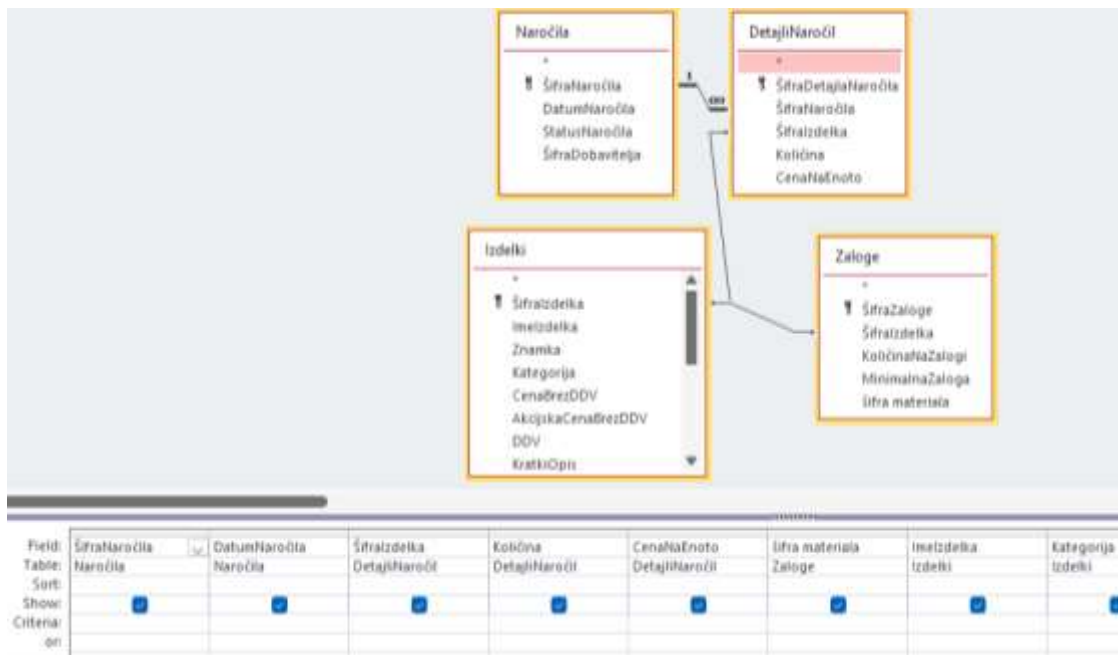
Slika 3.12: Poizvedba mesečne količine in vrednosti naročil

Povprečna dnevna količina naročenih izdelkov je poizvedba (Slika 3.13), ki izračuna povprečno dnevno količino naročenih izdelkov. Ta poizvedba združuje podatke o vseh naročilih v določenem časovnem obdobju in izračuna povprečno dnevno vrednost za vsak izdelek (glej sliko#). S tem podjetju omogoča, da ugotovi, kateri izdelki so najbolj priljubljeni, in kakšne količine naj dnevno naročajo, da bo zadostilo povpraševanju.



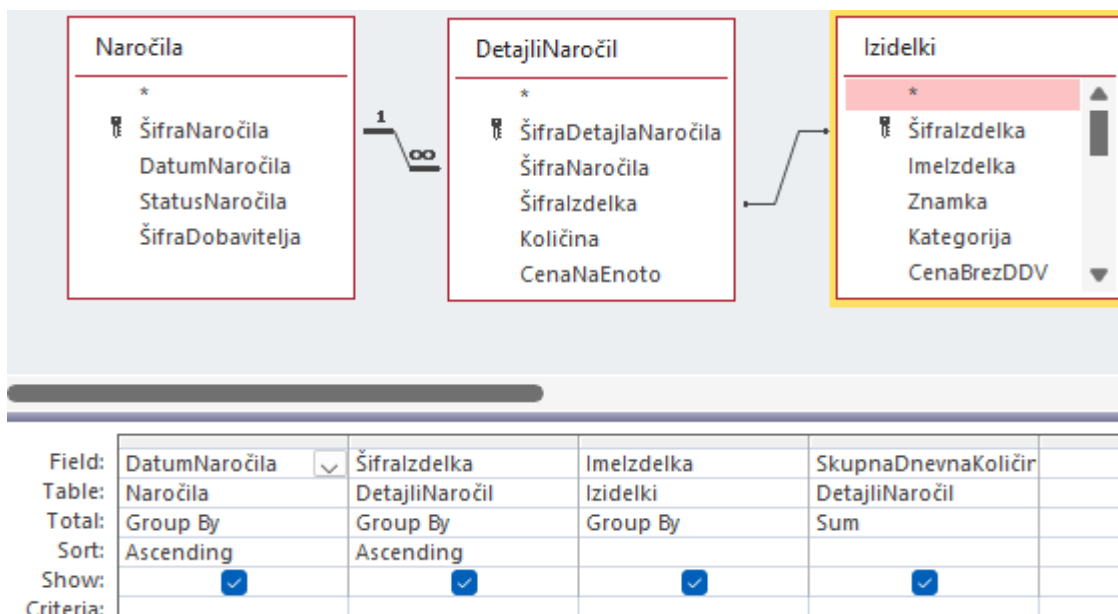
Slika 3.13: Poizvedba povprečne dnevne količine naročil

Prikaz naročil in njihovih podrobnosti je poizvedba (Slika 3.14), ki prikazuje celovite podrobnosti vseh naročil. Vključuje informacije iz tabel »Naročila«, »PodrobnostiNaročil« in »Izdelki«, kar omogoča uporabnikom pregled vsakega naročila z vsemi pripadajočimi podatki, kot so datumi, količine, cene in izdelki. Ta poizvedba je še posebej uporabna za preverjanje točnosti naročil, sledenje dostavam in reševanje morebitnih neskladij med naročili in dostavljenimi izdelki.



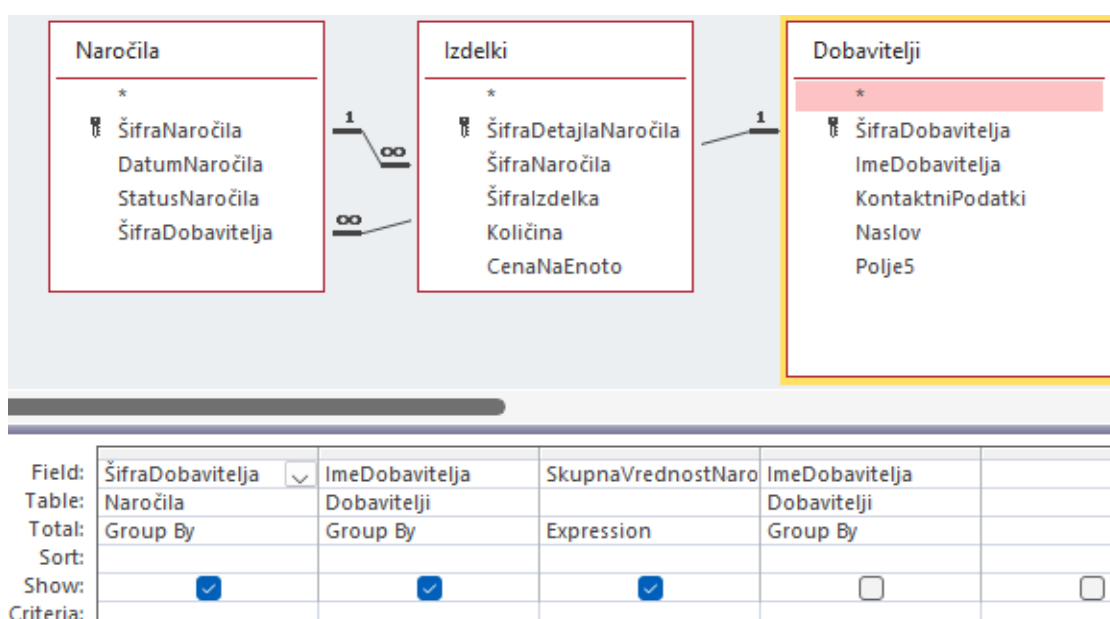
Slika 3.14: Poizvedba prikaza naročil in njihovih podrobnosti

Skupna dnevna naročena količina izdelkov je poizvedba (Slika 3.15), ki izračuna skupno količino naročenih izdelkov za vsak dan. Ta poizvedba prikaže podatke o naročilih na dnevni ravni in podatke skupne količine naročenih izdelkov (Slika 3.16). Podjetju omogoča spremljanje dnevnih trendov naročil, kar je pomembno za načrtovanje proizvodnje in logistike. Prav tako omogoča hitro odkrivanje morebitnih odstopanj ali sprememb v povpraševanju.



Slika 3.15: Poizvedba dnevne naročene količine izdelkov

Skupna vrednost naročil je poizvedba (Slika 3.16), ki izračuna skupno vrednost vseh naročil v določenem obdobju. Združuje podatke o cenah in količinah iz tabel »Naročila« in »DetajliNaročil« ter prikaže skupno finančno vrednost naročil. Ta poizvedba je pomembna za ocenjevanje finančne uspešnosti podjetja, saj omogoča vpogled v skupne prihodke iz naročil. Prav tako pomaga pri finančnem načrtovanju in določanju strategij zaboljšanje prodaje.



Slika 3.16: Poizvedba skupne vrednosti naročil

Vsaka od teh poizvedb je zasnovana tako, da podjetju zagotavlja koristne informacije, ki so potrebne za učinkovito upravljanje in odločanje. Z uporabo poizvedb v MS Access lahko podjetja pridobijo natančne in pravočasne podatke, kar jim omogoča boljše razumevanje poslovnih procesov in optimizacijo njihovih dejavnosti.

Naslednji objekt BP so obrazci. Ti omogočajo uporabniku vnos in urejanje podatkov v prijaznem grafičnem uporabniškem vmesniku. Ključni obrazci vključujejo:

- Obrazec za podrobnosti naročil: omogoča vnos in urejanje podrobnosti naročil.
- Obrazec za dobavitelje: omogoča vnos in urejanje podatkov o dobaviteljih.
- Obrazec za izdelke: omogoča vnos in urejanje podatkov o izdelkih.
- Obrazec za kosovnice: omogoča vnos in urejanje podatkov o sestavnih delih izdelkov.
- Obrazec za naročila: omogoča vnos in urejanje podatkov o naročilih.
- Obrazec za zaloge: omogoča vnos in urejanje podatkov o zalogah.

Poročila omogočajo pregled podatkov v natisnjeni obliki. Ključno poročilo vključuje Poročilo o izdelkih, ki prikazuje informacije o vseh izdelkih, vključno s cenami in zalogami.

Obrazci v MS Access so izjemno prilagodljivi in omogočajo uporabnikom, da jih prilagodijo svojim specifičnim potrebam tako po funkcionalnosti kot po videzu. Uporabniki lahko oblikujejo obrazce z različnimi kontrolniki, kot so besedilna polja, spustni sezname, gumbi, in druge grafične elemente, ki omogočajo intuitivno in enostavno interakcijo s podatki. Poleg tega lahko z uporabo procese VBA avtomatizirajo, kar še dodatno poveča učinkovitost dela. Slika 3.17 prikazuje videz obrazca »MinimalnaKoličinaNaročil«.

Minimalna količina naročil

ŠifraZdelka	<input type="text" value="2"/>
ImeZdelka	<input type="text" value="A5 Stojalo za list"/>
KoličinaNaZalogi	<input type="text" value="64"/>
MinimalnaZaloga	<input type="text" value="65"/>



Slika 3.17: Obrazec Minimalne količine naročil

Poročila v MS Access so pa komponenta za prikaz in analiziranje podatkov v natisnjeni obliki ali kot elektronski dokumenti. Poročila omogočajo uporabnikom, da združijo podatke iz različnih tabel in poizvedb ter jih predstavijo na pregleden in strukturiran način. S prilagodljivimi možnostmi oblikovanja lahko uporabniki ustvarijo poročila, ki vključujejo grafikone, slike, povzetke in podrobnosti, kar omogoča poglobljeno analizo podatkov. Poleg tega lahko poročila avtomatizirajo, tako da se redno posodablajo in generirajo brez ročnega posega, kar prihrani čas in zagotavlja vedno aktualne informacije. Ta funkcionalnost je izjemno uporabna za pripravo finančnih izkazov, prodajnih analiz, zalog in drugih ključnih poslovnih poročil, ki pomagajo pri sprejemanju strateških odločitev. Slika 3.18 prikazuje videz poročila minimalne količine naročil.



Šifralzdelka	Imelzdelka	KoličinaNaZalogi	MinimalnaZaloga
2	A5 Stojalo za list	64	65
3	qweqe	78	84
4	Stojalo za vizitke	11	13
6	A3 stenski	60	61
10	asd	30	37
13	Posoda 100x100x100	26	61
17	Podstavek za tdadorto	7	91
19	Bbl stojalo	42	44
21	Xzd stojalo	57	83
22	Vjd stojalo	22	35
23	Put stojalo	42	96
25	Tpc stojalo	50	82
27	Oid stojalo	7	60
28	Pqt stojalo	47	51
30	Wgj stojalo	46	55
35	Niv stojalo	17	67

Slika 3.18: Poizvedba skupne vrednosti naročil

Makri avtomatizirajo pogoste naloge, kar povečuje učinkovitost dela z bazo podatkov. Modul za uvoz kosovnice (angl. Bill of Materials, BOM) je zasnovan za poenostavitev postopka uvoza podatkov o sestavnih delih izdelkov.

3.5 Analiza in optimizacija energetske učinkovitosti podjetja

V pripadajoči TSG-1-004:2010 so podane maksimalne dovoljene toplotne prehodnosti (U_{max}) za posamezne gradbene elemente, kot so (Vizjak, 2022):

- stene proti neogrevanim prostorom in zunanje stene ($U_{max} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- stene, ki mejijo na ogrevane sosednje stavbe ($U_{max} = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- tla na terenu ($U_{max} = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- tla nad neogrevanim območjem ($U_{max} = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- strop pri neogrevanem območju ($U_{max} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- okna in balkonska vrata ($U_{max} = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$);

- garažna vrata ($U_{max} = 2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- vhodna vrata ($U_{max} = 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Ugotovili smo, da ima objekt težave z izolacijo strešne konstrukcije, zaradi česar se velik del toplote, namenjene za ogrevanje delovnega prostora, izgubi. Visoke izgube toplote povzročajo dodatne stroške. Kot rešitev za ta izziv bi lahko namestili spuščene stropce, s čimer bi se izboljšala izolacija strešne konstrukcije in tudi zmanjšali stroške ogrevanja.

V programu KI Energija 2017 smo izdelali model z obstoječim stanjem objekta (Tabela 3.9) in model s spuščeni stropi ter izboljšano izolacijo (Tabela 3.10). Iz izračuna za obstoječe stanje lahko vidimo, da je edino toplotna prehodnost (U vrednosti) pri strehi izven dovoljenih vrednosti. To pomeni, da streha trenutno ne izpolnjuje predpisanih standardov za toplotno izolacijo.

Podjetje pri ogrevanju uporablja zemeljski plin, pri čemer je nominalna moč toplotne peči 55 kW, medtem ko je nazivni kapacitet 60 kW. Pri izračunu potrebne energije za ogrevanje objekta smo ugotovili, da je potrebno približno 75 kW toplote, kar je bistveno več od nameščene moči same peči. Stroški ogrevanja so v poprečju med 400 in 500 € na mesec. Objekt v obstoječem stanju ne izpolnjuje zahteve za učinkovito rabo energije niti minimalnih zahtev, ki so podane v Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah.

Tabela 3.9: Model obstoječega stanja objekta

Toplotni ovoj podjetja	Dejanska vrednost	Dovoljena vrednost
Stene proti neogrevanim prostorom in zunanje stene	$U=0.223 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tla	$U=0.275 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Strop	$U=1.469 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna	$U=1.25 \text{ W/m}^2$	$U_{max} = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vrata	$U=1.25 \text{ W/m}^2$	$U_{max} = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na podlagi prvega izračuna je bilo ugotovljeno, da je toplotna prehodnost strehe izven dovoljenih vrednosti. Zaradi tega smo se odločili za sanacijo izgube toplotne energije,

kar bi dosegli z namestitvijo spuščenega stropa. Streha je trenutno na višini 4,25 m, spustili pa bi jo na 3,5 m, kar pomeni, da smo višino zmanjšali za 0,75 m. Ta sprememba bi znatno izboljšala toplotno izolacijo prostora. Z zmanjšanjem višine se zmanjša volumen ogrevanega zraka, kar bi neposredno vplivalo na manjše toplotne izgube skozi streho.

V programu KI Energija 2017 smo ponovno izračunali stanje objekta, tokrat z nameščenimi spuščeni stropi in potrebno izolacijo iz kamene volne debeline 18 cm. Kot je razvidno iz Tabela 3.10, so sedaj vse toplotne prevodnosti znotraj dovoljenih mej.

Tabela 3.10: Model sanacije s spuščeni stropi

Toplotni ovoj podjetja	Dejanska vrednost	Dovoljena vrednost
Stene proti neogrevanim prostorom in zunanje stene	$U=0.223 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tla	$U=0.275 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Strop	$U=0.182 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{max} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna	$U=1.25 \text{ W/m}^2$	$U_{max} = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vrata	$U=1.25 \text{ W/m}^2$	$U_{max} = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Takšna sanacija objekta bi znatno zmanjšala potrebno toploto za ogrevanje na približno 33 kW, kar je za polovico manj od trenutnega stanja potrebne toplote za ogrevanje. Pri tem bi bili spuščeni strop narejen iz:

- nosilne konstrukcije;
- obloge – plošča iz mavčnih vlaken (plošče GK);
- izolacije – steklena volna DF 39 debeline 18 cm.

Za predlog rešitve spuščenega stropa z izolacijo smo se odločili zaradi večje energetske učinkovitosti. Prednost spuščene stopa je tudi boljše zvočna izolacija prostora. Poleg tega, da bi bilo potrebne manj energije za ogrevanje, bi poleti lažje ohladiti prostor. Ta rešitev bi prispevala k udobnejšemu delovnemu okolju, saj bi boljše izolacija pomagala ohraniti ugodne temperature v prostoru tako pozimi kot poleti.

Naložba v spuščeni strop vključuje stroške materiala in montaže. Cena za izdelavo spuščene stropa se giblje med 28 in 43 € na m², odvisno od izbire materialov ter kompleksnosti izvedbe. Podjetje ima približno 350 m² ogrevalnega prostora. Skupna cena za izdelavo spuščene stropa z izolacijo za površino 350 m² se lahko giblje med 9.500 in 15.000 €. Čas povračila naložbe v spuščeni strop se lahko razlikuje glede na izbrano rešitev in pričakovane prihranke pri energiji. Pričakuje se lahko mesečen prihranek med 200 in 250 € pri stroških ogrevanja. Za namestitev spuščene stropa in za izolacijo je treba vložiti največ 15.000 €. Če vzamemo povprečni prihranek 225 € na mesec in če ogrevalna sezona traja 6 mesecev na leto, lahko izračunamo, da se maksimalna naložba povrne v 11,1 leta.

Pri analizi energetske učinkovitosti podjetja smo preučili več različnih možnosti sanacije. Pregledali smo možnosti za dodatno izolacijo obstoječe strešne konstrukcije, preverili smo streho in razmislili o njenem popravilu ali zamenjavi z materiali, ki nudijo boljšo toplotno izolacijo. Poleg tega smo preverili možnost za vgradnjo sončnih kolektorjev ali fotonapetostnih celic na streho, kar bi omogočilo izkoriščanje obnovljivih virov energije za ogrevanje sanitarne vode ali proizvodnjo električne energije. Vse možnosti lahko uporabimo, vendar zaradi majhnosti podjetja velike naložbe, kot so te, niso vedno ekonomsko upravičljive. Odločili smo se za to možnost, ker menimo, da je enostavna za izvedbo in da cena ni previsoka.

V zadnjih štirih letih so cene zemeljskega plina v Sloveniji znatno narasle. Od leta 2020 do 2022 so bile cene razmeroma stabilne, vendar so leta 2022 začele naraščati zaradi povečanega povpraševanja in globalne energetske krize. V drugi polovici leta 2022 je cena zemeljskega plina dosegla vrhunec, povprečna cena za gospodinjstva pa se je podvojila v primerjavi s prejšnjim letom. Konec leta 2022 in v začetku leta 2023 so cene še naprej naraščale, dosegle so približno 41 € na megavatno uro, medtem ko so bile prej bistveno nižje. Ta rast cene je posledica kombinacije globalnih tržnih dejavnikov in povečanih stroškov nabave. (*Cenik plin, 2024*)

Glede na trenutne globalne energetske trende in geopolitične razmere, ki vplivajo na oskrbo s plinom, je pričakovati, da bodo cene ostale visoke. Zato je pametno investirati v energetske učinkovitost objektov z namenom zmanjšanja stroškov. Zmanjšanje porabe

energije ne le znižuje stroške ogrevanja in hlajenja, ampak pripomore tudi k večji energetski neodvisnosti in trajnosti. Naložbe v izolacijo, energetsko učinkovita okna in vrata, ter sodobne ogrevalne sisteme se na dolgi rok izkažejo za ekonomično smiselne, saj se začetni stroški (naložba) povrnejo skozi prihranke pri energiji.

4 SKLEP

V obravnavanem podjetju, specializiranem za obdelavo pleksi stekla, so trenutni poslovni procesi večinoma ročni in podvrženi človeškim napakam, kar zmanjšuje učinkovitost ter konkurenčnost na trgu. Na podlagi podrobne analize posnetka stanja obstoječih temeljnih procesov so bili podani predlogi za izboljšave, ki vključujejo digitalizacijo in avtomatizacijo procesov. Med predlaganimi rešitvami so bili implementacija umetne inteligence in računalniškega vida, uporaba podatkovnih baz in fizična sprememba prostora za boljšo energetska učinkovitost.

4.1 Ovrednotenje predloga rešitev

V podpoglavju bo podano ovrednotenje predloga izboljšav procesnega pristopa za vsak posamezen temeljni proces podjetja ter ovrednotenje posameznega predloga izboljšav skozi ocenitev njihovih prednosti, v katerem procesu bi se lahko implementiral ter ali predstavlja kratkoročni ali dolgoročni cilj.

4.1.1 Predlog izboljšanega procesnega pristopa

Predlagan izboljšan proces nabave je bil nadgrajen s pomočjo digitalizacije posameznih aktivnosti procesa. Z vpeljavo sistema baz podatkov bi se odpravila potreba po vsakodnevnem fizičnem pregledu skladiščnih zalog, enkrat mesečno pa bi uvedli tudi inventuro. Posledično bi se prihranilo veliko časa, saj se odpravi fizično štetje materiala, poleg tega pa bi zaposleni ves čas vedeli, koliko in kateri material je na zalogi. Kot predlog izboljšave je predstavljena tudi vpeljava kritične točke zalog, kar pomeni, da sistem sporoči pomanjkanje materiala, ko zaloga materiala doseže kritično točko (v podjetju jo določijo sami), in predlaga naročilo dodatnega materiala. Slednje na podlagi predlogov izboljšav poteka digitalno preko sistema, kjer slednji glede na potrebe podjetja predlaga najugodnejše in najboljše ponudbe dobaviteljev. Na ta način se ponovno prihrani čas, saj ni več treba izgubljati časa z iskanjem dobaviteljev in telefonskimi klici.

Predlogi izboljšav v procesu povpraševanja in ponudbe so zajemali predvsem digitalizacijo dokumentov ter uvedbo sistema baz podatkov. V poslovanje izbranega podjetja bi se uvedli e-dokumenti, kot so e-naročilnica in e-račun za poslovanje s strankami ter e-dobavnica za poslovanje z dobavitelji. Digitalizacija naročilnic, dobavnic in računov omogoča hitrejše obveščanje strank, zmanjšuje uporabo papirja, povečuje preglednost in sledljivost vseh aktivnosti ter transakcij, omogoča večjo trajnostno učinkovitost ter optimizacijo postopkov. Seveda, če bi imela stranka (ali poslovni partner) izrecno željo, pa bi še vedno lahko prejeli standarden, fizičen dokument.

Proces izdelave izdelka po naročilu je po predlogu izboljšav optimiziran z uporabo računalniškega vida, kar vodi do zmanjšanja odpadkov in povečanja učinkovitosti. S pomočjo računalniškega vida se natančno identificirajo ostanki materiala, ki se nato optimalno uporabijo v proizvodnem procesu, kar zmanjšuje potrebo po novih materialih in tudi stroške. Poleg tega izboljšan proces zagotavlja natančnejše meritve in beleženje specifikacij materialov, kar zmanjšuje možnosti napak ter izboljšuje sledljivost. Vključitev visokoločljivostne kamere za merjenje ostankov materiala in beleženje v bazo podatkov omogoča boljšo preglednost zalog in hitrejše odločitve o uporabi materialov. S tem bi prihranili ogromno časa, saj je iskanje in pregled uporabljenega materiala za nov izdelek zelo zamudno delo. Implementacija napredne tehnologije, kot je računalniški vid, in optimizacija procesov, prispevata k večji konkurenčnosti podjetja na trgu ter izpolnjevanju zahtev strank po kakovostnih in hitro dobavljenih izdelkih.

Predlogi izboljšav za proces maloprodaje zajemajo optimizacijo in digitalizacijo s sistemom baz podatkov, ki se implementira v skoraj vseh temeljnih procesih in njihovih aktivnostih. Na podlagi tega se lahko prihrani precej časa in dela, saj ni več potrebe po fizičnem preverjanju zalog vsakega izdelka ter materiala, ker je vse zabeleženo v sistemu. Tudi pri tem procesu je eden izmed predlogov izboljšav uporaba računalniškega vida.

Predlagan izboljšan proces prodaje in predaje izdelka, ki se vizualno ne razlikuje od obstoječega, prinaša digitalizacijo dokumentov in optimizacijo poslovnih procesov za večjo učinkovitost poslovanja podjetja, kot je že bilo predstavljeno v procesu povpraševanja in ponudbe. Z avtomatizacijo in digitalizacijo se zmanjšajo čas in napori za ročno obdelavo dokumentov, kar vodi do manj napak in večje operative

učinkovitosti. Vsi podatki o izdelkih, strankah, naročilih in plačilih se shranjujejo in upravljajo v osrednji bazi podatkov, kar omogoča enostaven dostop do informacij v realnem času ter izboljšano koordinacijo med oddelki. Spremembe omogočajo podjetju bolj konkurenčno, odzivno in trajnostno poslovanje, kar dolgoročno prispeva k uspehu.

4.1.2 Predlogi izboljšav

V Tabela 4.1 so predstavljeni predlogi izboljšav in njihove prednosti, implementacija znotraj temeljnih procesov ter vrednotenje smiselnosti implementacije v izbranem podjetju.

Tabela 4.1: Predlogi izboljšav ter ovrednotenje implementacije

Predlog izboljšave	Prednosti	Implementacija v procesu	Vrednotenje
Sistem baz podatkov	Digitalizacija postopkov, prihranek časa, trajnostno učinkovito, zmanjšanje stroškov pisarniškega materiala	Nabava, Povpraševanje in ponudba, Izdelava izdelka po naročilu, Maloprodaja, Prodaja in predaja izdelka	Kratkoročni cilj
Inventura	Prihranek časa, preglednost zaloge	Nabava	Kratkoročni cilj
Kritična točka zalog	Digitalizacija postopkov, prihranek časa, preglednost zalog	Nabava	Kratkoročni cilj
Uvedba e-naročilnice, e-dobavnice in e-računa	Digitalizacija postopkov in dokumentov, prihranek časa, zmanjšanje stroškov in porabe pisarniškega materiala	Nabava, Povpraševanje in ponudba, Prodaja in predaja izdelka	Kratkoročni cilj
Računalniški vid	Digitalizacija podatkov o materialu, manj odpadkov, boljša izraba in sledljivost materiala	Izdelava izdelka po naročilu, Maloprodaja	Dolgoročni cilj
Spuščeni strop	Boljša toplotna in zvočna izoliranost, manjša poraba energije (ogrevanje in hlajenje)	/	Dolgoročni cilj

Nekateri predlogi so zaradi visokih stroškov in kompleksnosti uvedbe bolj primerni kot dolgoročni cilji, medtem ko so drugi, ki so cenovno ugodnejši in enostavnejši za implementacijo, smiselni za kratkoročno izboljšanje učinkovitosti. Zaradi tega smo za vrednotenje predlogov izboljšav določili dvostopenjsko lestvico:

- kratkoročni cilj – implementacija predloga izboljšave ne terja veliko časa in/ali finančnega vložka, je enostavna in smiselna takoj, saj nudi znatne prednosti za poslovanje podjetja;
- dolgoročni cilj – implementacija predloga izboljšave terja veliko časa in/ali finančnega vložka, sama implementacija ni smiselna nemudoma, saj ponujene prednosti ne odtehtajo potrebnih virov za vpeljavo.

V kontekstu MSP se MS Access uveljavlja kot močno orodje za upravljanje baz podatkov, ki omogoča hiter razvoj in učinkovito uporabo podatkov. V primeru preučevanega podjetja je MS Access mogoče uporabiti kot temelj ali podporo za skoraj vse predlagane izboljšave (razen za spuščeni strop). Kljub specifičnim izzivom in omejitvam, ki jih prinaša, njegove prednosti premagajo te pomanjkljivosti, zlasti v okoljih, kjer sta hitrost in enostavna uporaba ključnega pomena.

Naša analiza baze podatkov v MS Access je pokazala, da MS Access omogoča strukturirano shranjevanje in učinkovito upravljanje podatkov preko različnih tabel, relacij, poizvedb, obrazcev in poročil. Predstavljene poizvedbe, kot so mesečna količina ter vrednost naročil, povprečna dnevna količina naročenih izdelkov, prikaz naročil in njihovih podrobnosti ter skupna dnevna in skupna vrednost naročil, omogočajo podrobno analizo poslovnih podatkov in podpirajo odločanje na vseh ravneh poslovanja. Uporaba obrazcev in poročil poenostavlja interakcijo z bazo podatkov ter omogoča jasno in pregledno predstavitev podatkov, kar izboljšuje poslovno učinkovitost.

MS Access ima tudi možnost avtomatizacije procesov, z uporabo programskega jezika VBA. Ta funkcionalnost omogoča razvijalcem in uporabnikom, da avtomatizirajo rutinske naloge in procese znotraj aplikacij za upravljanje baz podatkov, kar smo tudi v projektni nalogi dokazali. Z VBA lahko uporabniki ustvarijo makre, ki samodejno izvajajo kompleksne operacije, kot so uvoz in izvoz podatkov, izdelava in pošiljanje poročil, integracija z drugimi aplikacijami v Microsoft Office okolju ter nadzor nad obrazci in

poizvedbami. To omogoča povečanje produktivnosti, zmanjšanje človeških napak in izboljšanje operativne učinkovitosti MSP, ki uporabljajo MS Access za svoje poslovne potrebe.

Pri uvajanju predlogov izboljšav je smiselno začeti s postopnimi koraki, kot je uvedba osnovnih digitalnih orodij in avtomatizacija skladiščnih sistemov, ter nato postopoma prehajati na kompleksnejše rešitve, kot je računalniški vid ter sanacija poslopja podjetja. Na podlagi podanih predlogov izboljšav lahko podjetje digitalizira in optimizira svoje procese ter poveča konkurenčnost tudi brez pretiranih finančnih obremenitev.

4.2 Potencialne ovire

Pri vpeljavi sistema računalniškega vida v proučevanem podjetju se lahko pojavijo potencialne ovire, kot so začetni vložki v računalniško in programsko opremo, izobraževanje zaposlenih ali zaposlitev specializiranega kadra, fizično spreminjanje delovnega okolja, prilagajanje ter spreminjanje obstoječih procesov, in ne nazadnje s tem povezane visoke stroške implementacije in uporabe računalniškega vida. Poleg tega lahko sama uporaba računalniškega vida terja veliko časa. Uporaba orodij umetne inteligence v podjetjih zahteva tudi obsežno beleženje ter zbiranje podatkov, vključno z beleženjem odpadkov, ostankov ter uporabnih kosov materiala, kar lahko povzroči morebitne težave pri upravljanju samih podatkov ter dodatno delo za zaposlene.

Ugotovljeno je bilo, da ima objekt podjetja določene izzive kar se tiče energetske učinkovitosti, kot sta oteženo hlajenje prostorov v poletnem času ter ogrevanje v zimskem času, saj je strešna konstrukcija izredno visoka (4,25 m). Izdelava spuščene stropa na višino 3,5 m bi otežila potek dela v podjetju, poleg tega pa vključuje tudi naložbo, ki se kaže skozi stroške materiala in montaže. Cena za izdelavo spuščene stropa se giblje med 28 in 43 € na m², odvisno od izbire materialov ter kompleksnosti izvedbe. Skupna cena za izdelavo spuščene stropa z izolacijo za površino 350 m² se lahko giblje od 9.500 do 15.000 €. Posledično se tudi čas povračila naložbe v spuščeni strop razlikuje glede na izbrano rešitev in pričakovane prihranke pri energiji. Če

vzamemo naložbo v višini 15.000 € in če ogrevalna sezona traja šest mesecev na leto, se lahko naložba povrne v 11,1 leta. Zaradi velikosti podjetja velike naložbe niso vedno ekonomsko upravičljive. Razlog je po navadi v tem, da se učinkovitost dolgoročno obrestuje, kratkoročno pa predstavlja izziv v smislu pridobitve finančnih sredstev.

Splošno največji izziv pri implementaciji predlogov rešitev zaznavamo predvsem potreben finančni vložek ter pomanjkanje zaposlenih. V primeru, da bi podjetje lahko zaposlilo več oseb, bi se delovne naloge lažje porazdelile, posamezni procesi pa bi prejeli tudi nadzorno osebo, kar bi olajšalo samo delo in povečalo učinkovitost poslovanja. Vendar slednje ni možno zaradi potrebnega finančnega vložka, ki poleg zaposlitve novih delavcev omogoča tudi nadgradnjo programske opreme, aplikacij ter infrastrukture.

Za premagovanje pomanjkanja finančnih sredstev in kadra pri implementaciji predlogov izboljšav lahko podjetje uporabi več učinkovitih strategij. Kot prvo, lahko raziščejo potencialne vire financiranja, kot so subvencije in nepovratna sredstva. Usposabljanje zaposlenih se lahko optimizira z notranjim izobraževanjem in zunanjimi tečaji, kar olajša sprejemanje novih tehnologij, ki se morajo uvajati postopoma, da se zmanjšajo začetni stroški. Učinkovito upravljanje podatkov z naprednimi orodji za avtomatizacijo in analitiko zmanjšuje obremenitev zaposlenih, hkrati pa povečuje operativno učinkovitost, zaradi česar je smiselna implementacija MS Access orodja. S premišljenim pristopom in dolgoročno strategijo, ki vključuje periodične preglede in prilagoditve, lahko podjetje uspešno poveča svojo konkurenčnost in izboljša učinkovitost procesov.

4.3 Možnost nadaljnjih raziskav

Podjetje za izračun porabe polizdelkov iz surovcev uporablja program MaxCut, načrti pa so izdelani v programu AutoCAD. V prihodnosti bi se lahko raziskala možnost uporabe programa AutoCAD za sledenje ostankov materiala. Z uporabo različnih plasti bi lahko pri risanju načrta za naročilo označili ostanek in njegove mere, mu določili ostale attribute (kot so na primer: kakovost materiala, barva, uporabnost) in ga preko ustreznega vmesnika dali v bazo, kjer bi se vodila zaloga. Glede na to, da ima podjetje že zakupljeno licenco za uporabo programa, sama rešitev ne bi terjala previsokega finančnega vložka.

Treba bi bilo preveriti, ali je ideja sploh izvedljiva ter kakšni bi bili prihranki virov za podjetje (stroškovni in časovni).

Ugotovljeno je bilo, da ima objekt težave z izolacijo strešne konstrukcije, zaradi česar se velik del toplote, namenjene za ogrevanje delovnega prostora, izgubi, kar povzroča tudi dodatne stroške. Kot možnost izboljšave smo preučili izvedbo spuščениh stropov, s čimer bi se izboljšala izolacija strešne konstrukcije in tudi zmanjšali stroški ogrevanja. Pri analizi energetske učinkovitosti podjetja smo identificirali tudi druge možnosti za izboljšanje objekta, ki jih bi bilo smiselno podrobneje preučiti v prihodnosti:

- dodatna izolacija obstoječe strešne konstrukcije bi zmanjšala toplotne izgube in posledično nižje stroške ogrevanja in hlajenja;
- popravilo ali zamenjava strehe bi izboljšala energetske učinkovitost in podaljšala življenjsko dobo strehe z uporabo materialov z boljšo toplotno izolacijo;
- vgradnja sončnih kolektorjev ali fotonapetostnih celic bi omogočila izrabo obnovljivih virov energije, kar bi zmanjšalo stroške energije in ogljični odtis.

Čeprav trenutne finančne omejitve ne omogočajo izvedbe večjih naložb ter s tem naštetih možnosti izboljšanja objekta, je priporočljivo, da se podjetje v prihodnosti osredotoči na redno spremljane strešne konstrukcije, iskanje subvencije in finančnih spodbud, ter postopno izvajanje izboljšav, ko bodo finančna sredstva na voljo. Tako lahko podjetje postopoma izboljša energetske učinkovitost objekta, kar bo prispevalo k boljši izrabi energetskih virov, nižjim stroškom obratovanja in večji trajnosti.

VIRI IN LITERATURA

- Application Definition*. (b. d.). TechTerms.com. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://techterms.com/definition/application>
- Bhardwaj, S. (2022). Data Analytics in Small and Medium Enterprises (SME): A Systematic Review and Future Research Directions. *Information Resources Management Journal*, 35(2), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IRMJ.291691>
- Bouwman, H., Nikou, S., & de Reuver, M. (2019). Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs? *Telecommunications Policy*, 43(9), 101828. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101828>
- Bradač Hojnik, B., & Huđek, I. (2023). Small and Medium-Sized Enterprises in the Digital Age: Understanding Characteristics and Essential Demands. *Information*, 14(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/info14110606>
- Bragagnolo, S., Anquetil, N., Ducasse, S., Abderrahmane, S., & Derras, M. (2020). Analysing Microsoft Access Projects: Building a Model in a Partially Observable Domain. V *Reuse in Emerging Software Engineering Practices* (str. 152–169). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64694-3_10
- BVR Staff. (2020). *Cybersecurity in Business Valuation: Addressing the Impact of Data Breaches on Value (A BVR Briefing)*. Business Valuation Resources. <https://web-p-ebsohost-com.ezproxy.lib.ukm.si/ehost/detail/detail?vid=3&sid=2a534581-010b-4f0d-b355-2f1b4a88ef29%40redis&bdata=Jmxhbm9c2wmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=2649443&db=nlebk>
- Calderon-Monge, E., & Ribeiro-Soriano, D. (2024). The role of digitalization in business and management: A systematic literature review. *Review of Managerial Science*, 18(2), 449–491. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8>
- Cenik plin*. (2024, 5). Energetika Ljubljana. <https://www.energetika.si/ceniki/cenik-plin>
- Charantimath, P. M. (2011). *Total Quality Management* (2. izd.). Pearson Education India.
- Connolly, T., & Begg, C. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management* (6. izd.). Pearson. <https://www.pearson.com/en-us/search.html>
- Deitel, H. M., Deitel, P. J., & Choffnes, D. R. (2004). *Operating System* (3. izd.). Pearson/Prentice Hall. https://www.vssut.ac.in/lecture_notes/lecture1422914790.pdf

- Diogenes, Y., & Ozkaya, E. (2019). *Cybersecurity – Attack and Defense Strategies: Counter Modern Threats and Employ State-of-the-art Tools and Techniques to Protect Your Organization Against Cybercriminals* (2. izd.). Packt Publishing. <https://web-p-ebsohost.com.ezproxy.lib.ukm.si/ehost/detail/detail?vid=3&sid=9447623a-c54d-44b3-8149-80cb23b7280a%40redis&bdata=Jmxhbm9c2wmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=2344998&db=nlebk>
- Dutta, G., Kumar, R., Sindhvani, R., & Singh, R. Kr. (2021). Digitalization priorities of quality control processes for SMEs: A conceptual study in perspective of Industry 4.0 adoption | Journal of Intelligent Manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32. <https://doi.org/10.1007/s10845-021-01783-2>
- Energetski zakon (EZ-1)*. (2014, marec 22). PISRS. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO6665>
- Ganguly, S. (2024, junij 7). *29 Types of Information Technology*. <https://www.designrush.com/agency/it-services/trends/types-of-information-technology>
- Garcia, J. (2020, oktober 19). *What is manufacturing optimization (and why should you care)?* Instrumental. <https://instrumental.com/resources/optimize-manufacturing-processes/what-is-manufacturing-optimization-and-why-should-you-care/>
- Garzella, S., Fiorentino, R., Caputo, A., & Lardo, A. (2021). Business model innovation in SMEs: The role of boundaries in the digital era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(1), 31–43. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1787374>
- Gillenson, M. L. (2011). *Fundamentals of Database Management Systems*. John Wiley & Sons Inc. <https://www.abebooks.com/9780470624708/Fundamentals-Database-Management-Systems-Gillenson-0470624701/plp>
- Hashemi-Pour, C. (2024, junij). *What Is Software?* App Architecture. <https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/software>
- Hashim, M., & Malik, P. V. (2017). An Alternative Framework of Open Source Enterprise Resource Planning (ERP) System for Small and Medium Enterprise (SME). *International Refereed Journal of Reviews and Research*, 5(2), 5.
- Hayati, R., Nurdin, D., Prihatin, E., & Triatna, C. (2024). Quality Analysis of PDCA-Based Edupreneurship in 21st-Century Higher Education. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16, 460–475. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i1.4171>
- Hellerstein, J. M., Stonebraker, M., & Hamilton, J. (2007). Architecture of a Database System. *Foundations and Trends® in Databases*, 1(2), 141–259. <https://doi.org/10.1561/1900000002>

- Hilbert, M. (2023, marec 30). What is PostgreSQL, and why do businesses need to know more about it? *Redgate*. <https://www.red-gate.com/blog/database-development/what-is-postgresql-and-why-do-businesses-need-to-know-more-about-it>
- IBM. (b. d.). *What is a Cyberattack?* Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.ibm.com/topics/cyber-attack>
- Indeed Editorial Team. (2022, december 28). *What Is Application Software? Definition, Types and FAQs*. Indeed Career Guide. <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/what-is-application-software>
- InnoDB and the ACID Model*. (2024). MySQL. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-acid.html>
- ISO. (2018). *Quality management principles*. ISO.
- ISO 50001: Sistem upravljanja z energijo*. (b. d.). ISO standardi. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://standardi.si/iso-50001/>
- Ivanov, D., Dolgui, A., Das, A., & Sokolov, B. (2019). Digital Supply Chain Twins: Managing the Ripple Effect, Resilience, and Disruption Risks by Data-Driven Optimization, Simulation, and Visibility. V D. Ivanov, A. Dolgui, & B. Sokolov (Ur.), *Handbook of Ripple Effects in the Supply Chain* (str. 309–332). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14302-2_15
- Ivanov, D., Sokolov, B., & Dolgui, A. (2014). The Ripple effect in supply chains: Trade-off „efficiency-flexibility- resilience“ in disruption management. *International Journal of Production Research*, 52(7), 29. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.858836>
- Jereb, B., & Kajba, M. (2021). Kakovost izobraževanja na daljavo. *Dnevi slovenske informatike*, 12.
- Joy, M. (b. d.). *Cybersecurity 101: Why Hackers Want Your Data & What Happens to It*. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.onsip.com/voip-resources/voip-fundamentals/cybersecurity-101-why-hackers-want-your-data-what-happens-to-it>
- Jurić, A. (2016). *Izbrane značilnosti mikro, malih, srednje velikih in velikih podjetij na primeru podjetij iz Zasavja* [Thesis, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta]. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=62494>
- Kajba, M. (2020). *Optimizacija poslovanja izbranega podjetja s pomočjo procesnega pristopa* [Thesis, Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko]. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=77962>

- Kajba, M., & Jereb, B. (2022). Process Optimization of the Selected Business Using a Process Approach. *European Journal of Studies in Management and Business*, 23, 1–17. <https://doi.org/10.32038/mbrq.2022.23.01>
- Kifer, M., Bernstein, A., & Lewis, P. M. (2006). *Database Systems: An Application-Oriented Approach, Complete Version* (2. izd.). Pearson Education. <https://dokumen.pub/database-systems-an-application-oriented-approach-second-edition-solution-manual-2nbsped-0321268458.html>
- KOLEKTOR - Rešitve strojnega vida. (b. d.). KOLEKTOR - Rešitve Strojnega Vida. Pridobljeno 19. junij 2024, s <http://www.kolektorvision.com/>
- Kržan, K., & Orel Šanko, N. (2023). Digitalisation and digital technologies: Potential advantages and weaknesses for business operations. *Proceedings XIII of International scientific-practical conference Logistics systems in global economy*, 36–39.
- Kurduban, V. (2024, februar 8). IoT in Manufacturing: Applications and Benefits of Smart Factories. *Digi International*. <https://www.digi.com/blog/post/iot-in-manufacturing>
- Langer, A. M. (2008). System Development Life Cycle (SDLC). V A. M. Langer (Ur.), *Analysis and Design of Information Systems: Third Edition* (str. 10–20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-84628-655-1_2
- Liberto, D. (2024, junij 16). *Small and Midsize Enterprise (SME): Definition and Types Around the World*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/s/smallandmidsizeenterprises.asp>
- Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- Mohapatra, B., Tripathy, S., Singhal, D., & Saha, R. (2022). Significance of digital technology in manufacturing sectors: Examination of key factors during Covid-19. *Research in Transportation Economics*, 93(101134), 14. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101134>
- MySQL. (b. d.). MySQL. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.mysql.com/>
- MySQL Enterprise Edition. (2024). MySQL. <https://www.mysql.com/products/enterprise/>
- Nacionalni energetska in podnebni načrt. (2020, februar 28). Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/nacionalni-energetski-in-podnebni-nacrt-2024/>

- Nilsson, N. J. (2009). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511819346>
- Oliveira, J., Oliveira, O., & Nadae, J. (2010). *Integrated Management Systems in Industrial Companies of the São Paulo State Brazil*.
- Ortillo, M. D. B. (2019). A configurable data management solution For Small-Medium Enterprises (SMEs). *Journal of Advances in Technology and Engineering Research*, 5(3), 101–115.
- Ozkaya, E., & Aslaner, M. (2019). *Hands-On Cybersecurity for Finance: Identify vulnerabilities and secure your financial services from security breaches (1–1)*. Packt Publishing. <https://www.packtpub.com/en-GB/product/hands-on-cybersecurity-for-finance-9781788836296>
- Pavlo, A., Paulson, E., Rasin, A., Abadi, D., DeWitt, D., Madden, S., & Stonebraker, M. (2009). A Comparison of approaches to large-scale data analysis. *Proceedings of the 2009 ACM SIGMOD International Conference on Management of data*, 165–178. <https://doi.org/10.1145/1559845.1559865>
- PostgreSQL. (2024, junij 19). *PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database*. PostgreSQL. <https://www.postgresql.org/>
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah*. (2023). PISRS. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV14331>
- Prins, C., Sheikh, H., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: The new system technology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6>
- Psychogios, A., & Priporas, C.-V. (2007). Understanding Total Quality Management in Context: Qualitative Research on Managers Awareness of TQM Aspects in the Greek Service Industry. *The Qualitative Report*, 12(1), 40–66. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2007.1643>
- Radack, S. M. (2009). The System Development Life Cycle (SDLC). *NIST*, 7.
- Ribeiro, M. (2023). *The importance of ISO 9001:2015 for organizations The challenges and benefits of its implementation*. 24.
- Ricci, R., Battaglia, D., & Neirotti, P. (2021). External knowledge search, opportunity recognition and industry 4.0 adoption in SMEs. *International Journal of Production Economics*, 240, 108234. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108234>
- Roberts, S. (2023, julij 13). *What is Microsoft Access? An Ultimate Guide*. TheKnowledgeAcademy. <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/what-is-microsoft-access/>

- Rodošek, N. (2023, avgust 2). *Avtomatizacija poslovnih procesov z digitalizacijo*. Kreativna agencija. <https://kreativna-agencija.com/avtomatizacija/avtomatizacija-poslovnih-procesov-z-digitalizacijo/>
- Rodsevich, M. (2023, julij 9). *The main differences between external and internal communication*. PRLab | PR Agency - PR Firm. <https://prlab.co/blog/differences-between-external-and-internal-communication/>
- Sanghvi, R. (2024, marec 4). *Software vs Application: What's the Difference? [2024]*. <https://www.bitcot.com/software-vs-application-whats-the-difference/>
- Santos, A. R. (2023). Human resource lens: Perceived performances of ISO 9001:2015 certified service firms. *International Journal of Human Capital in Urban Management (IJHCUM)*, 8(2), 229–244. <https://doi.org/10.22034/IJHCUM.2023.02.06>
- Schmelzer, R., & Walch, K. (2024, februar 13). *How to improve and optimize a business process, step by step*. CIO. <https://www.techtarget.com/searchcio/tip/How-to-improve-and-optimize-business-processes-step-by-step>
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2010). *Database System Concepts* (7. izd.). McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com/highered/product/database-system-concepts-silberschatz-korth/M9780078022159.html>
- Stonebraker, M., & Rowe, L. A. (1986). The design of POSTGRES. *Proceedings of the 1986 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, 340–355. <https://doi.org/10.1145/16894.16888>
- Subvencije in ugodni krediti za okolju prijazne naložbe*. (b. d.). Eko sklad. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.ekosklad.si>
- Sunbul. (2023, november 12). *MySQL Vs PostgreSQL: Understanding The Critical Differences*. <https://www.redswitches.com/blog/mysql-vs-postgresql/>
- Šepec, M. (2018). Kibernetski kriminal: Kazniva dejanja in kazenskoppravna analiza. V *Univerzitetna založba Univerze v Mariboru*. Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/335>
- Team Kissflow. (2024, marec 20). *Business Process Optimization: The Ultimate Guide for 2024*. <https://kissflow.com/workflow/bpm/business-process-optimization/>
- The Commission of the European Communities. (2003). Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2003) 1422). V *OJ L* (Let. 124). <http://data.europa.eu/eli/reco/2003/361/oj/eng>

- The impact of technology on production.* (b. d.). BBC Bitesize. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zhs4gwx/revision/4>
- Trevino, A. (2023, februar 9). *How to Check If a Link is Safe*. Keeper Security Blog - Cybersecurity News & Product Updates. <https://www.keepersecurity.com/blog/2023/02/09/how-to-check-if-a-link-is-safe/>
- Vizjak, A. (2022, maj 10). *Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2022—Energijska učinkovitost stavb*. Ministrstvo za okolje in prostor. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Graditev/TSG-1-004_2022_ure.pdf
- W3schools. (b. d.). *MySQL RDBMS - Relational Database Management System*. W3schools. Pridobljeno 19. junij 2024, s https://www.w3schools.com/mysql/mysql_rdbms.asp
- What is MySQL?* (2024). Oracle. <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>
- Xavier, Y. S. M., & Silva, C. E. S. (2020). A Risk Management Model for Quality Management Systems Based on ISO 9001:2015. *Proceedings on 25th International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management – IJCIEOM*. https://www.researchgate.net/publication/340066988_A_Risk_Management_Model_for_Quality_Management_Systems_Based_on_ISO_90012015
- Xavier, Y. S. M., Silva, C., & Gaudêncio, J. (2021). From theory to practice: A risk management model for SMEs in the context of ISO 9001. *Production*, 31, 17. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210036>
- Yasar, K. (b. d.). *What is information technology?* Data Center. Pridobljeno 19. junij 2024, s <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/IT>
- Zajšek, M. (2023, september 20). Digitalizacija poslovnih procesov. *vKoraku.si*. <https://vkoraku.si/digitalizacija-poslovnih-procesov/>
- Zoghلامي, R. (2024). Process for Implementing a Quality Management System (Qms) Adapted to Architectural Practices in Tunisia, in the Case of Iso 9001. *Qeios*, 8. <https://doi.org/10.32388/3YM24V>