

UNIVERZITET U BANJALUCI
EKONOMSKI FAKULTET



DIGITALIZACIJA

I POSLOVNA EKONOMIJA

DOC. DR BORIS TODOROVIĆ

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

004.738.5:330.11(0.034.2)

ТОДОРОВИЋ, Борис, 1983-

Digitalizacija i poslovna ekonomija /
Boris Todorović. - Onlajn izd. - Ел. књига. -
Banja Luka : Univerzitet u Banjoj Luci
Ekonomski fakultet, 2026

Системски захтјеви: Нису наведени. -
Način pristupa (URL): Način pristupa
(URL): <https://tinyurl.com/hwd36x9t>. -
Електронска публикација у ПДФ
формату опсега 330 стр. - Насл. са насл.
екрана. - Опис извора дана 23.02.2026. -
Skrtaćenice: стр. 18-20. - Biografija: стр.
330. - Библиографија: стр. 298-323.

ISBN 978-99976-57-41-1

COBISS.RS-ID 143988993

Doc. dr Boris Todorović

DIGITALIZACIJA I POSLOVNA EKONOMIJA

Izdavač:

Ekonomski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Recenzenti:

Prof. dr Srđan Damjanović, redovni profesor, uža naučna oblast: informacione nauke i bioinformatika

Fakultet poslovne ekonomije, Bijeljina, Univerzitet u Istočnom Sarajevu

Prof. dr Lazar Raković, vanredni profesor, uža naučna oblast: poslovna informatika

Ekonomski fakultet Subotica, Univerzitet u Novom Sadu

Grafički urednik: Axelyos d.o.o. Banja Luka

PREDGOVOR

Savremeno poslovanje prolazi kroz intenzivne procese transformacije pod uticajem digitalizacije. Promjene u tehnologiji, digitalizacija, globalizacija i ubrzani razvoj informacionih sistema utiču na način na koji se organizacije formiraju, upravljaju resursima i ostvaruju konkurentsku prednost. Tradicionalni modeli poslovne ekonomije više nisu dovoljni da bi objasnili složene interakcije u digitalnom okruženju. Poslovna ekonomija, kao naučna disciplina i praktična djelatnost, nalazi se pred izazovom prilagođavanja ovim promjenama, ali i pred jedinstvenom prilikom za stvaranje dodane vrijednosti na globalnom tržištu.

Ova naučna knjiga pisana je kao monografija, a ima za cilj da na sistemski i interdisciplinarni način obradi temu digitalizacije i poslovne ekonomije. Poseban naglasak stavljen je na analizu strukturnih promjena koje digitalne tehnologije uzrokuju u organizacijama, tržištima i institucijama, kao i na evaluaciju njihovih implikacija za dugoročni privredni razvoj i konkurentnost.

Knjiga je namijenjena studentima osnovnih i master akademskih studija ekonomije, menadžmenta i informacionih tehnologija, ali i svima koji žele da unaprijede svoja znanja iz oblasti digitalnog poslovanja. Pored nastavnog procesa, knjiga može biti korisna i menadžerima, preduzetnicima i stručnjacima koji se suočavaju sa zahtjevima digitalne transformacije u praksi.

Struktura knjige omogućuje logičan slijed učenja i istraživanja:

- **Poglavlje 1 – Uvod** daje pregled osnovne problematike, ciljeva i metodološkog okvira knjige.
- **Poglavlje 2 – Poslovna ekonomija** obrađuje temeljne pojmove proizvodnje, troškova, prihoda i profita, koji čine osnovu za razumijevanje ekonomskih učinaka digitalizacije.
- **Poglavlje 3 – Digitalizacija poslovanja** fokusira se na digitalne podatke, tehnologije, infrastrukturu, strategije i digitalne vještine. Posebna se pažnja posvećuje tehnologijama poput ERP-a, CRM-a, vještačke inteligencije, interneta stvari, digitalnih platformi, e-trgovine i blockchaine.
- **Poglavlje 4 – Digitalna poslovna ekonomija** obrađuje konkretne učinke digitalizacije na proizvodne procese, strukturu i dinamiku troškova, modele ostvarivanja prihoda i profitabilnost poslovanja.

Knjiga je zasnovana na kombinaciji teorijskog i praktičnog pristupa. Teorijski dio oslanja se na savremene ekonomske teorije, modele digitalne ekonomije i aktuelne naučne radove, dok je praktični dio ilustrovan primjerima iz domaće i

međunarodne poslovne prakse. Poseban naglasak stavljen je na interdisciplinarnost, jer digitalizacija ne utiče samo na ekonomske tokove, već i na menadžment, marketing, finansije i organizacionu strukturu preduzeća.

Vjerujemo da će ova knjiga doprinijeti razvoju naučnog diskursa o digitalizaciji i poslovnoj ekonomiji, ali i poslužiti kao relevantan obrazovni resurs za studente, nastavnike i istraživače, nudeći im alate za razumijevanje i oblikovanje ekonomskih procesa u digitalnom dobu.

Banja Luka, 2026. godine

Doc. dr Boris Todorović

SADRŽAJ

PREDGOVOR	2
POJMOVI	7
SKRAĆENICE	18
1. UVOD	21
2. POSLOVNA EKONOMIJA	24
2.1. PROIZVODNJA	31
2.2. TROŠKOVI	40
2.3. PRIHODI	44
2.4. PROFIT	47
3. DIGITALIZACIJA POSLOVANJA	49
3.1. DIGITALNI PODACI	52
3.1.1. Nestruktuirani digitalni podaci	55
3.1.2. Polustruktuirani digitalni podaci	61
3.1.3. Struktuirani digitalni podaci	64
3.2. DIGITALNA TEHNOLOGIJA	68
3.2.1. Digitalne poslovne tehnologije	72
3.2.1.1. ERP sistem (Enterprise Resource Planning)	73
3.2.1.2. CRM sistem	76
3.2.1.3. BI alati	80
3.2.1.4. Cloud Computing	83
3.2.1.5. Big Data analitika	85
3.2.1.6. AI – Vještačka inteligencija	88
3.2.1.7. Mašinsko učenje (Machine Learning)	91
3.2.1.8. IoT – Internet of Things (Internet stvari)	94
3.2.1.9. Digitalne platforme	97
3.2.1.10. E-trgovina	100
3.2.1.11. Cybersecurity alati	103
3.2.1.12. Robotic Process Automation (RPA)	107

3.2.2. Digitalne komunikacione tehnologije	110
3.2.2.1. Internet i bežične mreže	113
3.2.2.2. E-mail i instant messaging	117
3.2.2.3. Video konferencije	122
3.2.2.4. Voice over IP	125
3.2.2.5. Cloud-based kolaborativne platforme	127
3.2.2.6. Društvene mreže	130
3.2.2.7. Mobilne aplikacije za komunikaciju	133
3.2.2.8. IoT komunikacione mreže	136
3.2.3. Digitalne operativne tehnologije	139
3.3.4. Digitalne informacione tehnologije	142
3.2.5. Digitalne obrazovne tehnologije	144
3.2.6. Adaptivna AI	146
3.2.7. Superinteligencija	149
3.2.8. Blockchain tehnologije	151
3.3. DIGITALNA INFRASTRUKTURA	154
3.3.1. Komunikaciona infrastruktura	156
3.3.2. Računarska infrastruktura	159
3.3.3. Cloud infrastruktura	161
3.3.4. Softverska infrastruktura	164
3.3.5. Sigurnosna infrastruktura	166
3.3.6. IoT i krajnji uređaji digitalne infrastrukture	169
3.3.7. Infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima	171
3.4. DIGITALNA POSLOVNA STRATEGIJA	175
3.4.1. Planiranje digitalne poslovne strategije	179
3.4.2. Ključne komponente digitalne poslovne strategije	181
3.4.3. Izrada digitalne poslovne strategije	183
3.5. DIGITALNA PISMENOST I DIGITALNE VJEŠTINE	184
4. DIGITALNA POSLOVNA EKONOMIJA	187
4.1. DIGITALIZACIJA PROIZVODNIH PROCESA	192
4.1.1. Digitalna automatizacija u proizvodnji	198
4.1.2. IoT rješenja u digitalnoj proizvodnji	200
4.1.3. Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES)	203
4.1.4. Digitalni blizanci (Digital Twins)	206
4.1.5. Analitika podataka i vještačka inteligencija	208
4.1.6. Cloud computing i edge computing	212
4.1.7. Mašinsko učenje u proizvodnji	217
4.1.8. Smart Manufacturing - Pametna proizvodnja	219
4.2. DIGITALIZACIJA TROŠKOVA POSLOVANJA	223

4.2.1. Digitalizacija operativnih troškova	226
4.2.2. Digitalizacija troškova zaposlenih	229
4.2.3. Digitalizacija troškova nabavke i zaliha	231
4.2.4. Digitalizacija troškova marketinga i prodaje	233
4.2.5. Digitalizacija troškova održavanja i servisa	235
4.3. DIGITALIZACIJA PRIHODA	237
4.3.1. Digitalna prodaja (e- trgovina)	240
4.3.1.1. B2C (Business to Consumer)	243
4.3.1.2. B2B (Business to Business)	246
4.3.1.3. C2C (Consumer to Consumer)	249
4.3.1.4. C2B (Consumer to Business)	250
4.3.1.5. D2C (Direct to Consumer)	252
4.3.1.6. Prodaja preko mobilnih aplikacija	254
4.3.1.7. Prodaja preko društvenih mreža	256
4.3.1.8. E-mail prodaja	258
4.3.1.9. Prodaja preko platformi (marketplace)	260
4.3.1.10. Dropshipping elektronska prodaja	262
4.3.1.11. Affiliate marketing (partnerska prodaja)	264
4.3.1.12. Automatizovana prodaja sa AI i chatbotovima	266
4.3.2. Automatizovana naplata prihoda	269
4.3.3. Digitalni marketing	271
4.3.4. Revenue Management System (Sistem upravljanja prihodima)	272
4.3.5. Freemium poslovni model	275
4.3.6. Pretplatnički modeli (SaaS)	278
4.4. DIGITALIZACIJA I PROFIT	281
4.4.1. Ključne aktivnosti za povećanje bruto profita	284
4.4.2. Ključne komponente analize profita	294
4.4.3. Analiza digitalizacije profita poslovanja	295
LITERATURA	298
PRILOG – SLIKE	324

POJMOVI

A

Adaptivna AI je oblik vještačke inteligencije koji ima sposobnost **kontinuiranog učenja i prilagođavanja ponašanja u realnom vremenu** na osnovu promjena u okruženju, podacima ili korisničkim interakcijama. Za razliku od klasičnih AI sistema koji funkcionišu prema unaprijed treniranim modelima, adaptivna AI se **dinamički mijenja i optimizuje** svoje modele tokom upotrebe.

Affiliate marketing ili **partnerska prodaja** je model digitalnog marketinga u kojem **partner (affiliate)** promoviše proizvode ili usluge druge firme (oglašivača) i prima **proviziju za svaku akciju** (npr. klik, kupovinu, registraciju) koju generišu putem svog promotivnog linka.

AI (Artificial Intelligence) ili **vještačka inteligencija** predstavlja oblast računarskih nauka koja se bavi razvojem sistema i algoritama sposobnih da obavljaju zadatke koji zahtijevaju ljudsku inteligenciju – kao što su učenje, razumjevanje jezika, rješavanje problema, planiranje i donošenje odluka.

Analitika podataka se odnosi na korištenje tehnologija, tehnika ili softverskih alata za analizu podataka kako bi se izvukli obrasci, trendovi i uvidi za donošenje zaključaka, predviđanja i boljeg donošenja odluka s ciljem poboljšanja performansi (npr. povećanje proizvodnje, smanjenje troškova).

Analitika se odnosi na korištenje tehnika za otkrivanje korisnih obrazaca, trendova i uvida iz tih podataka – u cilju donošenja boljih poslovnih odluka.

Automatizovana naplata prihoda (eng. *Automated Revenue Collection*) predstavlja korištenje softverskih rješenja za **automatizaciju procesa fakturisanja, plaćanja i praćenja prihoda** bez ručne intervencije.

B

B2B (Business to Business) je poslovni model u kojem jedna kompanija prodaje svoje proizvode ili usluge drugoj kompaniji – a ne krajnjem potrošaču.

B2C (Business to Consumer) je poslovni model u kojem kompanije prodaju svoje proizvode ili usluge direktno krajnjim potrošačima, najčešće putem interneta. Ovaj oblik e-trgovine omogućava korisnicima da kupuju direktno putem online prodavnica, aplikacija ili društvenih mreža. B2C model je dominantan u maloprodaji i najčešće korišten u elektronskoj trgovini.

Bežična mreža je vrsta računarske mreže u kojoj se komunikacija između uređaja odvija bez kablova, pomoću radio-talasa. Najpoznatiji oblik bežične mreže je **Wi-Fi**.

BI (Business Intelligence) označava skup strategija, procesa, tehnologija i alata koji se koriste za prikupljanje, obradu, analizu i vizualizaciju poslovnih podataka, u cilju donošenja boljih i informisanih poslovnih odluka.

Big Data (veliki podaci) označava ogromne količine raznolikih podataka koji se generišu velikom brzinom i zahtijevaju posebne metode za skladištenje, obradu i analizu.

Big Data analitika je proces analize veoma velikih, složenih i brzo primjenjivih skupova podataka pomoću naprednih analitičkih tehnika, kao što su statistika, mašinsko učenje i vizualizacija.

Blockchain je decentralizovana, distribuirana digitalna knjiga (ledger) u kojoj se podaci bilježe u **blokove** povezane kriptografijom. Svaki blok sadrži informacije (npr. transakcije), jedinstveni **hash** i **hash prethodnog bloka**, čime se formira lanac koji je **siguran, transparentan i nepromjenjiv**.

C

C2B (Consumer to Business) je poslovni model u kojem potrošač (pojedinaac) nudi vrijednost poslovnim subjektima, za razliku od tradicionalnog modela gdje preduzeća nude proizvode potrošačima. Odnosno, C2B je model elektroničke trgovine u kojem potrošači kreiraju vrijednost koju zatim nude ili prodaju preduzećima, npr. putem sadržaja, recenzija, prijedloga, usluga ili podataka.

C2C (Consumer to Consumer) je poslovni model koji omogućava krajnjim korisnicima (potrošačima) da međusobno kupoprodajno komuniciraju, najčešće putem online platformi. U ovom modelu ne učestvuje direktno neka kompanija kao prodavac, već kao posrednik koji pruža tehničku podršku i infrastrukturu (npr. eBay, OLX, Marketplace na Facebooku, Etsy itd.).

Cloud computing je model isporuke IT resursa (servera, skladišta, baza podataka, softvera) preko interneta – na zahtjev i po potrebi, bez ulaganja u lokalnu infrastrukturu. Cloud computing je model za omogućavanje praktičnog, na zahtjev dostupnog pristupa dijeljenim računarskim resursima (mreže, serveri, skladište, aplikacije i usluge), koji se mogu brzo dodijeliti i osloboditi uz minimalno upravljanje ili interakciju s dobavljačem usluge.

Cloud infrastruktura je skup virtuelizovanih računarskih resursa koje pružalac usluga nudi putem interneta (cloud-a), omogućavajući korisnicima pristup IT resursima na zahtjev bez potrebe za fizičkom opremom na lokaciji.

Cloud-based kolaborativna platforma je digitalno okruženje koje omogućava timovima i pojedincima da zajednički rade na zadacima, projektima, dokumentima i komunikaciji u realnom vremenu, putem pristupa internetu, uz skladištenje i obradu podataka u oblaku.

CRM (Customer Relationship Management) označava upravljanje odnosima sa kupcima putem strategija, alata i tehnologija koje kompanijama omogućavaju da prate i analiziraju interakcije sa klijentima tokom cjelokupnoga životnog ciklusa – od prvog kontakta, preko prodaje, pa sve do postprodajne podrške.

Cybersecurity alati (alatke za sajber bezbjednost) predstavljaju softverske i hardverske sisteme, aplikacije i tehnike koji se koriste za zaštitu računarskih sistema, mreža, uređaja i podataka od neovlašćenog pristupa, napada, krađe podataka i drugih sajber prijetnji.

D

D2C (Direct to Consumer) je poslovni model u kojem proizvođač ili brend direktno prodaje krajnjim potrošačima, bez posrednika poput distributera, trgovaca ili maloprodajnih lanaca.

Digitalizacija označava proces pretvaranja informacija, procesa i aktivnosti iz analognog u digitalni oblik pomoću informacionih i komunikacionih tehnologija. To uključuje automatizaciju, obradu podataka, upotrebu softvera, online komunikaciju, i digitalne platforme.

Digitalizacija poslovanja predstavlja proces integracije digitalnih tehnologija u sve aspekte poslovnih operacija, čime se unapređuju poslovni procesi, komunikacija, usluge i proizvodi. U suštini, to znači korištenje digitalnih alata, softverskih rješenja i novih tehnologija za povećanje produktivnosti, ekonomičnosti i rentabilnosti poslovanja.

Digitalizacija prihoda poslovanja je proces integracije digitalnih rješenja u tokove ostvarivanja prihoda s ciljem povećanja prodaje, optimizacije poslovnog modela, poboljšanja korisničkog iskustva i efikasnog upravljanja prihodima u realnom vremenu.

Digitalizacija proizvodnog procesa odnosi se na primjenu digitalnih tehnologija za unapređenje, automatizaciju i optimizaciju svih aspekata proizvodnje – od planiranja i projektovanja do same proizvodnje, logistike i kontrole kvaliteta. To je ključni dio šireg koncepta **Industrije 4.0**, koji obuhvata pametne fabrike, IoT (Internet of Things), vještačku inteligenciju i analizu podataka u realnom vremenu.

Digitalizacija troškova poslovanja predstavlja primjenu savremenih informacionih tehnologija (IT), softverskih rješenja i automatizacije u obradi, prikupljanju, analizi i prikazivanju podataka o troškovima u okviru poslovnog sistema. Cilj digitalizacije je unapređenje tačnosti, brzine i efikasnosti obračuna troškova kako bi se omogućilo donošenje boljih poslovnih odluka. To je dio šire digitalne transformacije, fokusiran na povećanje efikasnosti kroz automatizaciju finansijskih i operativnih procesa.

Digitalna poslovna ekonomija je savremeni oblik poslovne ekonomije koji u potpunosti integriše digitalne tehnologije u sve aspekte poslovanja – od proizvodnje, marketinga i prodaje, do finansija, ljudskih resursa i korisničkog iskustva.

Digitalna automatizacija u proizvodnji označava korišćenje digitalnih tehnologija – uključujući softver, senzore, robote i kontrolne sisteme – kako bi se automatizovali proizvodni procesi, smanjila ljudska intervencija i postigla veća efikasnost, preciznost i fleksibilnost u radu.

Digitalna infrastruktura se odnosi na skup tehnologija koji omogućuju digitalnu povezanost, razmjenu podataka, obradu informacija i pružanje digitalnih usluga. Digitalna infrastruktura omogućava povezivanje ljudi, uređaja i sistema, te omogućava prenos, obradu i skladištenje podataka, automatizaciju i digitalnu transformaciju poslovnih i društvenih procesa. Digitalna infrastruktura podržava digitalne servise i aplikacije i pruža osnovu za vještačku inteligenciju, IoT i Big Data analitiku.

Digitalna poslovna strategija je plan koji pomaže kompaniji da koristi tehnologiju kako bi ispunila svoje ciljeve. Pokazuje kako preduzeće može rasti i ostati konkurentno korištenjem stvari kao što su web stranice, društveni mediji i online alati. Strategija uključuje odlučivanje koje ciljeve postići, koje digitalne alate koristiti i kako se povezati s klijentima na mreži.

Digitalna prodaja (E-trgovina) predstavlja korišćenje digitalnih kanala, alata i tehnologija za prodaju proizvoda ili usluga, bez fizičkog kontakta sa kupcem.

Uključuje sve aktivnosti vezane za privlačenje, angažovanje, konverziju i zadržavanje kupaca u digitalnom okruženju.

Digitalna transformacija poslovne ekonomije označava proces prelaska iz tradicionalnog modela poslovanja, koji se oslanja na analogne, hijerarhijske i manuelne procese, ka digitalnom modelu koji koristi savremene tehnologije radi povećanja efikasnosti, agilnosti i inovativnosti.

Digitalne informacione tehnologije (IT) predstavljaju skup tehnologija koje se koriste za prikupljanje, skladištenje, obradu, zaštitu i distribuciju informacija pomoću digitalnih uređaja i sistema. IT je temelj savremene digitalne infrastrukture i ključan za funkcionisanje organizacija, institucija i društva.

Digitalne komunikacione tehnologije (DKT) obuhvataju sve elektronske alate i sisteme koji omogućavaju prenos, razmjenu i upravljanje informacijama u digitalnom obliku. One su temelj savremene komunikacije u poslovanju, obrazovanju, svakodnevnom životu i medijima.

Digitalne obrazovne tehnologije predstavljaju alate, platforme i metode koje koriste digitalne resurse za unapređenje procesa učenja, podučavanja i upravljanja obrazovanjem. One omogućavaju personalizovano, fleksibilno i interaktivno obrazovanje – kako u učionici, tako i na daljinu.

Digitalne operativne tehnologije (OT) predstavljaju sisteme, uređaje i softvere koji omogućavaju nadzor, upravljanje i optimizaciju fizičkih procesa i industrijskih operacija putem digitalnih rješenja. One povezuju fizički i digitalni svijet, posebno u proizvodnji, transportu, energetici i srodnim sektorima.

Digitalne platforme su onlajn sistemi koji omogućavaju povezivanje korisnika, preduzeća, kupaca i dobavljača radi razmjene proizvoda, usluga, informacija i vrijednosti. One predstavljaju osnovu za funkcionalnost e-trgovine.

Digitalne poslovne tehnologije obuhvataju skup alata, softvera, platformi i infrastruktura koje preduzeća koriste za automatizaciju poslovnih procesa, povećanje efikasnosti, poboljšanje komunikacije, analizu podataka i kreiranje inovativnih poslovnih modela. One omogućavaju kompanijama da se brže prilagode promjenama, unaprijede korisničko iskustvo i budu konkurentnije na tržištu.

Digitalne tehnologije predstavljaju skup alata, sistema, uređaja i resursa koji koriste digitalne procese (npr. binarni kod – 0 i 1) za stvaranje, skladištenje,

obradu i razmjenu podataka. One su temelj savremene informatike, komunikacije, poslovanja i obrazovanja.

Digitalne vještine su skup znanja i sposobnosti koje omogućavaju pojedincima da efikasno koriste digitalne tehnologije, alate i platforme za obavljanje zadataka, rješavanje problema, komunikaciju i kreiranje sadržaja u digitalnom okruženju.

Digitalni blizanac je virtuelna replika fizičkog objekta, sistema ili procesa koja u realnom vremenu koristi podatke sa senzora i drugih izvora kako bi *simulirala, pratila i analizirala stvarno ponašanje svog fizičkog "blizanca"*.

Digitalni marketing (eng. *Digital Marketing*) obuhvata sve marketinške aktivnosti koje koriste digitalne kanale i tehnologije za promociju proizvoda ili usluga. Digitalni marketing je proces promocije i prodaje proizvoda ili usluga putem interneta i digitalnih platformi kao što su pretraživači, društvene mreže, email, mobilne aplikacije i web stranice.

Digitalni podaci su elektronski prikaz informacija u formatu ili jeziku koji mašine mogu pročitati i razumjeti. U tehničkim terminima, digitalni podaci su binarni format informacija koji se konvertuje u mašinski čitljiv digitalni format.

Dropshipping je model e-trgovine u kojem prodavac ne drži robu na zalihama, već narudžbu prenosi trećoj strani (dobavljaču, proizvođaču ili veletrgovcu), koji direktno šalje proizvod kupcu. Prodavac je posrednik: zadužen je za prodaju, korisničku podršku i marketing – dok logistiku preuzima dobavljač.

Društvene mreže su digitalne platforme koje omogućavaju korisnicima da kreiraju lične profile, povezuju se sa drugim korisnicima i razmjenjuju različite vrste sadržaja – kao što su tekstovi, slike, video snimci i poruke – u cilju komunikacije, informisanja, zabave, umrežavanja i dijeljenja interesovanja.

E

E-mail (electronic mail) je digitalna forma slanja i primanja poruka putem interneta. Koristi se za komunikaciju između korisnika preko e-mail adresa, slično kao tradicionalna pošta, ali u elektronskom obliku.

Edge computing je model obrade podataka bliže izvoru njihovog nastanka – na samim uređajima, senzorima ili lokalnim serverima, umjesto slanja u oblak. Koristi se tamo gdje je potrebna brza reakcija, nizak odziv i lokalna obrada, npr. u pametnim fabrikama, autonomnim vozilima i robotima

Elektronska trgovina (e-trgovina) odnosi se na kupovinu i prodaju roba i usluga putem interneta. To uključuje sve poslovne transakcije koje se obavljaju onlajn. E-trgovina je proces kupovine, prodaje ili razmjene proizvoda, usluga i informacija putem elektronskih kanala, najčešće interneta i digitalnih platformi.

Email prodaja je oblik direktne digitalne prodaje putem slanja promotivnih poruka, ponuda i informacija potencijalnim ili postojećim kupcima putem elektronske pošte. Cilj email prodaje je da podstakne korisnika na akciju – kupovinu, zakazivanje sastanka, preuzimanje ponude ili posjetu web stranici.

ERP sistem (Enterprise Resource Planning) je integrisani softverski sistem koji omogućava organizacijama da upravljaju ključnim poslovnim procesima u realnom vremenu putem zajedničke baze podataka. ERP je softverski paket koji automatizuje i integriše osnovne poslovne procese kao što su planiranje, proizvodnja, zalihe, prodaja, marketing, finansije i ljudski resursi, u cilju efikasnijeg upravljanja poslovanjem i donošenja informisanih odluka.

F

FinTech odnosi se na kompanije koje pružaju softver, usluge i proizvode za digitalne finansijske usluge.

Freemium (kombinacija riječi *free* + *premium*) je poslovni model u kojem se osnovna verzija proizvoda ili usluge nudi **besplatno**, dok se **napredne funkcije, dodatne usluge ili sadržaji naplaćuju**. Freemium je model distribucije proizvoda, najčešće softvera, u kojem osnovni proizvod korisnici mogu koristiti besplatno, dok se za dodatne funkcionalnosti, bolju podršku, integracije ili uklanjanje ograničenja nudi plaćena verzija.

Funkcija prihoda prikazuje kako se ukupni prihod mijenja u zavisnosti od količine prodatih dobara ili usluga, uz zadatu cijenu.

Funkcija troškova je matematički izraz koji pokazuje koliko ukupno košta proizvodnja određene količine proizvoda pri datim cijenama inputa i tehnologiji.

G

Globalna mreža koja povezuje bilo koji pametni objekat. Grupa tehnologija koja se koristi kao osnova na kojoj se mogu izgraditi druge tehnologije ili pokrenuti aplikacije i usluge. Na primjer, Internet je platforma koja omogućava web aplikacije i usluge.

I

Informaciona i komunikaciona tehnologija (Information and Communication Technology - ICT), pokriva sva tehnička sredstva koja se koriste za rukovanje informacijama i pomoć u komunikaciji. Ovo uključuje i računarski i mrežni hardver, kao i njihov softver.

Infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima (engl. *Data Management Infrastructure*) predstavlja skup tehnoloških, softverskih i organizacionih resursa koji omogućavaju prikupljanje, skladištenje, obradu, analizu, zaštitu i distribuciju digitalnih podataka u okviru organizacije ili sistema.

Intranet je web stranica ili web servis dizajniran za internu upotrebu unutar organizacije. Korištenje Intraneta zahtijeva prijavu, čime se provjeravaju prava pristupa.

IoT (Internet of Things) predstavlja mrežu fizičkih objekata – tzv. "pametnih" uređaja – koji putem senzora, softvera i drugih tehnologija prikupljaju i razmjenjuju podatke s drugim uređajima i sistemima putem interneta.

J

Javna uprava - koristi se kao širi koncept koji obuhvata državnu upravu, lokalnu i regionalnu samoupravu, javne službe te sudstvo.

K

Komunikaciona infrastruktura je skup fizičkih i digitalnih sredstava (mreža, uređaja i tehnologija) koji omogućuju **prenos podataka i informacija** između ljudi, uređaja i sistema u digitalnom obliku. Ona je temelj za sve digitalne komunikacije, uključujući internet, mobilne mreže, e-poštu i IoT.

M

Marketplace je online platforma koja omogućava više prodavaca da predstave i prodaju svoje proizvode ili usluge krajnjim korisnicima, najčešće putem jedinstvenog sistema plaćanja i logistike. Primjeri Marketplace online platformi su: Amazon, eBay, Etsy, AliExpress, OLX, KupujemProdajem, Facebook Marketplace.

MES (Manufacturing Execution System) je informacijski sistem koji povezuje, nadgleda i kontroliše procese proizvodnje od trenutka kada sirovine uđu u proizvodnju do finalnog proizvoda. Cilj MES-a je unapređenje proizvodnje u realnom vremenu kroz praćenje i optimizaciju svih proizvodnih aktivnosti. MES predstavlja vezu između planiranja (npr. ERP - Enterprise resource planning - sistema) i samog izvršenja proizvodnje na shop floor nivou (dio radionice ili fabrike gdje se obavlja proizvodnja, za razliku od administrativnog rada).

ML (mašinsko učenje)

Mašinsko učenje je oblast veštačke inteligencije koja razvija algoritme i modele sposobne da uče iz podataka i poboljšavaju svoje performanse bez eksplicitnog programiranja.

O

Online / web aplikacija je dio softvera kojem se može pristupiti pomoću pretraživača. Danas se veliki broj softvera proizvodi kao onlajn aplikacije jer praktično sva operativna okruženja uključuju pretraživač. Sve usluge društvenih medija su primjeri online aplikacija. Izrada online aplikacije zahtijeva znatno više programskih vještina od web stranice, koja je obično postavljena na gotovu platformu za upravljanje sadržajem.

Otvoreni podaci (Open data) se odnose na informacije koje je pribavila kompanija, organizacija ili neka druga instanca, a koja nije dorađena i koja je besplatno stavljena na raspolaganje javnosti. Otvoreni podaci se koriste, na primjer, u platformskoj ekonomiji kao način stvaranja širih mreža vrijednosti oko organizacije.

P

Poslovna ekonomija je naučna disciplina koja proučava principe, metode i alate za ekonomsko i efikasno upravljanje preduzećem u cilju ostvarivanja profita, rasta i održivosti poslovanja.

Prihod je ukupna novčana vrijednost koju preduzeće ostvari prodajom proizvoda i usluga u određenom vremenskom periodu.

Profit predstavlja razliku između ukupnog prihoda i ukupnih troškova poslovanja. On je osnovni pokazatelj uspjeha i efikasnosti poslovanja preduzeća.

Proizvodna funkcija predstavlja matematički izraz koji pokazuje maksimalnu količinu proizvoda (outputa) koju je moguće proizvesti uz određene količine inputa i poznatu tehnologiju.

Proizvodnja je osnovna djelatnost svake privredne organizacije. U okviru poslovne ekonomije, proizvodnja se definiše kao proces pretvaranja inputa (sirovina, rada, kapitala i znanja) u gotove proizvode i usluge koji se plasiraju na tržište radi ostvarivanja prihoda i profita.

R

Računarska infrastruktura predstavlja skup fizičkih i softverskih resursa koji omogućavaju obradu podataka, skladištenje podataka, mrežno povezivanje, bezbjednost, podrška za aplikacije i oporavak u slučaju neželjenog događaja. Računarska infrastruktura je osnovna platforma koja podržava informacione sisteme i servise, omogućavajući organizacijama da efikasno upravljaju podacima, aplikacijama i komunikacijama.

Revenue Management System (RMS) – Sistem upravljanja prihodima – predstavlja strateški alat koji koristi analizu podataka kako bi pomogao preduzećima da maksimalizuju prihode optimizacijom cijena i kapaciteta. Najčešće se koristi u industrijama sa ograničenim kapacitetima, poput hotelijerstva, avioprevoza, rentanja automobila, kruzera, željeznica itd. Revenue Management System (RMS) je softverski sistem koji automatski prikuplja, analizira i koristi podatke u realnom vremenu za donošenje optimalnih odluka o cijenama, distribuciji i raspodjeli resursa, s ciljem maksimizacije prihoda preduzeća.

RPA (Robotic Process Automation) je tehnologija koja koristi softverske robote („bots“) za automatizaciju rutinskih, repetitivnih i pravilo vođenih poslovnih procesa koji se inače obavljaju ručno. **RPA** predstavlja upotrebu softverskih robota koji oponašaju ljudske radnje u interakciji sa digitalnim sistemima i aplikacijama radi automatizacije standardizovanih poslovnih zadataka, bez potrebe za promjenom postojećih IT sistema.

S

Sigurnosna digitalna infrastruktura obuhvata skup tehnologija, alata, politika i procedura koje štite informacioni sistem, mrežu, podatke i digitalne resurse od neovlašćenog pristupa, napada, krađe podataka, gubitka i drugih prijetnji.

Smart Manufacturing predstavlja inteligentnu, digitalno povezanu i visoko automatizovanu proizvodnju koja koristi savremene tehnologije (IoT, AI, Big

Data, Cloud, Edge Computing, Digital Twins) za optimizaciju proizvodnih procesa, fleksibilnost i donošenje odluka u realnom vremenu.

Softver je računarski program čija je uloga da daje naredbe računaru za izvršavanje zadataka.

Softverska infrastruktura je skup osnovnih softverskih komponenti koje omogućavaju funkcionisanje i razvoj informacionih sistema, aplikacija i servisa. To je "nevidljivi sloj" između hardverske infrastrukture i krajnjih korisničkih aplikacija, koji upravlja resursima, procesima i komunikacijom.

Superinteligencija je hipotetička forma vještačke inteligencije koja bi značajno nadmašila ljudsku inteligenciju u svim oblastima, uključujući nauku, kreativnost, socijalnu i emocionalnu inteligenciju, donošenje odluka i rješavanje problema.

T

Troškovi su novčano izražena vrijednost utrošenih resursa (sirovina, rada, energije, kapitala) u procesu proizvodnje i prodaje proizvoda ili usluga.

V

Vještačka inteligencija (AI) označava sposobnost mašina i softvera da imitiraju ljudsku inteligenciju – uče, zaključuju, donose odluke i rješavaju probleme automatski.

VoIP (Voice over Internet Protocol) je tehnologija koja omogućava **glasovnu komunikaciju preko interneta** umjesto putem tradicionalne telefonske mreže. Umjesto korišćenja telefonskih linija, VoIP koristi **IP mreže (npr. internet)** za prenos glasa u digitalnom obliku.

SKRAĆENICE

AGI - Artificial General Intelligence	AGI - Opšta vještačka inteligencija
API - Application Programming Interface	API - Interfejs za programiranje aplikacija
ARR - Annual Recurring Revenue	ARR - Godišnji ponavljajući prihod
B2B - Business to Business	B2B - Poslovanje sa preduzećem
B2C- Business to Consumer	B2C - Poslovanje sa potrošačem
BTL -Below The Line	BTL - Ispod crte
C2B - Consumer to Business	C2B - Potrošač sa preduzećem
C2C - Consumer to Consumer	C2C - Potrošač sa potrošačem
CAD/CAM - Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturin	CAD/CAM - Računarski potpomognuto projektovanje/ Računarski potpomognuta proizvodnja
CAS - Central Authentication Service	CAS - Centralna usluga autentifikacije
CLV - Customer Lifetime Value	CLV - Vrijednost životnog vijeka klijenta
CMMS - Computerized Maintenance Management System	CMMS - Kompjuterizovani sistem upravljanja održavanjem
CNC - Computer Numerical Control	CNC - Računarska numerička kontrola
CPS - Cyber-physical systems	CPS - Sajber-fizički sistemi
CRM - Customer Relationship Management	CRM - Upravljanje odnosima sa klijentima
CTR - Click-Through Rate	CTR – Stopa klikanja = $\frac{\text{Broj klikova}}{\text{Broj prikazivanja}} \times 100$
D2C - Direct to Consumer	D2C - Direktno potrošaču
DBMS - Database Management System	DBMS - Sistem za upravljanje bazama podataka
EAM - Enterprise Asset Management	EAM - Upravljanje imovinom preduzeća
EBIT - Earnings Before Interest and Taxes	EBIT - Dobit prije kamata i poreza.
ERP - Planiranje resursa preduzeća	ERP - Planiranje resursa preduzeća
ETL - Extract, Transform, Load	ETL - Izdvajanje, transformacija, učitavanje
GMP - Good Manufacturing Practices	GMP - Dobra proizvodna praksa
HACCP - Hazard Analysis Critical Control Point	HACCP - Analiza opasnosti kritičnih kontrolnih tačaka

HDFS - Hadoop Distributed File System	HDFS - Hadoop distribuirani sistem datoteka
IaaS - Infrastructure as a Service	IaaS - Infrastruktura kao usluga
IDS/IPS - Intrusion Detection System and Intrusion Prevention System	IDS/IPS - Sistem za detekciju i sprječavanje upada
IoT - Internet of Things	IoT - Internet stvari
ISO – International Organization for Stanardization	ISO - Međunarodna organizacija za standardizaciju
LAN - Local Area Network	LAN - Lokalna mreža
LoRaWAN - Long Range Wide Area Network	LoRaWAN - Mreža širokog područja dugog dometa
LPWAN Low - Power Wide-Area Network	LPWAN - niske potrošnje - širokopojasna mreža
MES - Manufacturing Execution	MES - Izvršenje proizvodnje
MFA - Multi-Factor Authentication	MFA - Višefaktorska autentifikacija
MRR - Monthly Recurring Revenue	MRR - Mjesečni ponavljajući prihod
MVP - Minimum Viable Product	MVP - Minimalno održiv proizvod
OEM - Original Equipment Manufacturer	OEM - Proizvođač originalne opreme
OLTP - Online Transaction Processing	OLTP - Online obrada transakcija
OPEX - Operating Expenses	OPEX - Operativni troškovi
PaaS - Platform as a Service	PaaS - Platforma kao usluga
POD - Print-on-Demand	POD - Štampanje na zahtjev
PPC - Pay Per Click	PPC - Plati po kliku
RDBMS - Relational database management system Software	RDBMS - Softver za upravljanje relacijskim bazama podataka
RMS - Revenue Management System	RMS - Sistem za upravljanje prihodima
ROAS - Return On Ad Spend	ROAS - Povrat ulaganja
ROC-AUC - Receiver Operating Characteristic - Area Under the Curve	ROC-AUC - Radna karakteristika prijemnika - Površina ispod krive
ROI - Return on Investment	ROI - Povrat ulaganja
RPA - Robotic Process Automation	RPA - Automatizacija robotskih procesa
SaaS - Software as a Service	SaaS - Softver kao usluga
SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition	SCADA - Nadzorna kontrola i prikupljanje podataka
SCM - Supply chain management	SCM - Upravljanje lancem snabdijevanja
SEO - Search Engine Optimization	SEO - Optimizacija za pretraživače

SIEM - Security Information and Event Management

SOAR - Security Orchestration, Automation and Response

SQL - Structured Query Language

TCO - Total Cost of Ownership

TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol

UX/UI - User Experience (UX) and User Interface (UI)

VoIP - Voice over Internet Protocol

VPN - Virtual private network

WAN - Wide Area Network

WAV - Waveform Audio File Format

XML - Extensible Markup Language

SIEM - Upravljanje sigurnosnim informacijama i događajima

SOAR - Orkestracija, automatizacija i odgovor sigurnosti

SQL - Strukturirani jezik upita

TCO - Ukupni troškovi vlasništva

TCP/IP - Protokol za kontrolu prenosa/Internet protokol

UX/UI - Korisničko iskustvo (UX) i korisnički interfejs (UI)

VoIP - Protokol za prenos glasa preko interneta

VPN - Virtuelna privatna mreža

WAN - Širokopojasna mreža

WAV - Format audio datoteke talasnog oblika

XML - Proširivi jezik za označavanje

1. UVOD

Poslovna ekonomija je naučna disciplina koja proučava ekonomske aspekte poslovanja, sa fokusom na optimalno korištenje oskudnih resursa, maksimizaciju profita, efikasnost i efektivnost poslovanja, očuvanja životne sredine i upravljanje poslovnim aktivnostima sa ciljem donošenja racionalnih odluka (Hendriarto, 2021).

Digitalizacija je proces koji uz pomoć informacionih i komunikacionih tehnologija pretvara informacije iz analognog u digitalni oblik. Moguće je digitalizovati sve vrste podataka i informacija koje se nalaze u tekstu, slikama, audio i video zapisima i slično.

Digitalizacijom poslovne ekonomije dolazimo do digitalne poslovne ekonomija. Digitalna poslovna ekonomija je savremeni oblik poslovne ekonomije koji u potpunosti integriše digitalne tehnologije u sve aspekte poslovanja – od istraživanja tržišnih potreba, razvoja, konstrukcije, operativne pripreme, nabavke, skladištenja, proizvodnje, kontrole, prodaje, računovodstva, finansija, pravne i kadrovske službe do obezbjeđenja i sigurnosti poslovanja. To je nova paradigma ekonomije u digitalnom dobu, zasnovana na novim tehnologijama, vještačkoj inteligenciji, mašinskom učenju, brzini obrade informacija, analitici podataka, inovacijama i povezanosti (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024).

Digitalna transformacija poslovne ekonomije označava proces prelaska iz tradicionalnog modela poslovanja u digitalni model poslovanja koji integriše savremene tehnologije i mijenja poslovni model u svim procesima, transformiše način ponašanja i razmišljanja, te utiče na promjenu organizacione kulture (Bielialov, Kalina, Goi, Kravchenko, & Shyshpanova, 2023).

Veća konkurencija među preduzećima mijenja način konkurentске borbe. Sada nije samo bitno zadovoljiti kupca kroz ispunjavanje njihovih želja i zahtjeva već je potrebno oduševiti kupca, a to znači biti bolji u svim aspektima od konkurencije. Radi toga potrebno je povećati efikasnost kroz automatizaciju poslovanja i optimizaciju procesa, uvesti inovacije u proizvode i usluge, primijeniti nova tehnološka dostignuća (Caputo, Pizzi, Pellegrini, & Dabić, 2021).

Digitalna transformacija ima brojne prednosti, ali i određene izazove. Ona ne utiče samo na tehnološki proces već utiče na način planiranja, organizovanja, izvršenja, kontrole, promjene kulture poslovanja, promjene odnosa prema kupcima, životnoj sredini i društvenoj zajednici.

Prednosti digitalne transformacije su povezane sa efikasnijim upravljanjem procesima, bržom obradom podataka i informacija, nižim troškovima poslovanja, boljim odnosom sa kupcima, održivom poslovanju i slično.

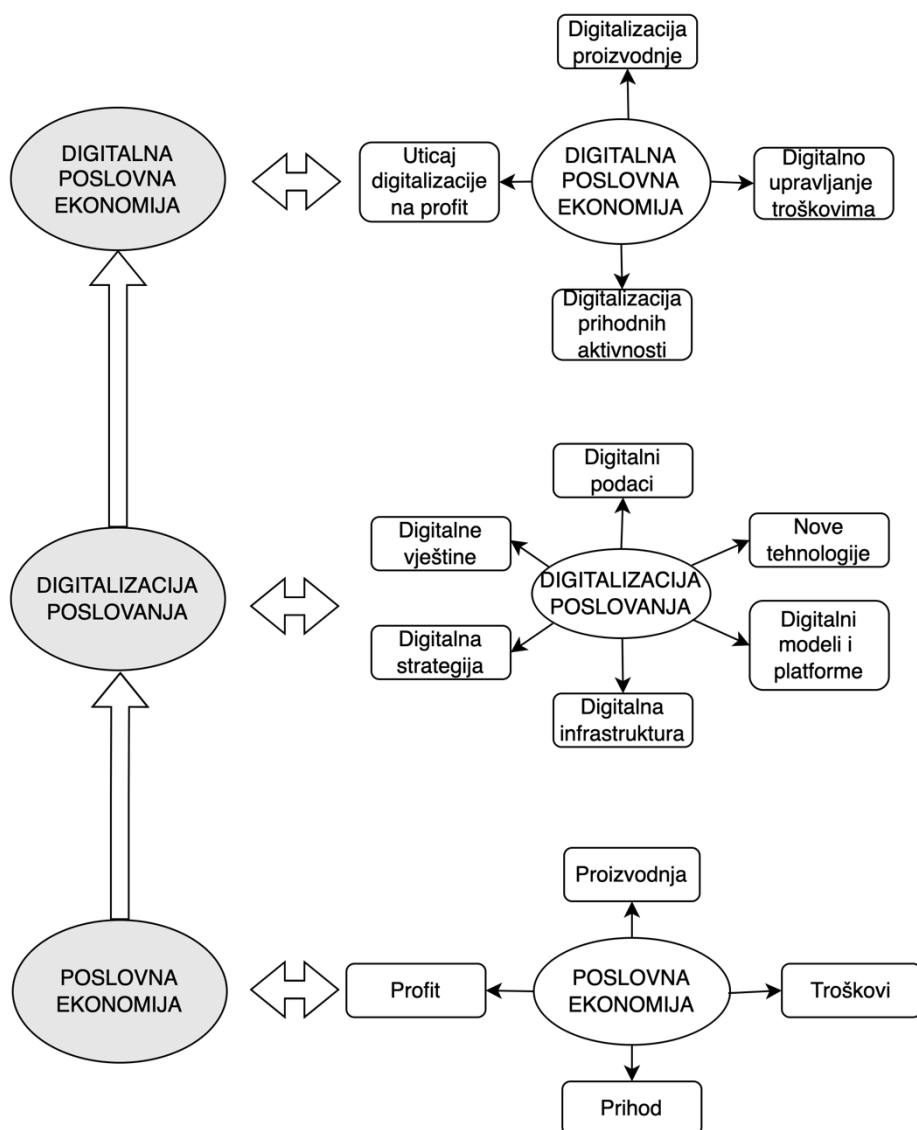
Izazovi digitalne transformacije su povezani sa negativnim stavovima zaposlenih prema promjenama, nedostatku finansijskih sredstava za digitalizaciju poslovanja, bezbjednosni rizici vezani za privatnost podataka, nedostatak znanja i vještina vlasnika, menadžera i zaposlenih (Ribeiro-Navarrete, Botella-Carrubi, Palacios-Marqués, & Orero-Blat, 2021).

Na Slici 1. predstavljen je proces pretvaranja od poslovne ekonomije do digitalne poslovne ekonomije. Na osnovu ovog procesa definisana je i struktura knjige „Digitalna poslovna ekonomija“.

U prvom dijelu knjige kratko je opisana poslovna ekonomija sa osnovnim funkcijama: proizvodnja, troškovi, prihodi i profit. Nisu obrađivani drugi aspekti poslovne ekonomije jer je pokazan uticaj digitalizacije na osnovne poslovne funkcije.

U drugom dijelu knjige je opisan proces digitalizacije sa osnovnim funkcijama: digitalni podaci, nove tehnologije, digitalni modeli i platforme, digitalna infrastruktura, digitalna strategija i digitalne vještine.

U trećem dijelu knjige je opisan proces digitalne poslovne ekonomije sa osnovnim funkcijama: digitalizacija proizvodnje, digitalno upravljanje troškovima, digitalizacija prihodnih aktivnosti i uticaj digitalizacije na profit.

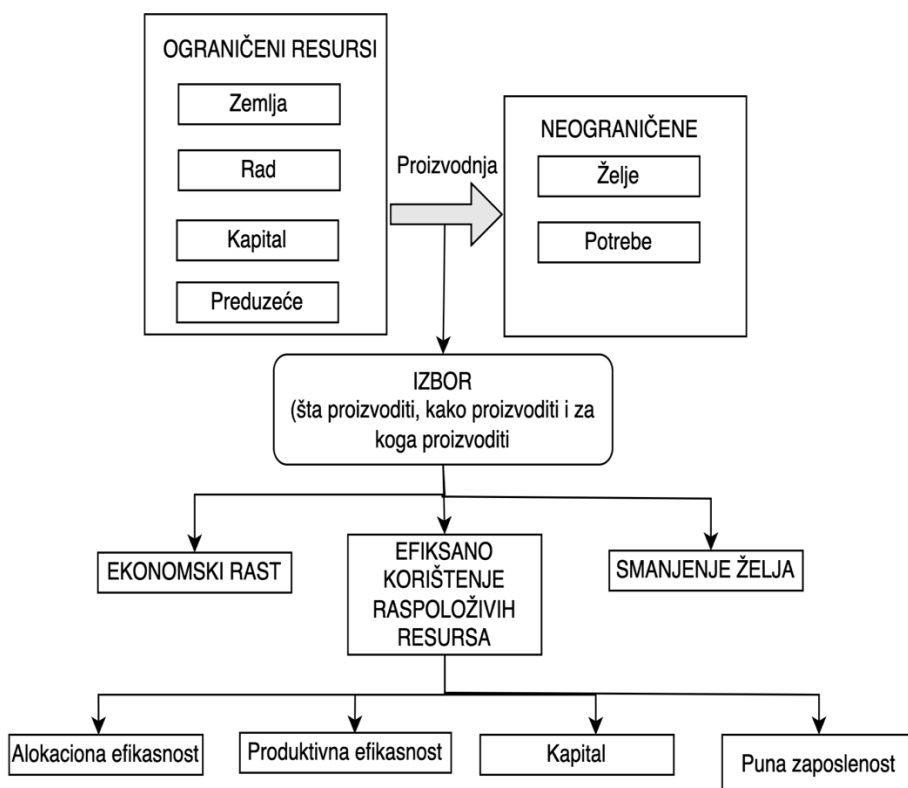


Slika 1. Od poslovne do digitalne poslovne ekonomije
Izvor: autor

2. POSLOVNA EKONOMIJA

Poslovna ekonomija je naučna disciplina zasnovana na teoriji preduzeća koja proučava ekonomske aspekte poslovanja preduzeća, odnosno kako preduzeće koristi oskudne resurse da bi ostvarilo maksimalno bogatstvo (vrijednost, profit), uz ograničenja koja se odnose optimalno upravljanje troškovima, prihodima, kapitalom i zaštitom životne sredine (Bielialov, Kalina, Goi, Kravchenko, & Shyshpanova, 2023).

Osnovni ekonomski problem sa kojim se suočava svako društvo je kako iskoristiti oskudne resurse (zemlju, rad, kapital i preduzeća) da bi proizveli proizvode i usluge i zadovoljili želje i zahtjeve građana jedne zemlje (Todorović, Todorović, & Todorović, 2023). Oskudni resursi nazivaju se i faktori proizvodnje. Na Slici 2. predstavljen je model ograničenih resursa i neograničenih potreba i želja.



Slika 2. Ograničeni resursi i neograničene potrebe i želje

Izvor: autori

Resursi su oskudni jer su ograničeni u količini, kvalitetu ili zato što se mogu koristiti samo za jednu upotrebu (Todorović, Todorović, & Todorović, 2024). Oskudica resursa je fundamentalna i neizbježna ekonomska činjenica i radi toga ekonomski subjekti moraju da biraju kako ih upotrebiti na najefikasniji način. Svaki put kad se napravi izbor, podnosi se i žrtva. Žrtva koja je rezultat izabrane odluke povezana je sa oportunitetnim troškom. Oportunitetni trošak je trošak propuštene prilike (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024).

Potrebe su osnovni uslov za preživljavanje stanovništva uključujući: vazduh, vodu, hranu, mjesto za stanovanje, odjeću, san, zdravstvenu zaštitu, higijenu, fizičku sigurnost, emocionalnu sigurnost, obrazovanje, ličnu sigurnost, vježbanje, socijalnu interakciju, život bez straha, rekreaciju i slobodno vrijeme, ostvarivanje ličnih i profesionalnih ciljeva, prevoz, pristup internetu u digitalnom dobu, svjetlost i toplota, empatija, osjećaj sigurnosti i slično.

Želje su nešto što bi htjeli da imamo, ali to nije neophodno za preživljavanje, kao što su: najnoviji model mobilnog telefona, brendirana odjeća i obuća, skupa kozmetika, putovanja na egzotične lokacije, skupocjeni nakit, gurmanska ili specijalna hrana, vrhunska elektronika, lična teretana, luksuzni automobil, velika kuća i imanje, dizajnirani namještaj, umjetničke slike i slično. Svako daje različite vrijednosti onome što želi (Davide, Dulmin, Mininno, Stefanini, & Zerbino, 2020). Želje mogu biti neograničene.

Ekonomija kao društvena nauka bavi se time kako ljudi zadovoljavaju neograničene potrebe i želje uz upotrebu oskudnih resursa. Preduzeća moraju napraviti **izbor** kako koristiti oskudne resurse, odnosno šta proizvoditi, kako proizvoditi i za koga proizvoditi da bi se zadovoljile potrebe i želje građana (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024).

Zbog neograničenih želja nikada ne možemo eliminirati oskudicu, ali je možemo smanjiti pravim izborima i povećati životni standard stanovništva. Treba da dobijemo maksimalno zadovoljstvo iz ograničenih resursa. Da bi se to postiglo društvo ima tri opcije: usporavanje ekonomskog rasta, smanjenje želja i koristiti postojeće resurse efikasno (Davide, Dulmin, Mininno, Stefanini, & Zerbino, 2020).

Ekonomski rast je povećanje sposobnosti za proizvodnju više proizvoda i usluga. Za proizvodnju više proizvoda i usluga potrebno nam je više resursa, kvalitetnijih resursa i bolja tehnologija. Ekonomski rast će zadovoljiti naše potrebe i želje. Sva društva nastoje postići ekonomski rast i zato su im potrebni dodatni resursi, a resursi su ograničeni (Todorović & Todorović, 2023). Nije logično da će društvo

izabrati opciju ili strategiju smanjenja ekonomskog rasta zemalja (Fogarassy & Finger, 2020).

Duga opcija da se društvo nosi sa oskudicom resursa je **smanjenje potreba, a posebno želja stanovništva**. Zadovoljavanje želja i potreba kupaca podstiče rast poslovanja i profitabilnost preduzeća i radi toga društvo neće prihvatiti opciju smanjenja potreba i želja stanovništva.

Treći način borbe protiv oskudice u resursima je **efikasno korištenje raspoloživih resursa**. Ova opcija ili strategija je najrealnija za društvo. Postoje četiri načina kako društvo može efikasnije koristiti raspoložive resurse, a to su: 1) alokativna efikasnost, 2) produktivna efikasnost, 3) kapital i 4) puna zaposlenost.

Alokativna efikasnost je stanje ekonomije u kojoj je proizvodnja usklađena sa preferencijama potrošača i proizvođača. Skup rezultata je odabran tako da maksimizira društveno blagostanje.

Produktivna efikasnost se može definisati kao proizvodnja uz minimalne troškove. Produktivna efikasnost se može postići da ne koristimo više resursa nego onoliko resursa koliko je potrebno, da koristimo resurse tamo gdje im najviše odgovara i da koristimo odgovarajuću tehnologiju (Bimpizas-Pinis, i drugi, 2021). Pod odgovarajućom tehnologijom podrazumijevamo tehnologiju koja minimizira troškove.

Pravedna raspodjela kapitala je način da postojeće resurse koristimo za postizanje maksimalnog zadovoljavanja potreba i želja.

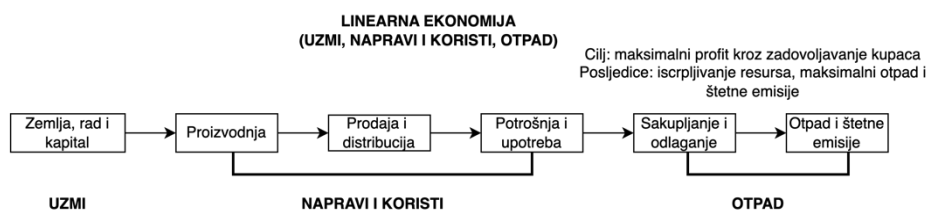
Kadrovski resursi ili kadrovski potencijal su najčešće nedovoljno iskorišteni. Iz toga razloga se javlja nezaposlenost kadrova i nepotpuno iskorištavanje zaposlenih kadrova. Rješenje je puna zaposlenost i maksimalno korištenje kadrovskih potencija (Grafström & Aasma, 2021).

Nakon analize oskudnih resursa i neograničenih potreba i želja prelazimo na analizu osnovnih funkcije **poslovne ekonomije**, odnose se na glavne zadatke i uloge koje ova disciplina ima u okviru poslovanja jednog preduzeća. One se tiču upravljanja resursima, donošenja odluka, planiranja, kontrole i organizacije ekonomskih aktivnosti sa ciljem postizanja efikasnog upravljanja resursima, konkurentnosti na tržištu, prilagođavanja na promjena u okruženju, profitabilnog poslovanja, analizi troškova poslovanja, finansijskom izvještavanju i kontinuirano poboljšanje poslovanja (Jin & Li, 2025).

Poslovna ekonomija predstavlja osnovu uspješnog poslovanja svakog preduzeća. Ona kombinuje teoriju i praksu u cilju: efikasnijeg upravljanja resursima, povećanja profita i produktivnosti i donošenja racionalnih i analitičkih odluka (Lobschat, i drugi, 2021).

Od prve industrijske revolucije do danas u poslovnoj ekonomiji dominira **linearni ekonomski model**. Linearni ekonomski model „Uzmi, napravi, koristi i baci“ (**Take, Make, Use, Dispose**) opisuje tradicionalan način funkcionisanja privrede. Ovaj model se zasniva na eksploataciji resursa, proizvodnji, potrošnji i odbacivanju otpada – bez razmatranja regeneracije resursa ili minimizacije otpada.

Na Slici 3. predstavljen je linearni model koji ima za cilj maksimalizaciju profita kroz zadovoljavanje potreba i želja građana. Posljedice ovog modela su iscrpljivanje oskudnih resursa, maksimalni otpad i štetne emisije tokom procesa proizvodnje.



Slika 3. Linearna ekonomija

Izvor: autori

Da bi učinili da ekonomski model postane održiv i da upravljamo oskudnim resursima za zadovoljavanje potreba i želja stanovništva, društva i preduzeća moramo prihvatiti nultu filozofiju, odnosno *nula grešaka, nula narušavanja životne sredine i nula otpada*.

Nula grešaka (Zero defects) je filozofija zasnovana na ideji da se stvari naprave iz prvog pokušaja, odnosno da se proizvodi bez grešaka (Pagoropoulos, Pigosso, & McAloone, 2017). Ova filozofija ima za cilj poboljšanje efikasnosti i produktivnosti poslovanja, minimiziranje troškova proizvodnje, poboljšanje kvaliteta proizvoda, zadovoljavanje želja i zahtjeva kupaca i poboljšanje profitabilnosti preduzeća.

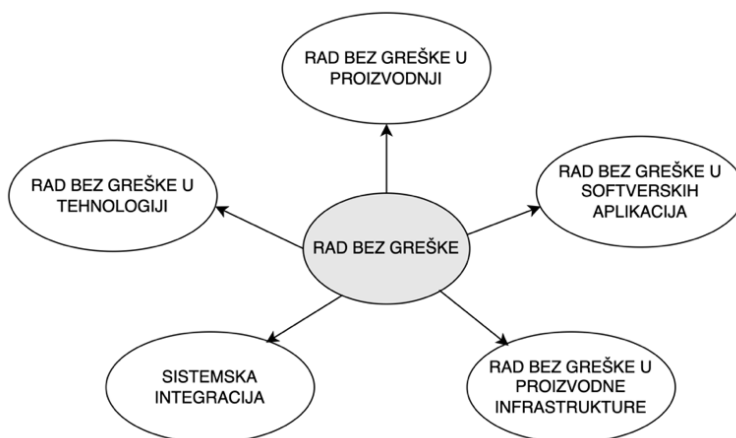
Naglašavamo da je jedan od glavnih problema koji se mogu pojaviti u industrijskom procesu pojava nedostataka u finalnom proizvodu. Ovi nedostaci mogu biti raznih vrsta, od kozmetičkih nedostataka do grešaka koje mogu učiniti proizvod neupotrebljivim (Powell, Magnanini, Colledani, & Myklebust, 2022). U

oba slučaja radi se o problemu zbog kojeg se proizvod ne može prodati kupcu. Ovi kvarovi mogu nastati i zbog ljudskih grešaka, mogućih kvarova u samom procesu ili čak zbog kvara opreme koja se koristi u proizvodnji.

Decenijama je industrijski sektor težio ostvarenju proizvodnje bez grešaka, ali se posljednjih godina, zahvaljujući usponu industrije 4.0, vidjelo da je moguće postići ovaj cilj.

Zahvaljujući upotrebi novih tehnologija u industriji, moguće je uspostaviti iscrpnije kontrole koje omogućavaju otkrivanje nedostataka u bilo kojoj fazi proizvodnog procesa. Važnu ulogu igra i digitalizacija jer je u mnogome olakšala način skladištenja, organizovanja i dijeljenja dobivenih informacija (Ribeiro-Navarrete, Botella-Carrubi, Palacios-Marqués, & Orero-Blat, 2021). Na ovaj način, zahvaljujući korištenju ovih tehnologija, moguće je pronaći nedostatke i proučiti dobivene podatke kako bi se utvrdili njihovi uzroci i moguća rješenja.

Rad bez greške (Slika 4.) odnosi se na: rad bez greške u proizvodnji, rad bez greške u softverskim aplikacijama, rad bez greške u proizvodnoj infrastrukturi, sistemska integracija i rad bez greške u tehnologiji.



Slika 4. Rad bez greške

Izvor: autori

Briga o životnoj sredini osigurava potrebe i očekivanja budućih naraštaja. Sistem za upravljanje životnom sredinom definisan je serijom standarda ISO 14000:2015. Strategija nultog uticaja na životnu sredinu povezana je sa filozofijom cirkularne ekonomije (Rosa, Sassanelli, Urbinati, Chiaroni, & Terzi, 2020). To znači da preduzeća, u procesu proizvodnje neće imati negativan uticaj

na životnu sredinu u pogledu ispuštanja tečnosti, zagađenja vazduha i deponiranja čvrstih otpadnih materijala.

Na Slici 4. predstavljen je model upravljanja životnom sredinom sa elementima: postupanje sa otpadom, smanjenje otpada odnosno ponovna upotreba, djelovanje u slučaju iznenadnog događaja, edukacija i usavršavanje, preventivno i interventno održavanje i korištenje novih tehnologija.

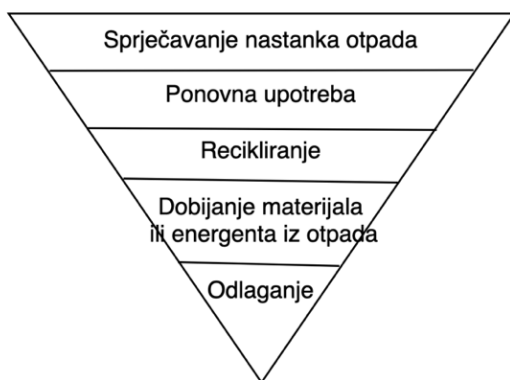


Slika 5. Upravljanje životnom sredinom

Izvor: autori

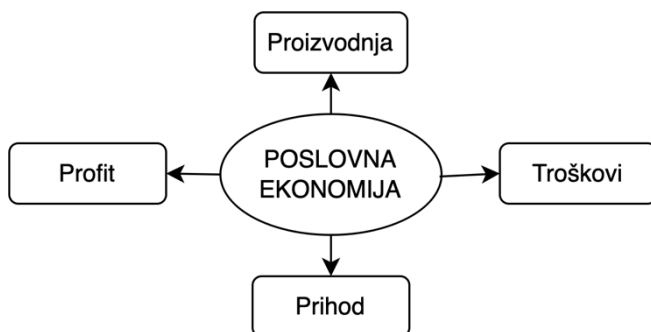
Nula otpada je filozofija očuvanja svih resursa u procesu proizvodnje bez zagađenja životne sredine ili zdravlja ljudi. Ovom filozofijom utičemo na najveće globalne izazove našeg vremena, a to su klimatske promjene, rizici po zdravlje ljudi, kolaps ekosistema i društveni/politički sukobi oko pristupa resursima (Sturgeon, 2021). Zato je filozofija nula otpada etička, ekonomična, efikasna i vizionarska, jer usmjerava ljude prema promjeni njihovog životnog stila i prakse kako bi oponašali održive prirodne cikluse (Todorović, Todorović, & Todorović, 2025).

Red prvenstva upravljanja otpadom predstavljen je na Slici 6.



Slika 6. Red prvenstva u upravljanju otpadom
Izvor: autor

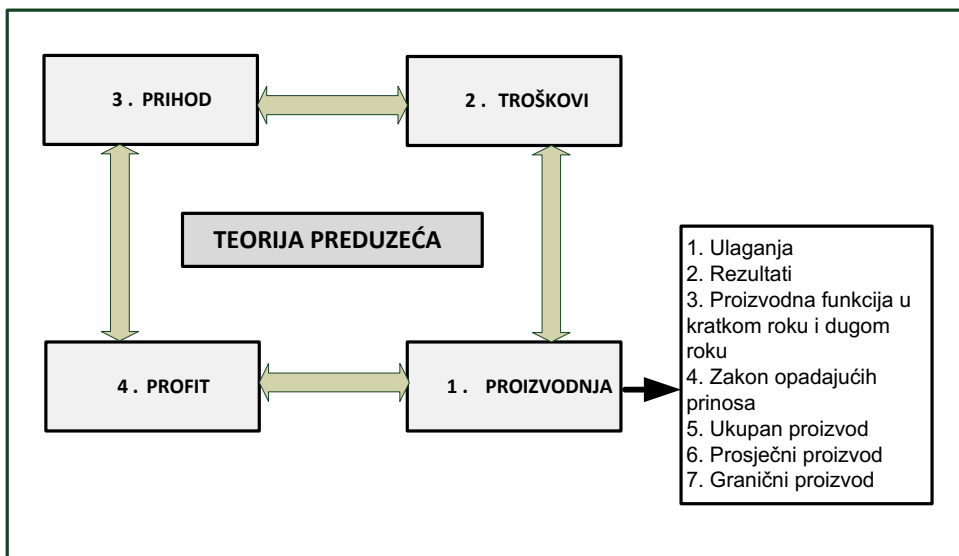
Ključni elementi poslovne ekonomije (Slika 7.) su **proizvodnja**, **troškovi**, **prihod** i **profit** – koji zajedno čine osnovu donošenja poslovnih odluka.



Slika 7. Poslovna ekonomija
Izvor: autor

2.1. PROIZVODNJA

Proizvodnja je osnovna i centralna djelatnost svake poslovne ekonomije (Čelekli, Azgan , & Yaygir, 2023). Ona omogućava stvaranje proizvoda i usluga koji traže kupci i na taj način generiše prihod. Proizvodnja je proces pretvaranja ulaza (rad, kapital i zemlje) u izlaze (gotove proizvode i usluge) koji se plasiraju na tržište i zadovoljava želje i zahtjeva kupaca, te ostvaruje prihod i profit (Todorović Z. , *Ekonomika preduzeća*, 2012). Da bi opisali proizvodnju potrebno je opisati: ulaganja, rezultate, proizvodnju u dugom i kratkom roku, zakon opadajućih prinosa, ukupan proizvod, prosječan i graničan proizvod (Slika 8.).



Slika 8. Proizvodnja

Izvor: Todorović, Z., *Ekonomika preduzeća*

Proces proizvodnje počinje **ulaganjima**. Ulaganja obuhvataju rad, sredstva za rad i predmete rada, tu su još i organizacijska struktura i informacije.

Rad – (eng. Work) je djelatnost čovjeka s ciljem proizvodnje proizvoda. Rad predstavlja utrošeno vrijeme u proizvodnji za koju se dobija naknada. Pojedinaac može izabrati između rada i dokolice. Izraz dokolica je korišten za sve aktivnosti izuzev na aktivnosti na tržištu rada. Radnici traže da nađu koja im kombinacija rada i dokolice pruža najveće zadovoljstvo. Ta kombinacija je kriva indiferencije.

Polazna tačka svakog procesa poslovanja je sam **rad**. Rad je svjesna, unaprijed promišljena i racionalna čovjekova djelatnost koja se vrši sa određenom svrhom, odnosno rad je proces trošenja energije u obavljanju određene radnje. Proces rada ima za cilj proizvodnju novih upotrebničkih vrijednosti u vidu proizvoda.

Sredstva za proizvodnju – (engl. Means of production) su materijalni ili objektivni činioci proizvodnje. Sastoje se od sredstava za rad i predmeta rada. Dije se na prirodna sredstva za proizvodnju koja ljudi sreću kao takva u prirodi i koriste u proizvodnji i proizvedena sredstva za proizvodnju koja su rezultat čovjekove djelatnosti. Sredstva za proizvodnju se neprekidno usavršavaju. Stepenn njihove razvijenosti pokazuje stepenn razvijenosti društva.

Za proizvodnju preduzećima su potrebna i različita materijalna sredstva. Rad sam po sebi je nematerijalan. Zato se usluge radnika moraju spajati sa materijalnim predmetima, sa predmetima rada. Predmeti rada i sredstva za rad nazivamo sredstva za proizvodnju ili sredstva preduzeća. Ekonomski ciljevi preduzeća mogu se ostvariti samo uz zajedničko djelovanje rada i sredstava preduzeća.

U procesu poslovanja radnici svojom snagom djeluju na predmete rada.

Predmet rada su materijalna dobra koje čovjek nalazi u prirodi i na kojima se obavlja proces rada da bi se prilagodilo potrebama. Predmeti rada mogu biti predmeti iz prirode (prirodna dobra) i sirovine (Todorović & Todorović, 2020).

Sredstva za rad u užem smislu su materijalni proizvodi kojima čovjek neposredno obavlja proces rada (alati, mašine, uređaji) i oni se nazivaju oruđima za rad. U sredstva za rad u širem smislu su ona materijalna dobra koja obezbjeđuju opšte uslove rada.

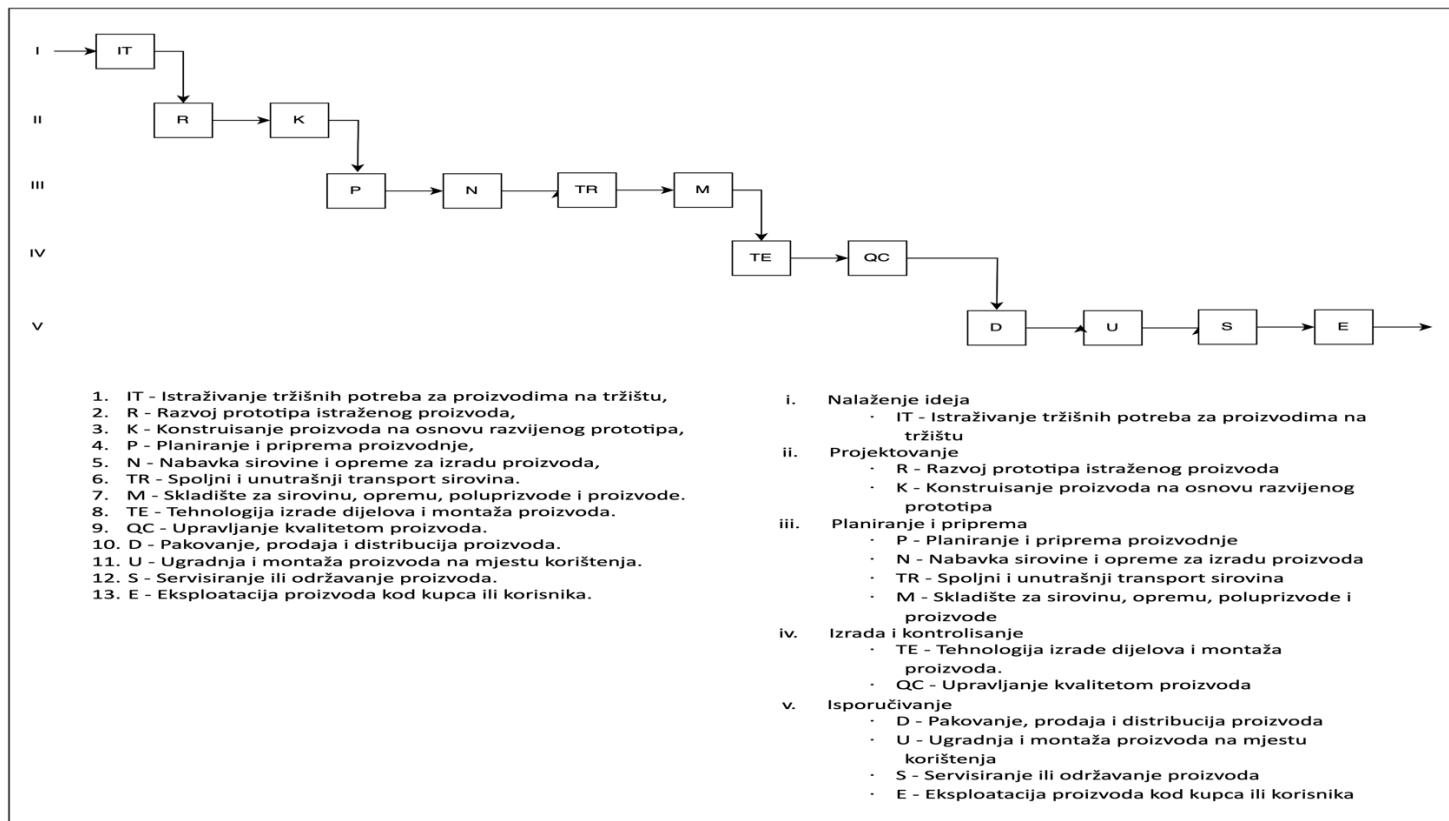
Poslovna sredstva su ekonomske vrijednosti materijalnog i novčanog oblika kojima se ostvaruju ciljevi preduzeća, odnosno obavljaju poslovi i zadaci. Prema vremenu reprodukcije sredstva mogu biti **osnovna** ili stalna sredstva i obrtna sredstva.

Osnovna sredstva (stalna sredstva, sredstva za rad) se ona sredstva čiji je koeficijent reprodukcije manji od 1, što znači da sredstva traju duže od jedne poslovne godine. U ova sredstva spadaju materijalna i nematerijalna ulaganja. Materijalni oblici sredstava su: zemljište, šume, građevinski objekti, oprema, višegodišnji zasadi, osnovno stado, materijalno ulaganje u pripremu, avansi za materijalna ulaganja. Nematerijalni oblici ulaganja stalnih sredstava su osnivačka ulaganja, ulaganja u istraživanje i razvoj, patenti, licence, koncesije i goodwill. Ona se koriste u dužem periodu vremena i postepeno prenose svoju vrijednost na nove proizvode, zato što služe u više uzastopnih radnih procesa, a zamjenjuju se novim sredstvima tek onda kada se više ne mogu koristiti. Za vrijeme svog trajanja ona, po pravilu, prenose cjelokupnu vrijednost na nove proizvode. Ona su rezultat čovjekovog rada (osim zemlje) i imaju vrijednost koja opet zavisi od količine rada utrošenog za njihovu proizvodnju.

Obrtna sredstva imaju koeficijent obrta veći od 1 u određenom poslovnom periodu, a obuhvataju materijal i rezervne dijelove, sitan inventar, proizvodnju u toku, gotove proizvode i robu. U ovu kategoriju spadaju kratkoročna potraživanja iz poslovnih i finansijskih ulaganja, hartije od vrijednosti, novčana sredstva i aktivna vremenska razgraničenja. Izvori ovih sredstava mogu biti sopstveni kapital preduzeća i dobijeni krediti.

Efikasnost proizvodnje direktno utiče na utroške, odnosno troškove, zadovoljstvo kupaca, tržišnu poziciju preduzeća i profitabilnost poslovanja. Efikasna proizvodnja je povezana sa produktivnošću jer se proizvodi više proizvoda po radniku uz manju potrošnju resursa, odnosno manje otpada, manji utrošak energije i sirovina. Efikasna proizvodnja je povezana sa ekonomičnošću jer zadovoljavanjem želja i zahtjeva kupaca postaje konkurentnija i ostvaruje veće prihode, a racionalnošću poslovanja smanjuje troškove poslovanja. Efikasna proizvodnja je povezana sa rentabilnošću i zarađivačkom sposobnošću vlasnika jer ostvaruje veći profit uz manje angažovanih sredstava (Todorović, Todorović, & Galić, 2020).

Proces proizvodnje obuhvata sve korake od ulaska sirovina do izlaska gotovih proizvoda (Todorović Z. , 2009). Obično se dijeli na *faze ciklusa proizvodnje, odnosno radne sisteme*, a kvalitet gotovih proizvoda u procesu proizvodnje nastaje u nivoima (Todorović Z. , 2009) kao što je predstavljeno na Slici 9.



Slika 9. Šema procesa proizvodnje

Izvor: autor

U radnom sistemu Istraživanje tržišnih potreba (IT) dolaze informacije o mogućim proizvodima sa tržišta i one se poslije obrade dostavljaju u radni sistem Razvoj prototipova istraženog proizvoda (R).

U radnom sistemu Razvoj prototipova istraženog proizvoda (R) projektuje se, izrađuje, kontroliše i ispituje prototip proizvoda, a izrađena prototipna dokumentacija se dostavlja u radni sistem Konstruisanje proizvoda na osnovu razvijenog prototipa (K).

U radnom sistemu Konstruisanje proizvoda na osnovu razvijenog prototipa (K) projektuju se proizvodi, a izrađena konstrukciona dokumentacija se dostavlja u radni sistem Planiranje i priprema proizvodnje (P). U slučaju pojave problema sa informacijama o mogućim novim proizvodima iz radnih sistema R i K povratnom spregom traže se informacije od radnog sistema IT.

U radnom sistemu Planiranje i priprema proizvodnje (P) vrši se planiranje i priprema proizvodnje, a potrebe za sirovinom i opremom dostavljaju se u radni sistem Nabavka sirovina i opreme za izradu proizvoda (N), a izrađena tehnološka dokumentacija dostavlja se u radni sistem Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE) radi izvršenja proizvodnje.

U radnom sistemu Nabavka sirovina i opreme za izradu proizvoda (N) vrši se potrebna nabavka, a radi transporta se informiše radni sistem Spoljni i unutrašnji transport sirovina (TR).

U radnom sistemu Spoljni i unutrašnji transport sirovina (TR) vrši se potreban transport sirovine i opreme, a nabavljene sirovine i oprema dostavljaju se u radni Sistem skladište za sirovinu, opremu, poluproizvode i proizvode (M).

U radnom sistemu Skladište za sirovinu, opremu, poluproizvode i proizvode (M) vrši se skladištenje sirovina i opreme, a poslije trebovanja iz proizvodnje vrši se dostavljanje sirovina i opreme za izradu proizvoda u radni sistem Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE). U slučaju pojave tehnoloških problema u sistemu Planiranja i priprema proizvoda (P) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Konstruisanje proizvoda (K). U slučaju pojave problema u radnom sistemu Nabavke (N) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Planiranja i priprema proizvoda (P). U slučaju pojave transportnih problema (TR) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Nabavke (N).

U radnom sistemu Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE) vrši se izrada i montaža proizvoda, izrađene proizvode kontroliše radni sistem

Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC). Ako su izrađeni proizvodi ispravni radni sistem Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC) dostavlja ih u radni sistem Pakovanje, prodaja i distribucija proizvoda (D), a ako su neispravni radni sistem Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC) ih dostavlja na posebno mjesto u radnom sistemu Skladište za sirovinu, opremu, poluproizvode i proizvode (M). U slučaju pojave proizvodnih problema sa tehnološkom dokumentacijom u radnom sistemu Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Planiranja i priprema proizvoda (P). U slučaju pojave proizvodnih problema sa projektnom dokumentacijom u radnom sistemu Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Razvoj prototipova istraženog proizvoda (R). U slučaju pojave problema kontrolisanja u proizvodnji u radnom sistemu Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda (TE). U slučaju pojave problema kontrolisanja sa tehnološkom dokumentacijom u radnom sistemu Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Planiranja i priprema proizvoda (P), a neispravni proizvodi se upućuju na posebno mjesto u radnom sistemu Skladište za sirovinu, opremu, poluproizvode i proizvode (M).

U radnom sistemu Pakovanje, prodaja i distribucija proizvoda (D) vrši se pakovanje, prodaja i distribucija proizvoda, a o kupcima se obavještava radni sistem Ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja (U).

U radnom sistemu Ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja (U) vrši se ugradnja i montaža proizvoda kod kupca, a o tome se obavještava radni sistem Servisiranje ili održavanje proizvoda (S).

U radnom sistemu Servisiranje ili održavanje proizvoda (S) vrši se potrebno servisiranje ili održavanje proizvoda kod kupca i proizvod se prepušta radnom sistemu Eksploatacija proizvoda kod kupca ili korisnika (E).

U radnom sistemu Eksploatacija proizvoda kod kupca ili korisnika (E) konačno se vrši eksploatacija proizvoda.

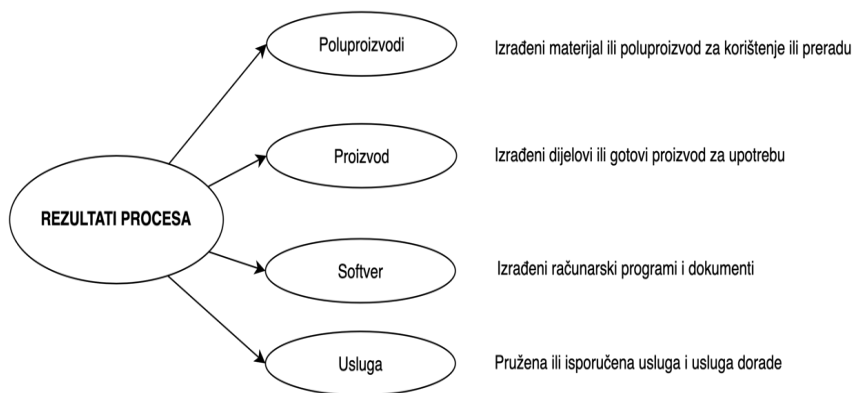
U slučaju pojave problema sa kvalitetom proizvoda u radnom sistemu Pakovanje, prodaja i distribucija proizvoda (D) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC). U slučaju pojave problema ugradnje sa konstrukcionom dokumentacijom u radnom sistemu Ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja (U) koristi se povratna sprega prema radnim sistemima Pakovanje, prodaja i distribucija proizvoda (D) i Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC). U slučaju problema servisiranja u

radnom sistemu Servisiranje ili održavanje proizvoda (S) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja (U). U slučaju problema servisiranja sa kvalitetom proizvoda u radnom sistemu Servisiranje ili održavanje proizvoda (S) koristi se povratna sprega prema radnim sistemima Ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja (U) i Upravljanje kvalitetom proizvoda (QC). Konačno, u slučaju pojave problema korištenja kod kupca zbog servisa u radnom sistemu Eksploatacija proizvoda kod kupca ili korisnika (E) koristi se povratna sprega prema radnom sistemu Servisiranje ili održavanje proizvoda (S).

Vrste proizvodnje predstavljaju **načine organizovanja proizvodnog procesa**, u zavisnosti od obima proizvodnje, tipa proizvoda, toka materijala i učestalosti ponavljanja. Svaka vrsta proizvodnje ima specifične karakteristike, prednosti i primjene u praksi. Osnovne vrste proizvodnje su: serijska proizvodnja, pojedinačna proizvodnja, masovna proizvodnja i uslužna proizvodnja.

Proizvod je rezultat čovjekove proizvodne aktivnosti, može se vidjeti i doživjeti, a kreiran je da zadovolji potrebe i želje kupaca. Aspekti proizvoda su: bitna svojstva i karakteristike, kvalitet, brend, cijena i ambalaža.

Proizvod kao rezultat proizvodnog procesa može biti materijalan ili nematerijalan, kao i njihova kombinacija. Rezultati procesa se mogu razvrstati u četiri kategorije kao što je prikazano na Slici 10.



Slika 10. Rezultati procesa

Izvor: autor

Proizvodna funkcija je ključni alat za analizu načina na koji preduzeće koristi resurse kako bi postiglo maksimalnu proizvodnju. Njena važnost je višestruka i

od suštinskog je značaja za efikasno upravljanje proizvodnjom, troškovima, prihodima i profitom.

Proizvodna funkcija je ekonomski model koji pokazuje odnos između korištenih resursa inputa (ulaza) koji se koriste u proizvodnji i outputa (izlaza), odnosno količine proizvedenog dobra ili usluge (Todorović Z. , 2012).

Proizvodna funkcija predstavlja matematički izraz koji pokazuje (Dwivedi, 2025) maksimalnu količinu nekog proizvoda (outputa) koju je moguće proizvesti uz danu tehnologiju i uz određene količine resursa (inputa).

Radi pojednostavljenja pretpostavimo da preduzeće proizvodi smu jednu vrstu proizvoda sa dva varijabilna faktora, rad (L) i kapital (K). prema tome, opšta jednačina ove jednostavne proizvodne funkcije je:

$$Q=f(L,K)$$

Gdje je:

Q – količina outputa (proizvoda),

L – rad,

K – kapital (mašine, oprema, prostor),

f – funkcija koja opisuje tehnički odnos između ulaza i izlaza.

Ovu jednačinu čitamo: količina proizvodnje je funkcija, ili zavisi o količini rada i kapitala koji se upotrebljavaju u proizvodnji. Eksplicitno proizvodna funkcija precizno bi pokazala sve moguće količine proizvodnje sa svakim određenim skupom rada i kapitala.

Za proizvodnu funkciju vezan je **zakon opadajućih prinosa**. Zakon opadajućih prinosa govori o dodatom proizvodu koji je rezultat dodatog, sukcesivnog ulaganja jednakih količina promjenjivog faktora (npr. rada) na fiksnu količinu drugog faktora (npr. kapital) uz uslov da se ne mijenja tehničko-tehnološki nivo proizvodnje. Kako se dodaje više jedinica jednog inputa, a ostali inputi ostaju isti, prinos po dodatnoj jedinici inputa opada. Ovo je važna osobina realnih proizvodnih funkcija (Samuelson, Marks, & Zagorsky, 2021).

Granični proizvod je promjena u proizvodnji ako se koristi sve više jedinica rada L , dok je kapital K fiksiran:

$$MP_L = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

Ukupni proizvod je rezultat angažovanja varijabilnog faktora, dok količinu drugog faktora držimo konstantnim.

Opšti oblik funkcije ukupnog proizvoda može se izraziti jednačinom:

$$TP = a + bL + cL^2 - dL^3 \text{ gdje je } a=0$$

Prosječni proizvod je ukupan proizvod po jedinici utrošenog rada.

$$AP_L = \frac{TP}{L}$$

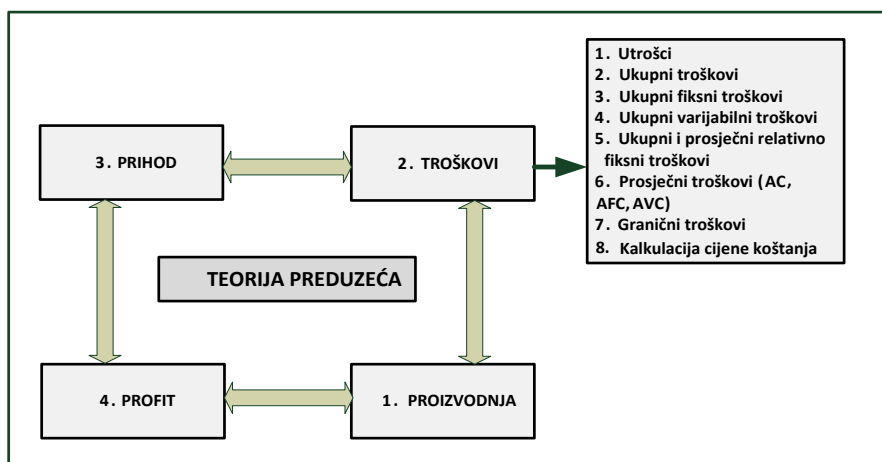
2.2. TROŠKOVI

U savremenom poslovnom okruženju, gdje konkurencija neprestano raste, razumijevanje i upravljanje troškovima postalo je ključno za opstanak i rast svakog preduzeća. Troškovi predstavljaju osnovni ekonomski element koji direktno utiče na profitabilnost i konkurentnost. Bilo da se radi o malom preduzetniku ili velikoj multinacionalnoj kompaniji, upravljanje troškovima je važan dio svakodnevnog poslovanja (Todorović Z. , Ekonomika preduzeća, 2012).

Trošak se odnosi na novčanu vrijednost povezanu s resursima potrebnim za proizvodnju robe ili usluga, a obuhvata troškove kao što su materijali, rad, režijski troškovi i drugi izdaci potrebni za poslovne operacije.

Osnovna podjela troškova je na fiksne i varijabilne troškove. **Fiksni troškovi** ostaju isti bez obzira na to koliko preduzeće proizvede (zgrade, najamnina, mašine i sl.) dok su **varijabilni troškovi** svi rashodi koji se mijenjaju na osnovu toga koliko preduzeće proizvodi i prodaje, kao što su radna snaga, sirovine, materijali, troškovi komunalija i sl..

Da bi opisali troškove potrebno je opisati utroške, ukupne troškove, ukupne fiksne troškove, ukupne varijabilne troškove, ukupne i prosječne relativno fiksne troškove, prosječne troškove, granične troškove i kalkulaciju cijene koštanja (Slika 11.).



Slika 11. Troškovi

Izvor: Todorović, Z., Ekonomika preduzeća

Za potpunije razumijevanje pojma troškova nužno ih je pojmovno razlikovati od pojma *utroška*, *rashoda* i *izdataka*.

Utrošci su naturalno ili fizički izražene količine utrošene u procesu proizvodnje. Utrošci zavise od vremena i intenziteta trošenja.

Rashodi su troškovi sadržani u prodanim proizvodima ili uslugama, a mogu biti poslovni rashodi, rashodi od finansiranja i vanredni rashodi.

Izdatak je trošak finansijske prirode nezavisno o namjeni.

Oportunitetni trošak predstavlja poželjne koristi kojih se neko odriče izborom jedne alternative umjesto druge. Iako se oportunitetni troškovi ne mogu predvidjeti sa potpunom sigurnošću, njihovo uzimanje u obzir može dovesti do boljeg donošenja odluka.

Ukupni troškovi (TC) - (engl. Total Cost) iznos troškova koji nastaju u jednom preduzeću u jednom vremenskom razdoblju. Predstavljaju novčani izraz utrošenih proizvodnih faktora u cilju proizvodnje i prodaje učinaka preduzeća za ostvareni obim aktivnosti svih njegovih dijelova.

Ukupni troškovi poslovanja se mogu definisati kao funkcija troškova materijala, troškova sredstava za rad i troškova rada:

$$TC = f(C_m, C_a, C_l),$$

odnosno

$$TC = C_m + C_a + C_l$$

gdje su:

TC = ukupni troškovi
 C_m = troškovi materijala
 C_a = troškovi sredstava za rad
 C_l = troškovi rada

Najčešći kriterijumi za klasifikaciju troškova su prema (Png, 2022):

- faktorima proizvodnje,
- mjestima nastanka,
- vezanosti za nosioce i
- zavisnosti od obima proizvodnje.

Podjela troškova prema faktorima proizvodnje je:

- 1) troškovi materijala,
- 2) troškovi sredstava za rad i
- 3) troškovi rada.

Klasifikovanje troškova prema mjestu nastanka dijeli se na:

- podsistem režijskih poslova i
- podsistem proizvodnog izvršenja.

Mjesto troška su uži organizacioni dijelovi određene djelatnosti u preduzeću u okviru kojih se obavljaju manje ili više srodni-homogeni poslovi. Osnovni kriterijum pri formiranju mjesta troška jeste srodnost poslova, a ne nužno prostor u kome se oni obavljaju. Izbor mjesta troška u principu mora da zadovolji zahtjeve: kalkulacije, planiranja i kontrole troškova i rezultata, kao i načelo ekonomičnosti obračuna troškova i učinaka. U obračunu po stvarnim troškovima mjesta troškova (posebno iz osnovne djelatnosti) jesu sredstvo u funkciji tačnog vezivanja opštih troškova za nosioce troškova, dok u obračunu po standardnim troškovima, osim kalkulacionih, predstavljaju i kontrolno planske punktove.

Klasifikacija troškova prema **vezanosti za nosioce**, odnosi se na nosioce troškova, a to su konačni učinci (najčešće proizvodi i usluge), tj. rezultati rada i poslovanja koji se mogu prodati na tržištu i koji uzrokuju nastanak troškova. Rezultat su rada i aktivnosti proizvodnih mjesta troškova, dok neproizvodne djelatnosti i službe nemaju nosioce troškova, već svoje troškove prenose na proizvodna mjesta troškova. Alociranje troškova na nosioce vrši se direktno pomoću određenih dokumenata ili preko određenih baza (ključeva) za alokaciju.

Na toj osnovi uslovljenosti obimom proizvodnje troškovi se dijele na:

- (1) fiksne i
- (2) varijabilne.

Ukupni troškovi su zbir ukupnih fiksnih i ukupnih varijabilnih troškova. Opšti oblike funkcije ukupnog troška može se izraziti jednačinom:

$$TC = a + bQ - cQ^2 + dQ^3$$

gdje su:

$$a = \text{fiksni troškovi,}$$

$$bQ - cQ^2 + dQ^3 = \text{varijabilni troškovi.}$$

Iz funkcije ukupnog troška, mogu se odrediti slijedeće veličine pogodne za ekonomsku analizu: funkcija ukupnog i prosječnog fiksnog troška, funkcija ukupnog i prosječnog varijabilnog troška i funkcija graničnog (marginalnog) troška.

$$\text{Ukupni trošak} = TC = TFC + TVC$$

$$\text{Prosječni fiksni troškovi} = AFC = \frac{TFC}{Q}$$

$$\text{Prosječni varijabilni troškovi} = \text{AVC} = \frac{\text{TVC}}{Q}$$

$$\text{Prosječni troškovi} = \text{AC} = \frac{\text{TC}}{Q} = \text{AFC} + \text{AVC}$$

$$\text{Granični (marginalni) trošak} = \text{MC} = \frac{\Delta \text{TC}}{\Delta Q}$$

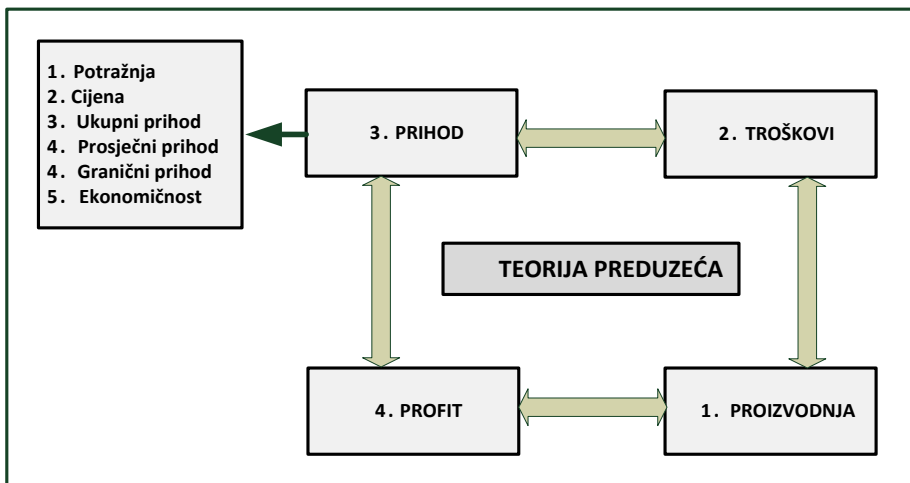
Upravljanje troškovima u poslovnoj ekonomiji predstavlja proces: identifikacija i klasifikacija troškova, planiranja, mjerenje i evidencija, analiza, interpretacija, optimizacija troškova i praćenje i kontrola.

Kalkulacija cijene koštanja je način izračunavanja cijene koštanja proizvoda ili usluge kada se saberu svi direktne troškove (poput sirovina) i indirektne troškove (poput najma ili komunalija), a zatim ukupan iznos podijelite s brojem proizvedenih jedinica ili pruženih usluga da biste dobili cijenu koštanja po jedinici. Za artikle prodane s profitom, cijena koštanja je prodajna cijena minus profit, a za artikle prodane s gubitkom, to je prodajna cijena plus gubitak.

2.3. PRIHODI

Prihodi - (engl. Revenue) je ukupan novac koje preduzeće zaradi od svojih poslovnih aktivnosti tokom određenog vremenskog perioda i evidentira se kao prodaja (Wilkinson, 2022). Prihodi se uglavnom sastoje od prihoda od prodaje robe i usluga, prihodi od imovine, kapitalni prihodi, ostali tekući prihodi itd. (Todorović Z. , Ekonomika preduzeća, 2012).

Da bi opisali prihode potrebno je opisati: potražnju, cijenu, ukupne prihode, prosječne prihode, granične prihode i ekonomičnost (Slika 12.).



Slika 12. Prihodi

Izvor: Todorović, Z., Ekonomika preduzeća

Potražnja – (engl. Demand) je jedna od dvije riječi koje ekonomisti najčešće koriste, a druga je ponuda. Ovo su dvostruke pokretačke snage tržišne ekonomije. Potražnja nije samo mjerenje onoga šta ljudi žele, za ekonomiste, potražnja je iznos roba i usluga koje su ljudi voljni i sposobni da kupe. Nepostojanje ili nemogućnost izazivanja dovoljne potražnje za nekim proizvodom, dovodi u pitanje poslovanje postojećih i osnivanje novih preduzeća. Drugim riječima, čak i uz primjenu najefikasnijih proizvodnih metoda i najefikasnijih rukovođenja u preduzeću bez potražnje, dovoljne barem za pokrivanje svih troškova proizvodnje i prodaje, preduzeće jednostavno ne može preživjeti.

Mnoga se preduzeća usprkos izdašne reklame zatvaraju nedugo nakon osnivanja, upravo zbog neispunjenih očekivanja potražnje za njihovim proizvodima. Zbog povećanog zanimanja potrošača za druga preduzeća i druge

proizvode, svake se godine također zatvaraju mnoga prethodno profitabilna i uspješna preduzeća.

Potražnja je ključna za osnivanje, opstanak i profitabilnost preduzeća.

Ukupni prihod (TR) – (engl. Total Revenue) je ukupno realizovana količina proizvoda i usluga ili ukupna suma novca, koji preduzeća ostvaruje prodajom proizvoda i usluga. Ukupan prihod se izračunava kao proizvod cijene i količine proizvoda.

Ukupan prihod predstavlja novčani izraz realizovane proizvodnje na tržištu. Ukupni prihod se dobije kao proizvod prodajne cijene i prodane količine proizvoda.

Razmatranje odnosa između izlaza (Q) i ukupnih prihoda (TR) može se predstaviti u obliku opšte jednačine:

$$TR = f(Q)$$

Jednačina se čita: "Ukupni prihod je funkcija od izlaza". Vrijednost zavisne varijable (ukupnog prihoda) je zavisna od nezavisne varijable (izlaza).

Opšta jednačina ne daje precizni izraz funkcionalnog odnosa, zato je bolje taj odnos opisati:

$$TR = P \times Q$$

gdje su:

TR = ukupan prihod

P = prodajna cijena

Q = količina proizvoda

Cijena je novčani izraz vrijednosti proizvoda. Faktori koji utiču na određivanje cijene su: troškovi preduzeća, cijena konkurentskih proizvoda, ciljno tržište i pozicioniranje, cjenovna osjetljivost, te pravni, politički i ekonomski faktori.

Opšti oblik funkcije ukupne cijene može se izraziti jednačinom:

$$P = a - bQ$$

gdje su:

P = prodajna cijena

a = konstanta ili fiksna cijena

b = diskont

Q = količina proizvoda

Prosječni prihod (AR) - (engl. Average revenue) je odnos ukupnih prihoda i proizvodnje, odnosno prosječna prodajna cijena po proizvodu.

Prosječni prihod (AR) – jednak je ukupnom prihodu po jedinici proizvoda:

$$AR = \frac{TR}{Q}$$

Granični prihod (MR) – (eng. Margina revenue) je promjena ukupnog prihoda na jedinicu promjene prodane količine.

Granična prihod (MR) - promjena ukupnog prihoda (TR) po jedinici promjene količine:

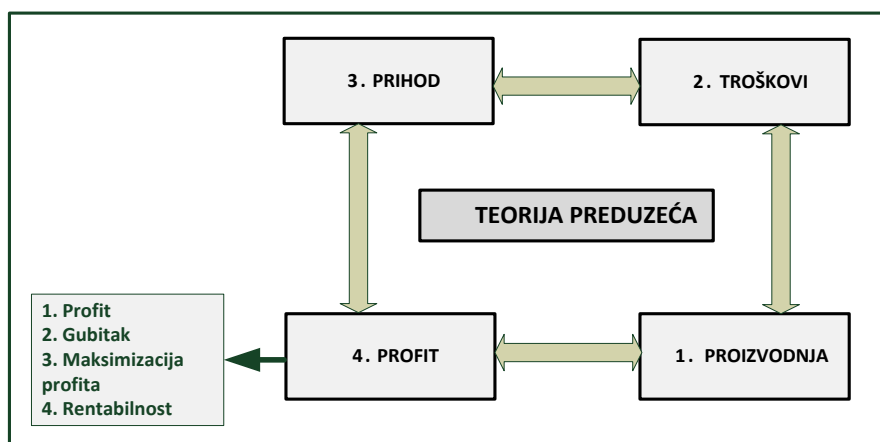
$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{TR_2 - TR_1}{Q_2 - Q_1}$$

Ekonomičnost je mjerilo uspješnosti koje izražava odnos između ostvarenih učinaka (ukupni prihodi) i utrošenih elemenata proizvodnje (ukupna troškovi). Ako je $e > 1$ = poslovanje je ekonomično, ako je $e < 1$ = poslovanje je neekonomično, a ako je $e = 1$ = poslovanje je na granici ekonomičnosti.

2.4. PROFIT

Profit (dobit) – (engl. Profit) odnosi se na višak koji se ostvari kada prihod ostvaren od prodaje robe, usluga ili investicija premaši ukupne troškove nastale u proizvodnji, poslovanju ili akviziciji. U suštini, profit je finansijska nagrada za rizik i trud uloženi u poslovne aktivnosti. To je fundamentalna metrika za procjenu finansijskog zdravlja i uspjeha preduzeća (Todorović Z. , 2012).

Da bi opisali profit potrebno je opisati i gubitak, maksimizaciju profita i rentabilnost (Slika 13).



Slika 13. Profit

Izvor: Todorović, Z., Ekonomika preduzeća

Profit je važan u finansijskom poslovanju jer je profitabilnost ključni pokazatelj uspjehnosti preduzeća, ostvarivanjem profita obezbjeđena je održivost poslovanja, privlači investitore, isplaćuje naknade zaposlenima i obezbjeđuje sredstava za reinvestiranje (Wagner, 2023).

Profit ili dobit je jedan od oblika rezultata u sistemu robne proizvodnje. Profit se pojavljuje kao pozitivna razlika između prihoda i rashoda, dakle:

$$P = TR - TC$$

gdje su:

P = profit ili dobit
TR = ukupni prihodi
TC = ukupni troškovi

Veličina profita uslovljena je prihodima i rashodima poslovanja. Profit preduzeća u određenom periodu u poređenju sa nekim drugim periodom povećava se ako se:

- a) povećavaju prihodi, a smanjuju rashodi;
- b) povećavaju prihodi uz nepromijenjene rashode;
- c) smanjuju rashodi uz nepromijenjene prihode;
- d) povećavaju prihodi brže nego što se povećavaju rashodi;
- e) smanjuju rashodi brže nego što se smanjuju prihodi.

Slično se profit preduzeća u određenom periodu u poređenju sa drugim smanjuje ako se:

- a) smanje prihodi, a povećaju rashodi;
- b) smanje prihodi uz nepromijenjene rashode,
- c) povećaju rashodi uz nepromijenjene prihode;
- d) smanje prihodi brže nego se smanje rashodi;
- e) smanje rashodi brže nego se povećaju prihodi.

Gubitak predstavlja negativni poslovni rezultat preduzeća ostvaren u određenom periodu. Rashodi preduzeća veći su od prihoda.

Ukoliko su u preduzeću u određenom vremenskom periodu ukupni rashodi veći od ukupnih prihoda tada je preduzeće poslovalo sa **gubitkom**, odnosno:

$$TR > TC = L$$

gdje su:

TR = ukupni prihodi

TC = ukupni troškovi (rashodi)

L = Gubitak

Realno utvrđivanje i obračun finansijskih rezultata je uslov za realno upravljanje rezultatima i raspodjelom preduzeća i realno sagledavanje njegovog budućeg razvoja.

Rentabilnost je ekonomsko mjerilo uspješnosti poslovanja, koje predstavlja **povrat uloženog kapitala** u nekom vremenskom razdoblju, a iskazuje se kroz odnos poslovnog rezultata odnosno **profita** i **uloženog kapitala**. Ako su prihodi veći od rashoda, ostvarena je dobit, odnosno poslovanje je bilo **rentabilno**, a ako su prihodi manji od rashoda, ostvaren je gubitak, odnosno poslovanje je bilo **nerentabilno**.

3. DIGITALIZACIJA POSLOVANJA

Digitalizacija poslovanja predstavlja proces primjene i integracije digitalnih tehnologija u sve aspekte poslovnih operacija i procesa, stvarajući na taj način digitalni model. Digitalizacija predstavlja prevođenje analognog signala u digitalni oblik i time unapređuje poslovne operacije i procese, komunikaciju, i kvalitet proizvoda i usluga (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024). U suštini, to znači korišćenje digitalnih alata, softverskih rješenja i novih tehnologija za povećanje produktivnosti, ekonomičnost, rentabilnosti i drugih ključnih faktora uspješnosti.

Digitalizacija je jedan od glavnih pokretača razvoja preduzeća i njen značaj ogleda se u promjeni načina na koji preduzeća posluju, komuniciraju i ostvaruju konkurentsku prednost na tržištu.

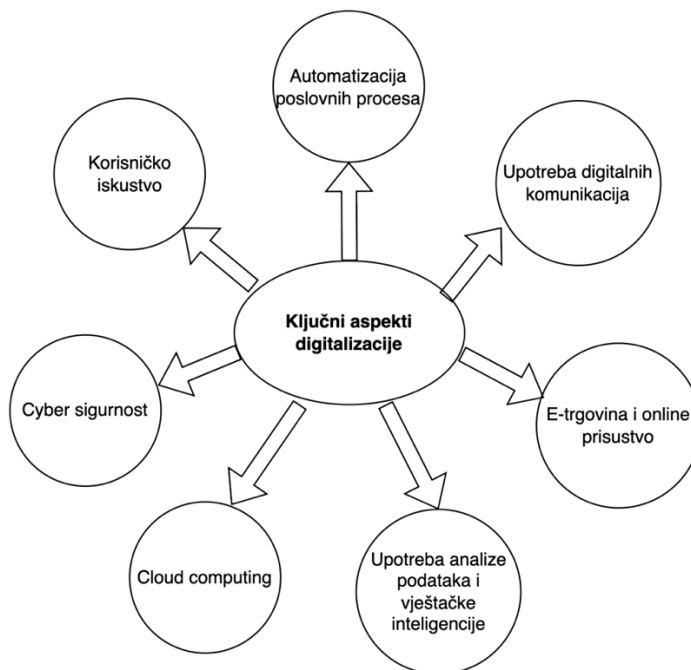
Prednosti digitalizacije poslovanja su:

- 1) *Digitalizacija povećava efikasnost i efektivnost* poslovanja jer uspostavljanjem digitalizacije operacija i procesa i korištenjem softverskih alata za upravljanje poslovanjem (ERP, CRM i dr.) omogućavaju bolju organizaciju resursa i tokova informacija. Na taj način se ostvaruju maksimalni rezultati uz minimalna ulaganja materijala, energije i vremena, a time se postižu postavljeni ciljevi poslovanja (Ribeiro-Navarrete, Botella-Carrubi, Palacios-Marqués, & Orero-Blat, 2021).
- 2) *Digitalizacija poboljšava komunikaciju* između zaposlenih, kupaca i dobavljača. Na taj način olakšava protok, skladištenje i pristup informacijama, a donosiocima odluka obezbjeđuje sve potrebne informacije za donošenje kvalitetnih odluka. Implementacijom određenih platformi i alata za rad na daljinu kao što su Cloud tehnologije omogućavaju rad na daljinu u realnom vremenu (Broccardo, Zicari, Jabeen, & Bhatti, 2023). Digitalni alati i platforme omogućavaju bolji pojedinačni odnos sa kupcima, ubrzava komunikacije i povećava zadovoljstvo i lojalnost kupaca.
- 3) *Digitalizacija utiče na smanjenje troškova poslovanja* kroz kreiranja, dostavljanja i skladištenja dokumenta. Smanjuje broj administrativnih i manualnih radnih zadataka, a time smanjuje troškove rada. Ubrzava proces donošenja odluka i smanjuje troškove vezane za proces odlučivanja. Primjenom novih tehnologija, radnih uputstava i procedura smanjuju se greške i neusaglašenosti u procesu, troši se manje vremena na izradu proizvoda. Automatizacijom proizvodnog, kadrovskog, računovodstvenog i finansijskog procesa smanjuje se vrijeme obavljanja

zadataka što omogućava da zaposleni usmjeri svoje vrijeme na obavljanje profitabilnijih i kreativnijih aktivnosti (Matalamäki & Joensuu-Salo, 2022).

- 4) *Digitalizacija je značajan faktor konkurentske prednosti preduzeća.* Cilj konkurentske prednosti je da kupci kupe naš proizvod, a ne proizvod naših konkurenta. Primjenom digitalnih alata i platformi (npr. analitika i big data alati) može se lakše obraditi informacije sa tržišta o željama i zahtjevima kupaca za novim proizvodima, tržišnim promjenama i ponašanju konkurencije, što će nam omogućiti da kreiramo nove proizvode koji će zadovoljiti i oduševiti kupce. Bržom obradom i analizom podataka o proizvodima, koji dolaze do službe prodaje, možemo poboljšati proizvod, produžiti njegov životni vijek i ostati duže konkurentni na tržištu. Digitalizacija je bitan faktor u ostvarivanju konkurentske prednosti temeljena na cijeni. Na smanjenje cijene koštanja utiče smanjenje troškova poslovanja. Prikupljanjem informacija o cijenama konkurentskih proizvoda, može se voditi efikasna cjenovna politika. Konkurentska prednost zasnovana na razlici u kvalitetu proizvoda može se efikasnije provoditi uz pomoć savremenih tehnologija, alata i platformi (Cham, Cheah, Memon, Fam, & László, 2022). Konkurentska prednost koja se fokusira na određene segmente tržišta ili određene grupe kupaca lakše se provodi uz pomoć digitalnih tehnologija, jer one pomažu bržem i kvalitetnijem provođenju programa lojalnosti, efikasnijem programu nagradnih igara, modernizaciji distributivnih kanala prodaje, boljom komunikacijom sa kupcima i fokusom na određene ciljane grupe kupaca.
- 5) *Digitalizacija utiče na skalabilnost poslovanja,* odnosno na sposobnost da i dalje dobro radi pod povećanim ili rastućim radnim opterećenjem, čime omogućava jednostavno širenje poslovanja na nova tržišta, rad sa većim brojem kupaca i prilagođavanje promjenama u poslovnom okruženju.
- 6) *Digitalizacija poslovanja ima ključnu ulogu u održivom razvoju preduzeća* jer utiče na ekonomske, ekološke i društvene aspekte poslovanja. Digitalizacija utiče na ekonomske aspekte održivosti preko digitalnih alata i platformi koje omogućavaju pristup kupcima i tržištu i optimizaciji resursa. Uticaj digitalizacije na ekološku održivost odnosi se na pozitivan uticaj na životnu sredinu kroz smanjenje potrošnje prirodnih resursa, energetske efikasnosti, smanjenje otpada i emisije gasova. Digitalizacija utiče i na društvenu održivost jer unapređuje kvalitet života, smanjuje društvene nejednakosti, poboljšava pristup svim vidovima obuka i obrazovanja, zdravstvene zaštite i zapošljavanja. Digitalizacija poboljšava učešće građana u demokratskim procesima i ostvarivanja prava manjinskih grupa (Agrawal, Wankhede, Kumar, Upadhyay, & Garza-Reyes, 2022).

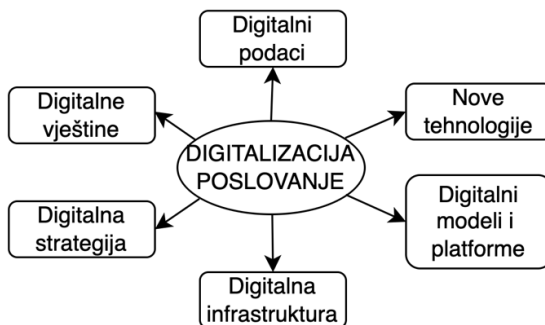
Ključni aspekti digitalizacije prikazani su na Slici 14.



Slika 14. Ključni aspekti digitalizacije

Izvor: autor

Digitalizacija ekonomije stvara brojne koristi jer digitalne tehnologije pokreću inovacije, zapošljavanja i ekonomski rast. Digitalna ekonomija također prožima sve aspekte društva, utičući na način na koji ljudi međusobno djeluju i donoseći široke sociološke promjene. Digitalizaciju poslovanja objasnićemo preko šest osnovnih elementa (Slika 15.).



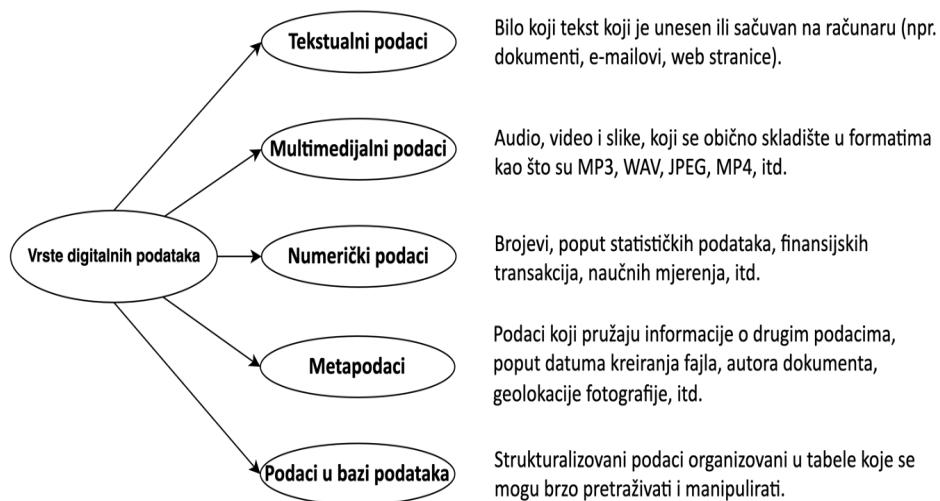
Slika 15. Digitalizacija poslovanja

Izvor: autor

3.1. DIGITALNI PODACI

Digitalni podaci su elektronski prikaz informacija u binarnom formatu ili jeziku koji se detektuje u formatu kojeg tehnološki uređaji mogu pročitati i razumjeti (Ahmad, Majeed, Khan, Sohaib, & Shehzad, 2021). Tehnološki uređaji uključuju: računare, pametne telefone, kamere, laptose itd. Digitalni podaci su informacije predstavljene kao niz diskretnih simbola, od kojih svaki može poprimiti jednu od konačnog broja vrijednosti iz nekog alfabeta, kao što su slova ili cifre.

Postoji mnogo vrsta digitalnih podataka, a neki od najčešćih oblika predstavljeni su na Slici 16.

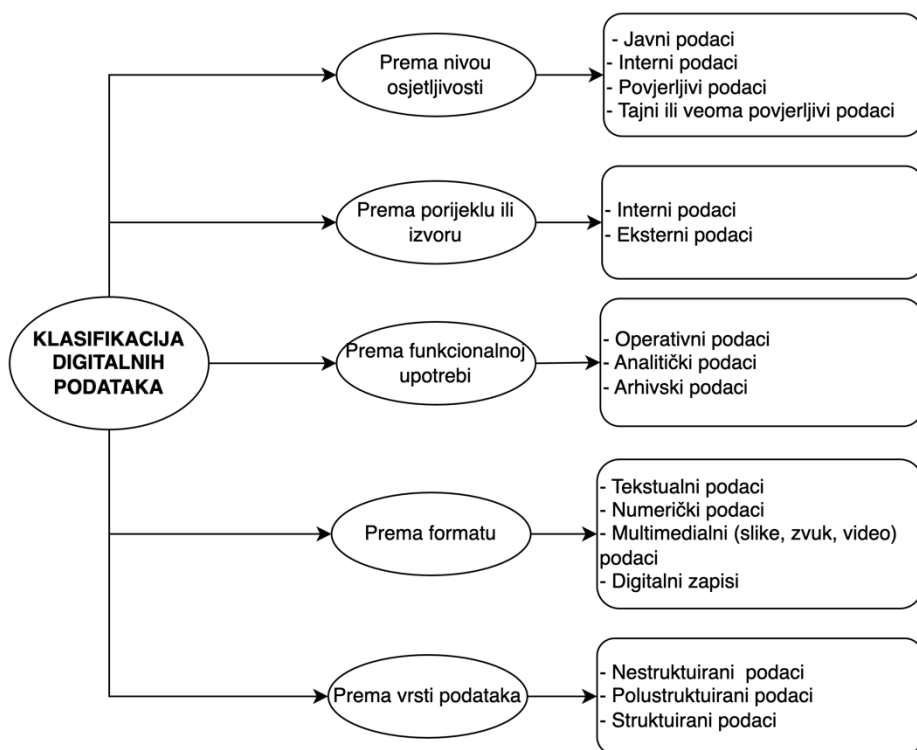


Slika 16. Vrste digitalnih podataka

Izvor: autor

Da bi se digitalizovalo poslovanje, prvo moramo kreirati digitalne podatke, zato su oni značajni za svako preduzeće. Ako nemamo dovoljan broj zaposlenih za unos podatka vjerovatno nećemo imati podatke za digitalizaciju poslovanja. Dobivanje digitalnih podataka su dodatni troškovi za preduzeće, zato moramo donijeti odluku da prikupljamo samo podatke koji su nam neophodni za poboljšanje efikasnosti poslovanja (Zahra, Liu, & Si, 2023).

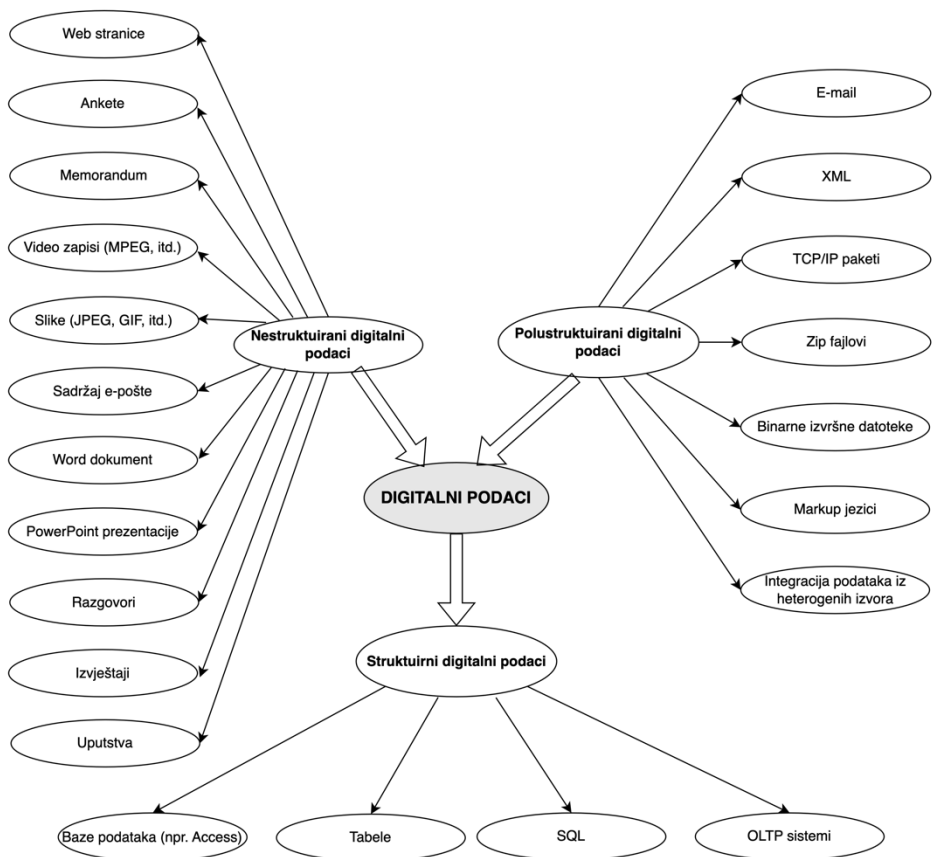
Klasifikacija digitalnih podataka predstavlja proces razvrstavanja podataka u kategorije na osnovu njihovih karakteristika, značaja, osjetljivosti ili namjene i ključni su za efikasno upravljanje podacima, zaštitu informacija i poštovanje zakonskih regulativa (Slika 9.).



Slika 17. Klasifikacija digitalnih podataka

Izvor: autor

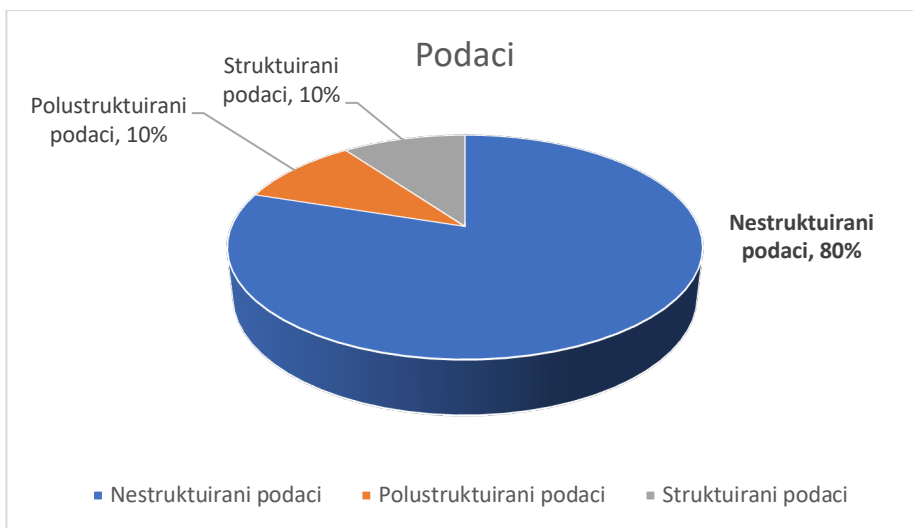
Od navedenih vrsta podataka detaljnije ćemo razraditi i objasniti podjelu prema vrsti podataka koju smo predstavili na Slici 18.



Slika 18. Klasifikacija digitalnih podataka prema vrsti podataka

Izvor: autor

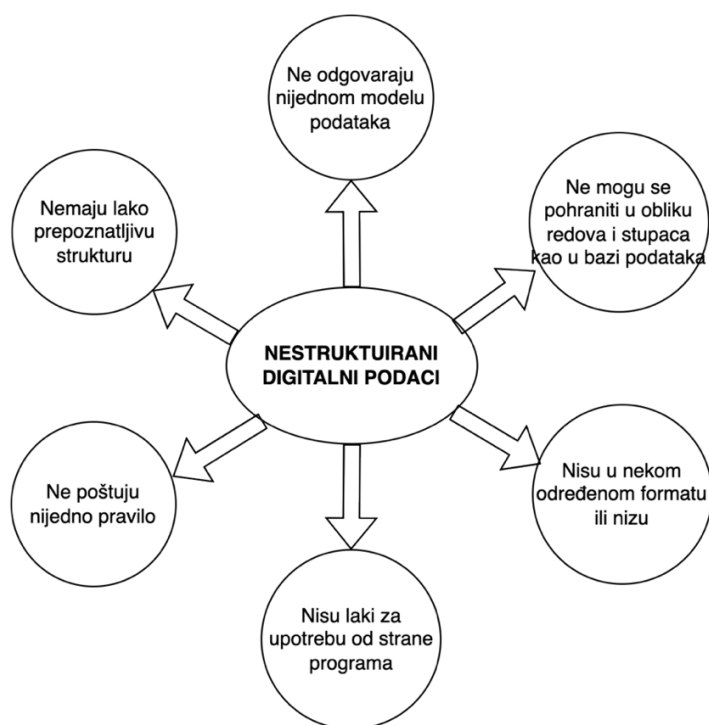
Podaci su obično nestruktuirani i polu-strukturirani, a mali broj podataka je strukturirano. Procjenjujemo da je 80% od ukupnog broja podataka nestruktuirano, 10% polu-strukturirano i 10% strukturiranih podataka (Slika 19.) Pošto je najveći broj podataka nestruktuirano i polu-strukturirano otežano je izvlačenje informacija iz njih.



Slika 19. Procjena podataka po strukturi
Izvor: autor

3.1.1. Nestrukturirani digitalni podaci

Najveći broj podataka u ukupnoj strukturi podataka su nestruktuirani podaci, odnosno to su podaci koje ne odgovaraju ili nisu unaprijed definisani ni jednim modelom podataka ili shemom, ne mogu se pohraniti u obliku redova i stupaca kao u bazi podataka ili RDBMS (Relational database management system Software), nisu u određenom formatu ili nizu, nisu laki za upotrebu od strane programa (Chuacharoen & Aiemsuwan, 2025), ne poštuju ni jedno pravilo i nemaju lako prepoznatljivu strukturu (Slika 20.).

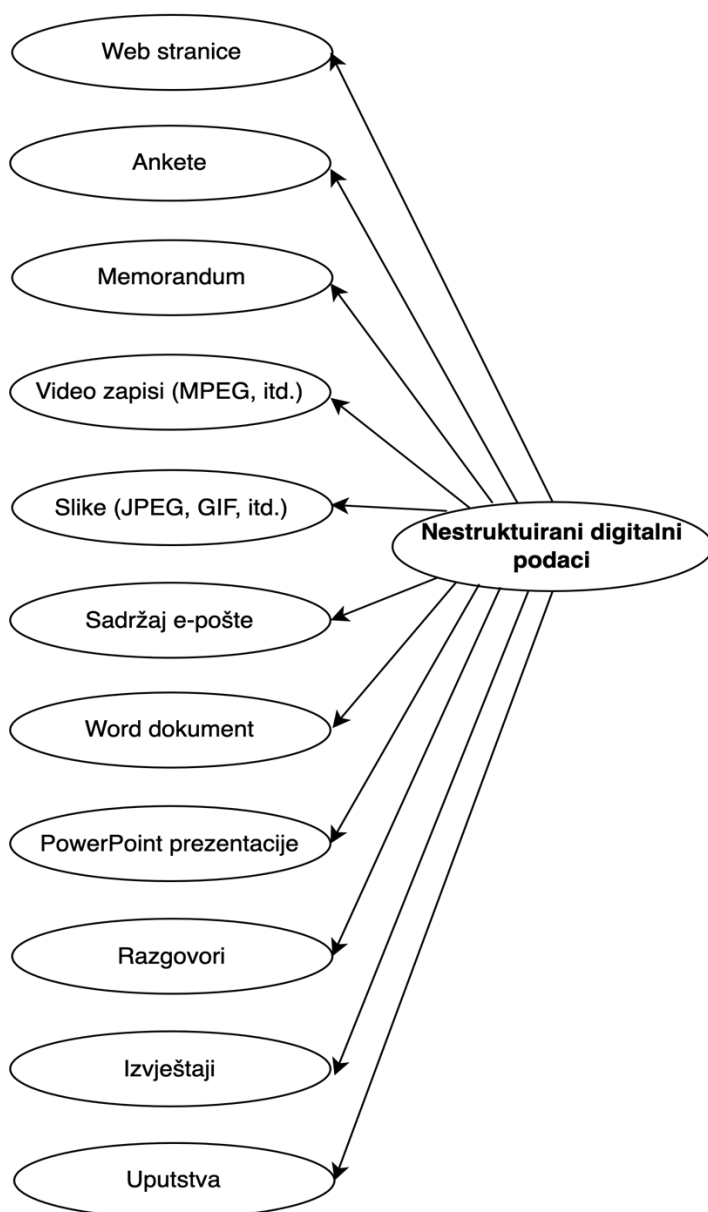


Slika 20. Nestrukturirani digitalni podaci

Izvor: autor

Oko 80% digitalnih podataka koje generišu i prikupljaju preduzeća su nestrukturirani, a njihov obim brzo raste, mnogo brže od stope rasta strukturiranih digitalnih podataka (Zhao & Chen, 2022).

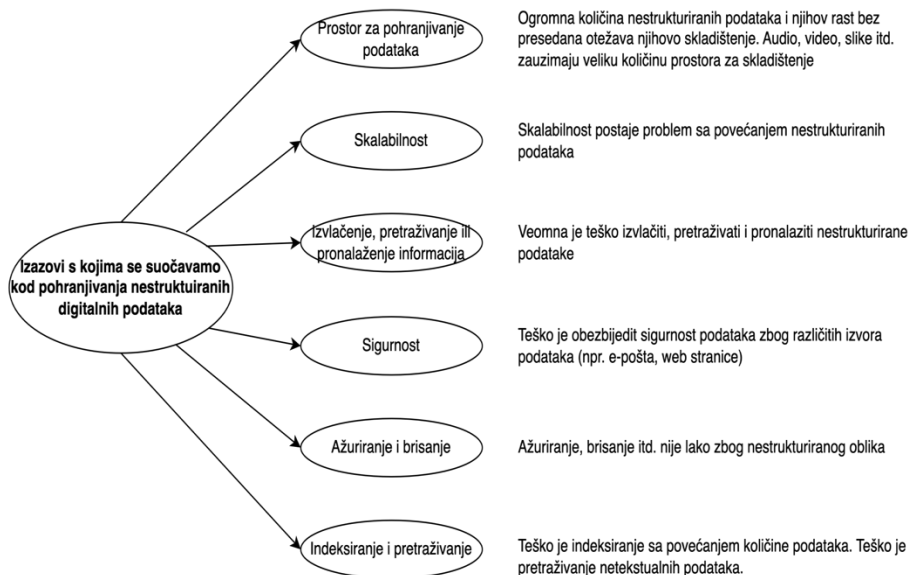
Mnogi poslovni dokumenti su nestrukturirani, kao tekst i multimedija koji su najčešći, ali tu su i web stranice, memorandum, video zapisi, slike, sadržaj e-pošte, word dokument, PowerPoint prezentacije, razgovori, izvještaji, uputstva, ankete (Slika 13.).



Slika 21. Odakle dolaze nestruktuirani digitalni podaci?

Izvor: autor

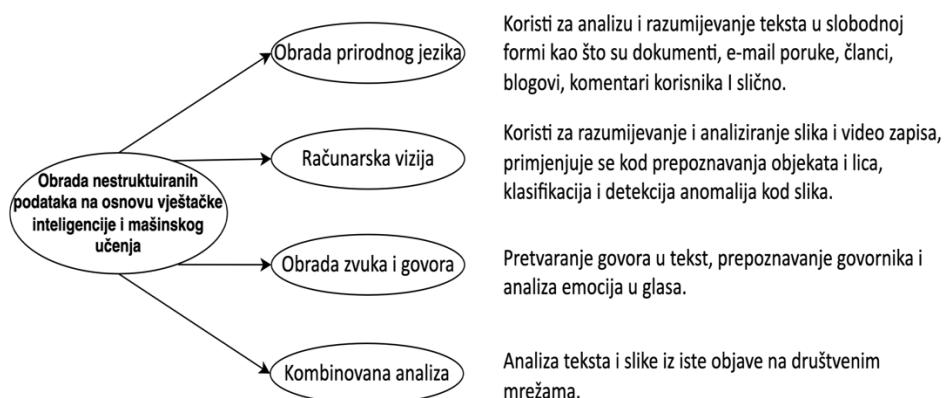
Nestruktuirani podaci koji su arhivirani sadrže bogatstvo informacija koje se mogu koristiti za donošenje poslovnih odluka, ali ih je vrlo teško analizirati. Brojni su izazovi sa kojima se suočavamo kod skladištenja digitalnih nestruktuiranih podataka, a oni su predstavljeni na Slici 22.



Slika 22. Izazovi kod skladištenja nestruktuiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

Uz pomoć novih tehnologija, a naročito uz pomoć vještačke inteligencije i mašinskog učenja, pojavljuju se novi alati i platforme koji mogu pretraživati ogromne količine nestruktuiranih digitalnih podataka kako bi otkrili korisne i primjenjive poslovne informacije (Slika 23.).

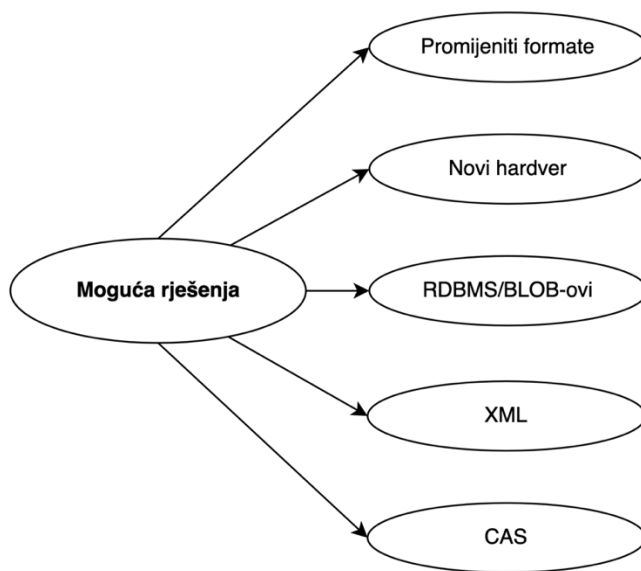


Slika 23. Obrada nestruktuiranih podataka na osnovu vještačke inteligencije i mašinskog učenja

Izvor: autor

Moguća rješenja kod skladištenja nestruktuiranih digitalnih podataka su (Slika 24.), odnose se na (Dhayanithi, Marimuthu, Mohanraj, & Neelashkumer, 2021):

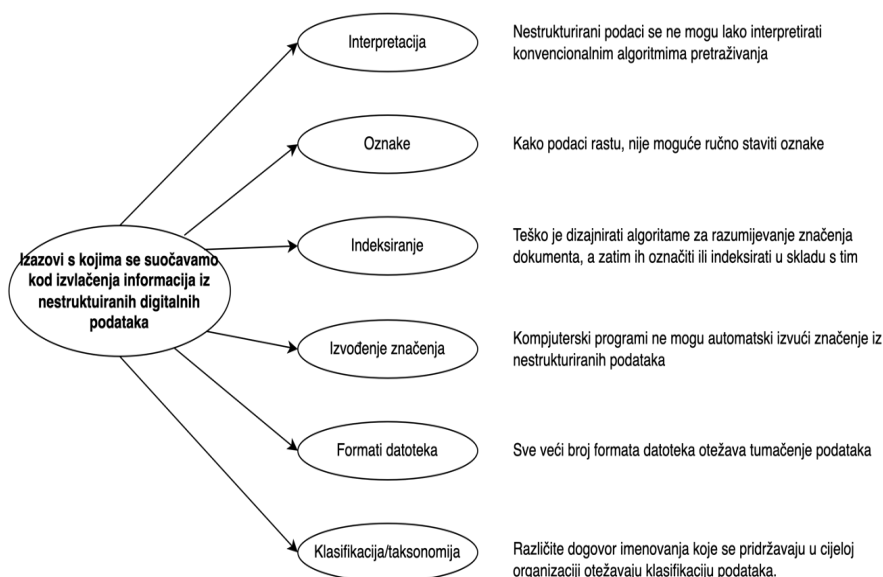
- 1) *Promjena formata podataka*, na primjer možete pokazati podatke u skraćenom formatu ili prikazati dan i mjesec u drugom formatu.
- 2) Novi hardver za skladištenje podatka treba zadovolji rastuće zahtjeve za performansama, kapacitetom i pouzdanošću, na primjer SSD-ova i razvoja hibridnih rješenja za skladištenje do pojave NVMe i Storage Class Memory.
- 3) BLOB u RDBM. Sistem za upravljanje relacionim bazama podataka (RDBMS) je program koji se koristi za kreiranje, ažuriranje i upravljanje relacionim bazama podataka. BLOB je skraćenica za "Binary Large Object", tip podataka koji skladišti binarne podatke.
- 4) Extensible Markup Language (XML) omogućava da se definišu i skladište digitalni nestruktuirani podaci na način koji se može dijeliti. XML podržava razmjenu informacija između računarskih sistema kao što su web stranice, baze podataka i aplikacije trećih strana.
- 5) Skladištenje adresirana sadržajem (CAS) ili skladištenje fiksnog sadržaja, način je skladištenja informacija tako da se one mogu preuzeti na temelju njihovog sadržaja, a ne njihovog imena ili lokacije.



Slika 24. Rješenje kod skladištenja nestruktuiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

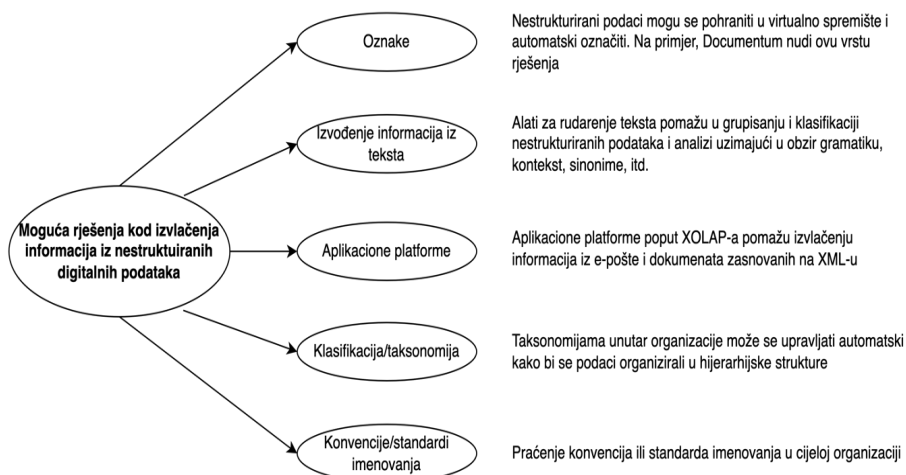
Izazovi sa kojima se suočavamo kod izvlačenja informacija (Kumaran, 2021) su opisani su na Slici 25.



Slika 25. Izazovi kod izvlačenja informacija kod nestruktuiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

Moguća rješenja kod izvlačenja informacija iz nestruktuiranih digitalnih podataka predstavljena su i opisana na Slici 26.

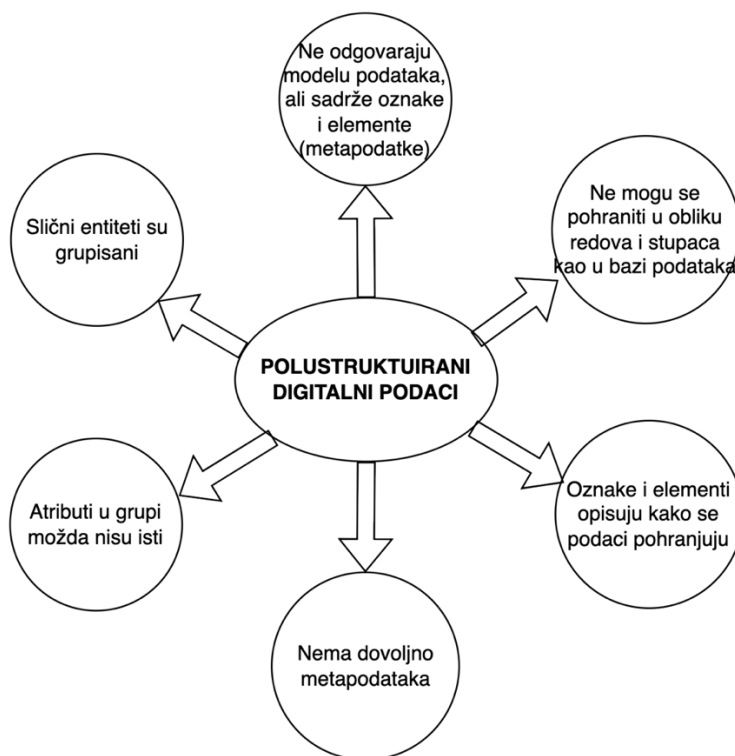


Slika 26. Moguća rješenja kod izvlačenja informacija iz nestruktuiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

3.1.2. Polu-strukturirani digitalni podaci

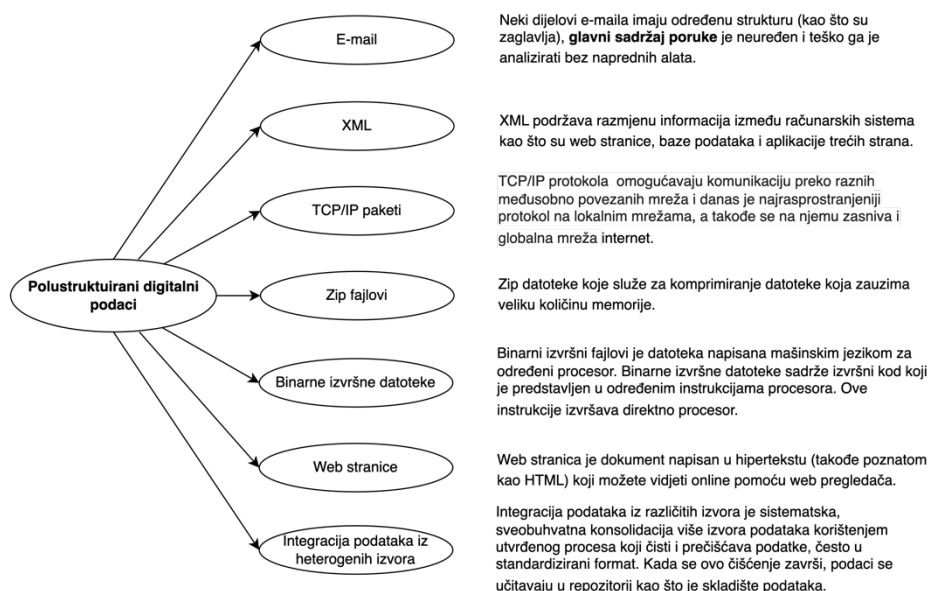
Polu-strukturirani digitalni podaci mogu sadržavati oba oblika podataka, koji nisu čisto strukturirana, ali ni potpuno nestrukturirana. Ne odgovaraju modelu podataka, kao na primjer tabelama i relacionim DBMS (Sistem za upravljanje bazom podataka), ali sadrže oznake i elemente metapodataka (Stuyts, Weijtjens, & Devriendt, 2023). Karakteristike polu-strukturiranih podataka opisani su na Slici 27.



Slika 27. Polu-strukturirani digitalni podaci

Izvor: autor

Preduzeća prikupljaju i obrađuje podatke iz brojnih i različitih izvora (Slika 28.) uključujući društvene medije, IoT uređaje i druge nestrukturirane izvore. Polu-strukturirani podaci nude veću fleksibilnost i prilagodljivost što ih čini veoma značajnim za preduzeće (Ryen, Soyulu, & Roman, 2022).



Slika 28. Izvori polu-strukturiranih podataka

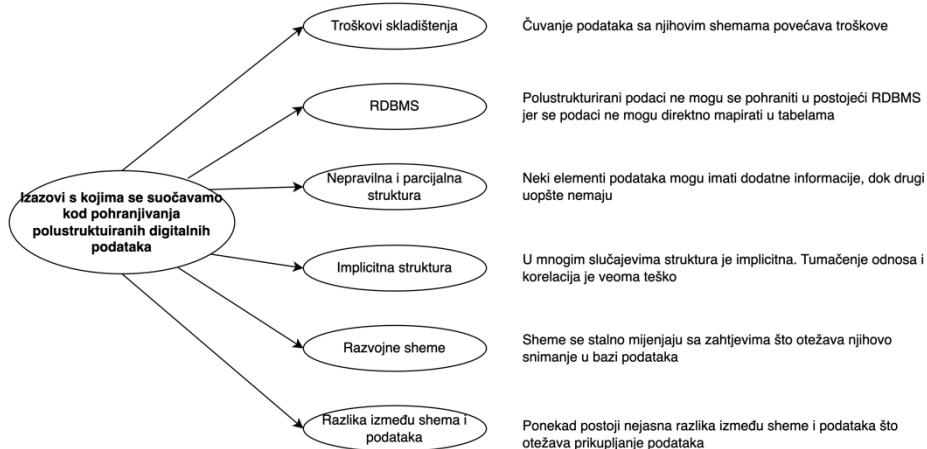
Izvor: autor

Prednosti polu-strukturiranih podataka su brojni u odnosu na strukturne podatke, posebno kada je u pitanju upravljanje i analiza velikih količina podataka koji se ne uklapaju u unaprijed definirane modele podataka. Polustrukturirani podaci su prenosivi i nisu ograničeni fiksnom shemom, a te fleksibilne sheme se mogu lako mijenjati. Svi strukturni podaci se mogu posmatrati kao polustrukturirani podaci. Polustrukturirani podaci podržavaju korisnike koji ne mogu izraziti svoje potrebe u SQL-u (*Structured Query Language*), odnosno u programskom jeziku koji upotrebljavaju gotovo sve relacione baze podataka. Polustrukturirani podaci pružaju veću fleksibilnost u smislu upravljanja podacima i lako se nose s heterogenošću izvora. Polustrukturirani podaci su skalabilni, odnosno pogodni za upravljanje velikim količinama podataka. Polustrukturirani podaci mogu se obrađivati brže od strukturiranih podataka i lakše se integrišu s drugim vrstama podataka. Polustrukturirani podaci daju mogućnost za veću analizu podataka.

Nedostaci polustrukturiranih podataka povezani su sa nedostatkom fiksne, čvrste sheme koja otežava skladištenje podataka. Radi toga što ne postoji odvojenost sheme i podataka, teško je tumačiti odnose između podataka. Polustrukturirani podaci su složeniji za upravljanje jer mogu sadržavati širok spektar formata, oznaka i metapodatak. Polustrukturirani podaci nemaju standardnu strukturu podataka što otežava postizanje odgovarajućeg kvaliteta i tačnosti podataka. Obrada polustrukturiranih podataka je složenija u odnosu na obradu

strukturnih podataka tako da postoje manji broj alata i tehnologija za korištenje. Sigurnost polu-strukturiranih podatke je složenija jer mogu sadržavati osjetljive informacije, što može otežati identifikaciju i zaštitu podataka od neovlaštenog pristupa.

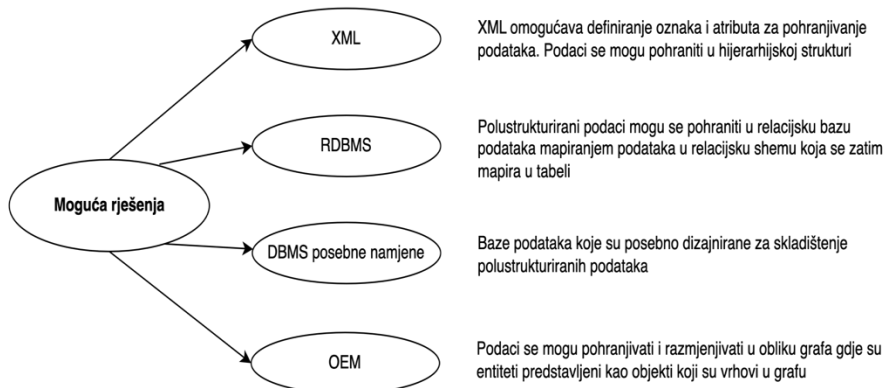
Izazovi sa kojima se suočavamo kod skladištenja polu-strukturiranih digitalnih podataka su predstavljeni na Slici 29.



Slika 29. Izazovi sa kojima se suočavamo kod skladištenja polu-strukturiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

Moguća rješenja kod skladištenja polu-strukturiranih digitalnih podataka su predstavili smo na Slici 30.



Slika 30. Moguća rješenja kod skladištenja polu-strukturiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

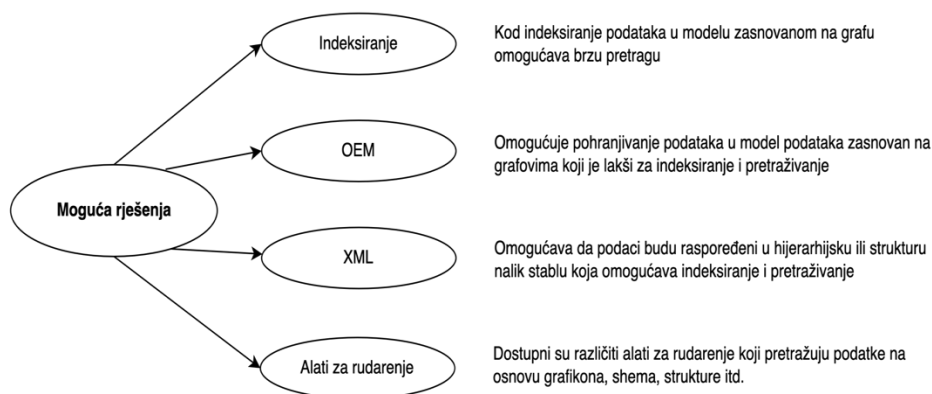
Izdvajanje informacije iz polu-strukturiranih digitalnih podataka može se izvesti na više načina na primjer (Slika 31.): flat files, homogeni izvori i nepotpuna/nepravilna struktura.



Slika 31. Izdvajanje informacija iz polu-strukturiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

Moguća rješenja kod izdvajanja informacija iz polu-strukturiranih digitalnih podataka su (Slika 32.) povezana su sa: indeksiranjem podataka, OEM za skladištenje podataka, XML jezikom za označavanje podataka i alatima za rudarenje podataka.



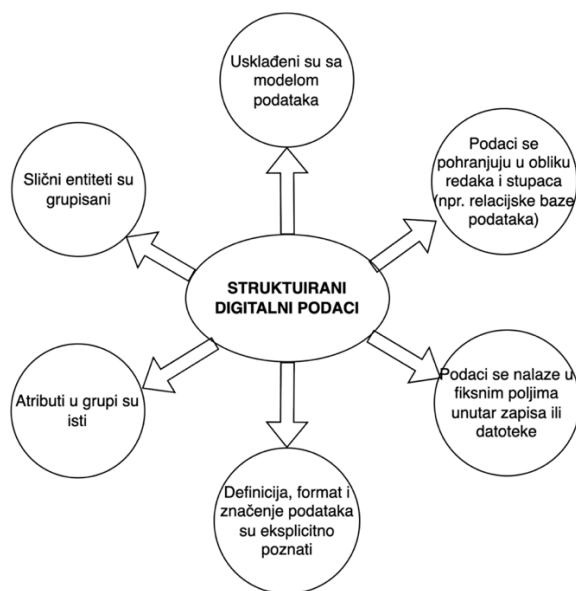
Slika 32. Moguća rješenja kod izdvajanja informacija iz polu-strukturiranih digitalnih podataka

Izvor: autor

3.1.3. Strukturirani digitalni podaci

Strukturirani tip podataka su podaci koji imaju standardizirani format za efikasan pristup softveru i ljudima. Ovaj tip podataka računari mogu efikasno obrađivati radi njihove kvantitativne prirode i dobro se uklapaju u matematičku analizu. Obično su predstavljeni u tabelama sa redovima i kolonama. Kada jednom definišemo strukturu, možemo deklarirati koliko želimo promjenjivih toga tipa podataka (Gracias, Parnell, Specking, Pohl, & Buchanan, 2023).

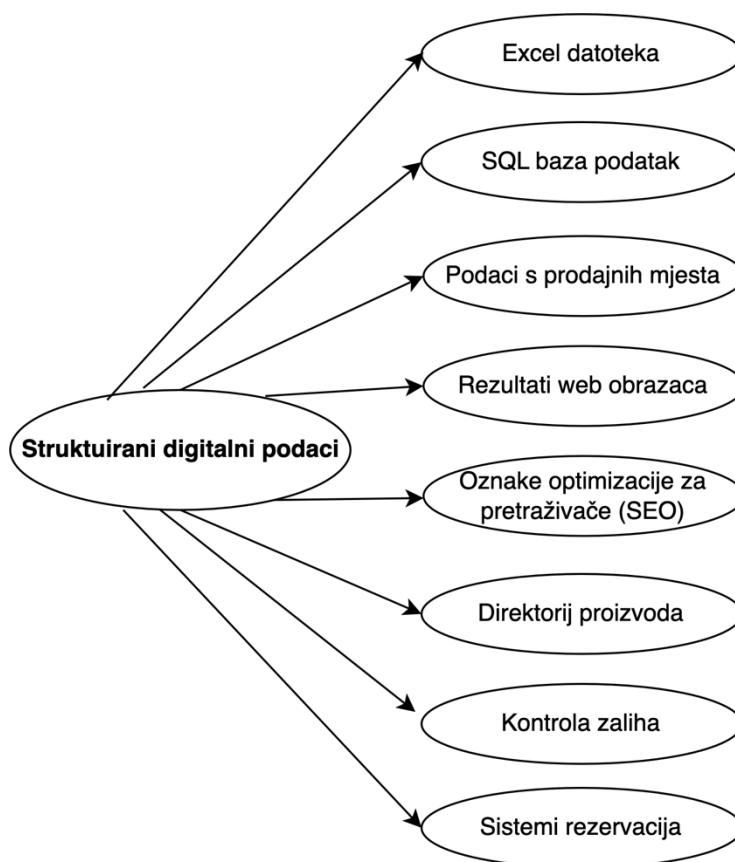
Karakteristike struktuiranih podataka predstavili smo na Slici 33.



Slika 33. Struktuirani digitalni podaci

Izvor: autor

Struktuirani digitalni podaci dolaze iz različitih izvora koje smo predstavili na Slici 34.



Slika 34. Izvori strukturiranih podataka

Izvor: autor

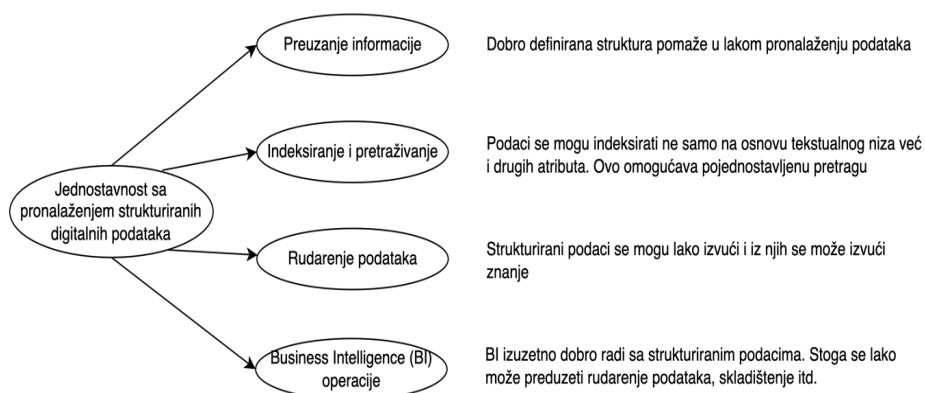
Jednostavnost za skladištenje digitalnih strukturnih podataka odnosi se na način skladištenje u različitim okruženjima i bazama podataka, njegovoj skalibilnosti, bezbjednosti, ažuriranju i brisanju (Slika 35.).



Slika 35. Jednostavnost za skladištenje digitalnih strukturiranih podataka

Izvor: autor

Jednostavnost za pronalaženje strukturnih digitalnih podataka se odnosi na (Slika 36.): prepoznavanje informacija, indeksiranje i pretraživanje, rudarenje podataka i BI operacije.



Slika 36. Jednostavnost za pronalaženje strukturiranih digitalnih podataka

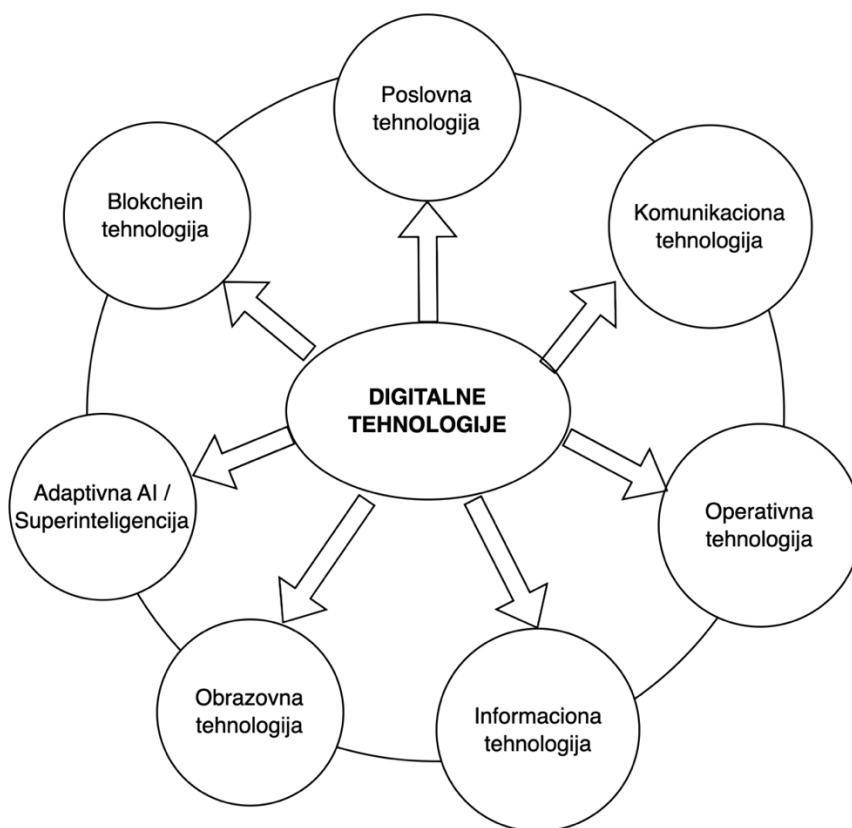
Izvor: autor

3.2. DIGITALNA TEHNOLOGIJA

Digitalne tehnologije predstavljaju skup alata, sistema, uređaja i resursa koji koriste digitalne procese (npr. binarni kod – 0 i 1) za stvaranje, skladištenje, obradu i razmjenu podataka. One su temelj savremene informatike, komunikacije, poslovanja i obrazovanja (Zahra, Liu, & Si, 2023).

Ciljevi korištenja digitalnih tehnologija u preduzeću su (Yatskevych & Krasnostanova, 2021): 1) povećanje produktivnosti, ekonomičnosti i rentabilnosti, 2) smanjenje troškova poslovanja, 3) povećanje prodaje i prihoda, 4) povećanje profitabilnosti, 5) poboljšanje kvaliteta proizvoda i usluge, 6) povećanje zadovoljstva kupaca i proširenje tržišta, 7) povećanje konkurentnosti, 8) digitalna transformacija i inovacije, 9) unapređenje interne i eksterne komunikacije i 10) povećanje bezbjednosti sistema.

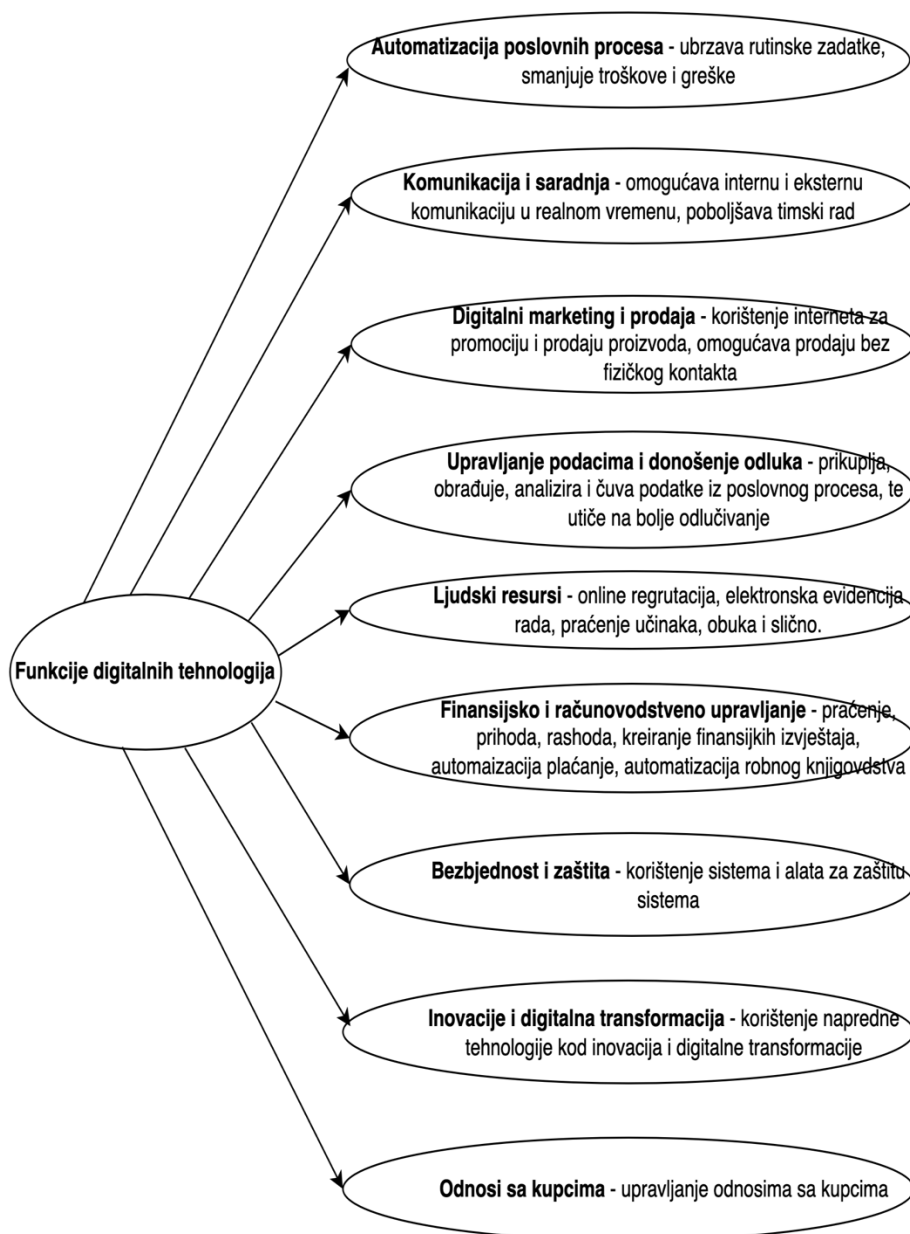
Vrste digitalnih tehnologija predstavljene su na Slici 37.



Slika 37. Vrste digitalnih tehnologija

Izvor: autor

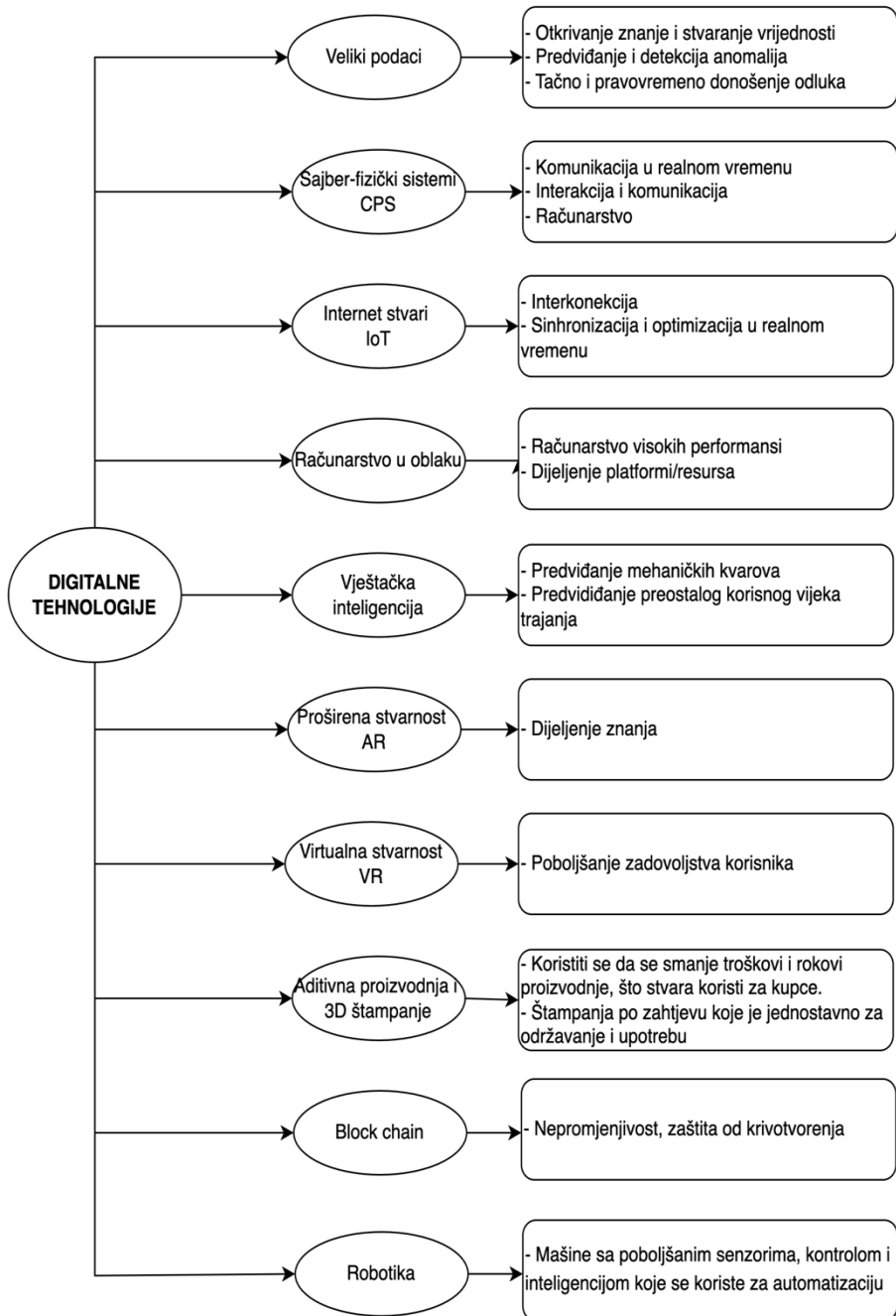
Funkcije digitalnih tehnologija u preduzeću su bitne za uspješno poslovanje, a predstavljen su na Slici 38.



Slika 38. Funkcije digitalnih tehnologija

Izvor: autor

Primjeri digitalnih tehnologija sa kratkim opisom glavnih karakteristika predstavljeni su na Slici 39.



Slika 39. Primjeri digitalnih tehnologija

Izvor: autor

Primjeri novih digitalnih tehnologija (2020–2025) su (Nosova & Norkina, 2021):

1. *Vještačka inteligencija nove generacije (AI)*

- **Opis:** Napredni modeli poput ChatGPT, AI za medicinske dijagnoze, autonomna vozila.
- **Upotreba:** Automatizacija procesa, personalizacija usluga, prediktivna analitika.

2. *Kvantno računarstvo*

- **Opis:** Računari koji koriste kvantne bitove (qubite) za rješavanje kompleksnih problema.
- **Upotreba:** Kriptografija, molekularno modeliranje, finansijska analiza.
- **Status:** Još u eksperimentalnoj fazi, ali s velikim potencijalom.

3. *5G i nadolazeće mreže (6G)*

- **Opis:** Mobilne mreže nove generacije sa ekstremno brzim prenosom podataka.
- **Upotreba:** Pametni gradovi, autonomna vozila, AR/VR aplikacije u realnom vremenu.

4. *Proširena stvarnost (XR = AR + VR + MR)*

- **Opis:** Spajanje fizičkog i digitalnog svijeta putem uređaja za proširenu i virtualnu stvarnost.
- **Upotreba:** Obuka zaposlenih, medicina (npr. simulacije operacija), turizam, obrazovanje.

5. *Digitalni blizanci (Digital Twins)*

- **Opis:** Digitalne replike fizičkih objekata ili sistema koje omogućavaju simulacije i analize.
- **Upotreba:** Industrijska proizvodnja, pametne zgrade, održavanje opreme.

6. *Metaverzum*

- **Opis:** Virtualni svjetovi gdje korisnici mogu komunicirati, raditi i učestvovati u digitalnim ekonomijama.
- **Upotreba:** Zabava, obrazovanje, korporativni sastanci, e-trgovina.

7. *Edge računarstvo (Edge Computing)*

- **Opis:** Obrada podataka bliže izvoru (npr. senzor, pametni uređaj), umjesto u oblaku.
- **Upotreba:** IoT uređaji, pametni gradovi, autonomna vozila – sve što zahtijeva brzu obradu.

8. *Biometrijska autentifikacija nove generacije*

- **Opis:** Napredne metode prepoznavanja identiteta – otisak prsta, skeniranje mrežnjače, glasovna identifikacija.
- **Upotreba:** Sigurnost, pristup digitalnim sistemima, finansijske transakcije.

9. *Decentralizovane finansije (DeFi) i Web3*

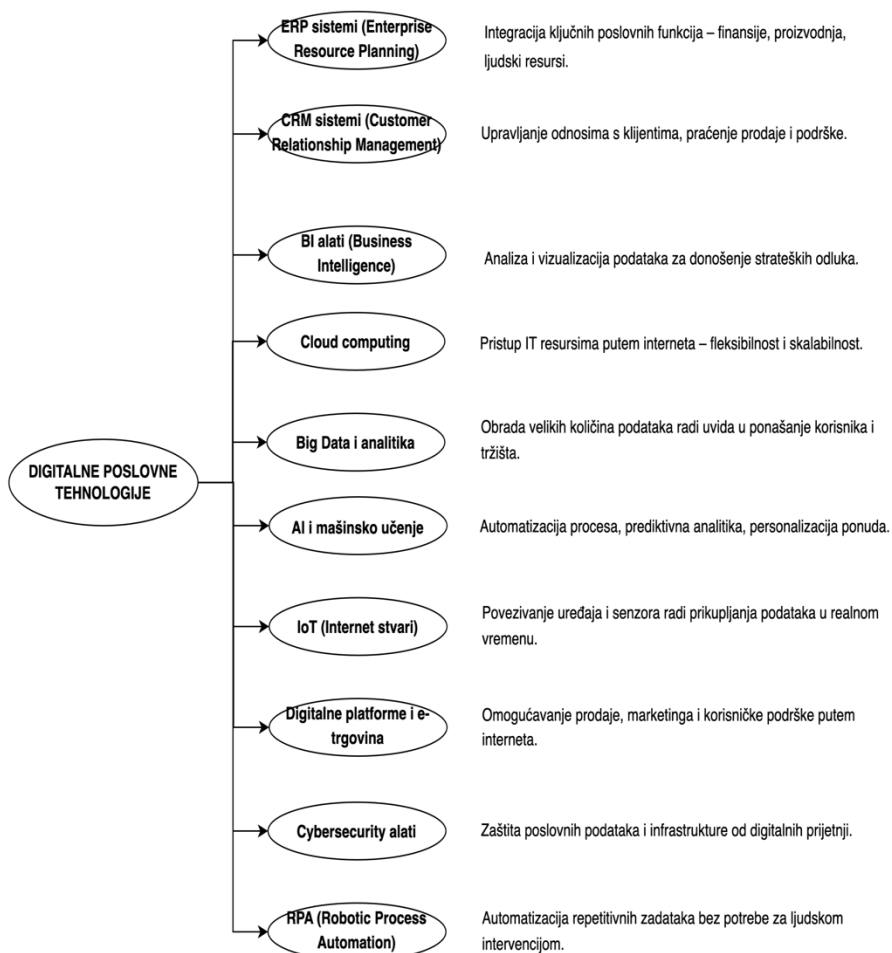
- **Opis:** Sistem finansijskih usluga bez posrednika, zasnovan na blockchain tehnologiji.
- **Upotreba:** Investicije, zajmovi, kripto valute, pametni ugovori.

Uticaj digitalnih tehnologija na preduzeće je dubok i višeslojan, jer one transformišu ne samo način rada, već i poslovne modele, konkurentske prednosti i odnose sa kupcima. Glavne oblasti u kojima digitalne tehnologije utiču na preduzeće su: operativna efikasnost, promjena poslovnog modela, donošenje odluka zasnovanih na podacima, promjena uloge zaposlenih i kultura rada, poboljšanje korisničkog iskustva, marketing i pristup tržištu, sajber bezbjednost i upravljanje rizicima.

3.2.1. Digitalne poslovne tehnologije

Digitalne poslovne tehnologije su informaciono-komunikacione tehnologije koje omogućavaju preduzećima da digitalizuju i poboljšaju svoje poslovanje (Nosova & Norkina, 2021). One obuhvataju skup alata, hardvera, softvera, mrežne resurse, platforme i infrastrukturu koje preduzeća koriste za automatizaciju poslovnih procesa, povećanje efikasnosti, poboljšanje komunikacije, analizu podataka i kreiranje inovativnih poslovnih modela. One omogućavaju preduzećima da se brže prilagode promjenama, brže i tačnije donošenje odluka, povećaju konkurentnost, smanje troškove, povećaju prihode, unaprijede korisničko iskustvo, poboljšaju proces odlučivanja, globalno povezivanje, inovacije, povećaju fleksibilnost i skalabilnost poslovanja, budu konkurentnije na tržištu i povećaju poslovni uspjeh (Nwankpa, Roumani, & Datta, 2022).

Vrste digitalnih poslovnih tehnologija sa opisom predstavljene su na Slici 41.



Slika 40. Vrste digitalnih poslovnih tehnologija

Izvor: autor

3.2.1.1. ERP sistem (Enterprise Resource Planning)

ERP sistem (Enterprise Resource Planning) je integrisani softverski sistem koji omogućava organizacijama da upravljaju ključnim poslovnim procesima i podacima u realnom vremenu putem zajedničke baze podataka. Planiranje resursa preduzeća (ERP) je softverski paket koji pomaže preduzećima da pojednostavi svoje poslovne procese kroz automatizuju i integraciju procesa kao što su planiranje, proizvodnja, lanac snabdijevanja, zalihe, prodaja, marketing, finansije i ljudski resursi, u cilju efikasnijeg upravljanja poslovanjem i donošenja informisanih odluka (Febrianto & Soediantono, 2022).

Većina ili svi podaci organizacije trebaju se nalaziti u ERP sistemu kako bi se obezbijedio jedinstveni izvor podataka u cijelom poslovanju. ERP sistemi moraju se povezati i sinhronizovati sa drugim aplikacijama i izvorima podataka da bi bili efikasni, poboljšali korisničko iskustvo i poboljšali internu i eksternu komunikaciju (Sarker, 2024).

ERP sistem ima četiri uobičajena tipa implementacije, a svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke (Sarker, 2024), a to su:

- 1) ERP zasnovan na oblaku - softver se nalazi na udaljenom serveru treće strane, pristup je preko interneta kao pretplatnička usluga (SaaS), vlasnik softvera se brine o održavanju baze podataka, a korisnik ima niže početne troškove, jednostavniju integraciju, veću skalabilnost i brže inovacije.
- 2) Lokalni ERP softver je instalisan u centru preduzeća, preduzeće preuzima potpuno održavanje sistema.
- 3) Dvoslojni ERP sistem koristi se kod preduzeća koja prolaze kroz organizacione promjene spajanja, proširenja ili akvizicije najčešće imaju lokalni server u centru preduzeća, a u drugim podružnicama ERP softver može biti zasnovan na oblaku. Ovaj model se koristi kada se želi cijeli ERP softver povezati sa oblakom.
- 4) Hibridni ERP softver je vrsta dvoslojnog modela koja kombinuje lokalnu i cloud implementaciju, a preduzeće bira koje će aplikacije držati lokalno, a koje u cloud.

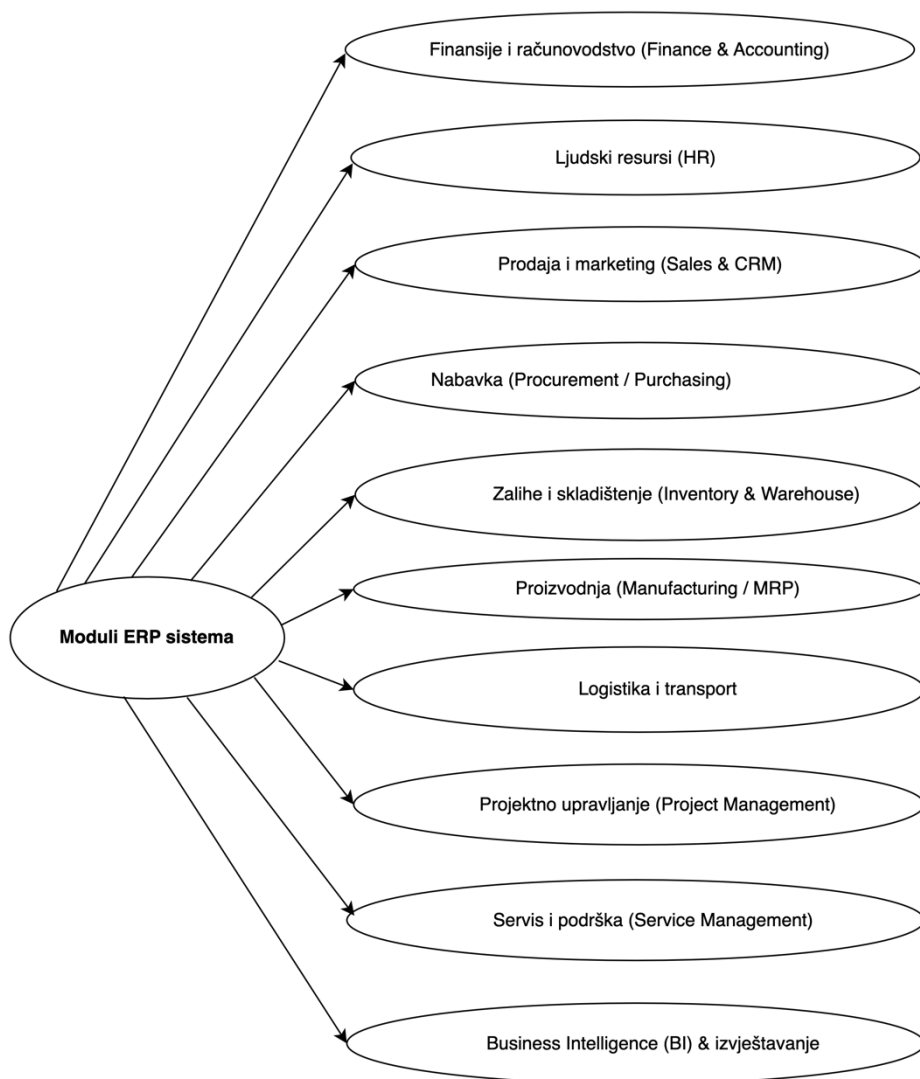
Prednosti ERP sistema su:

1. **Povećana efikasnost** – pojednostavljenje i automatizacija procesa smanjuje manuelni rad i greške, a ljudi mogu učiniti više s manje resursa.
2. **Jedinstvena baza podataka** – sva odjeljenja koriste iste informacije, što eliminiše dupliciranje podataka, a ubrzava se poslovno i finansijsko izvještavanje.
3. **Bolja informisanost i odlučivanje** – uvid u podatke u realnom vremenu omogućava brže i preciznije donošenje odluka.
4. **Povećana produktivnost** – kroz standardizaciju i optimizaciju poslovnih procesa.
5. **Smanjenje troškova i rizika** – racionalizacija resursa i optimizacija procesa vodi ka smanjenju operativnih troškova. Povećanje nadzora i kontrole, te usaglašenost smanjuje rizike poslovanja.
6. **Skalabilnost i agilnost** – sistem se može prilagoditi rastu i promjenama u poslovanju.

Preduzeće je spremno za uvođenje ERP sistema kad osjeti da previše vremena provodi na svakodnevnim zadacima, ima poteškoća u pristupu kritičnim

poslovnim podacima, da su poslovni procesi nedovoljno pod kontrolom, da procesi nisu standardizovani i ne postoje adekvatne procedure i radna uputstva i da propušta poslovne prilike (Tarigan, Siagian, & Jie, 2021).

ERP sistemi obično obuhvataju slijedeće funkcionalne module koji su predstavljeni na Slici 41.



Slika 41. Modeli ERP sistema
Izvor: autor

Proces uvođenja ERP sistema opisan je u 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analiza potreba*, gdje se prikupljaju podaci od svih sektora, dokumentuju postojeći procesi, identifikuju slabosti i zahtjevi. **Drugi korak** odnosi se na *izbor ERP rešenja*, gdje se vrši izbor softverskog rješenja koje najbolje odgovara poslovnim potrebama, upoznaje se sa demo verzijom, provodi se tehnička i finansijska evaluacija i donosi odluka. **Treći korak** odnosi se na *planiranje implementacije*, gdje se formira projektni tim, definiše obim, resursi i rokovi. **Četvrti korak** odnosi se na *prilagođavanje sistema*, gdje se vrši konfiguracija modela prema zahtjevima, razvijaju dodatne funkcije i transfer sa postojećih poslovnih sistema. **Peti korak** odnosi se na *migraciju podataka*, gdje se iz starog sistema pripremaju i čiste podaci i provodi migracija podataka. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje sistema*, gdje se vrši funkcionalno i integrisano testiranje, te provode testovi opterećenja i bezbjednosti. **Sedmi korak** odnosi se na *obuka korisnika*, gdje se provodi obuka zaposlenih za korišćenje sistema. **Osmi korak** odnosi se na *implementaciju i puštanje u rad*, gdje se pušta sistem u rad po fazama i odjelima, vrši podrška na licu mjesta i prate ključni indikatori. **Deveti korak** odnosi se na *održavanje i unapređenje*, gdje se vrši stalna podrška, redovna nadogradnje i poboljšanje sistema.

3.2.1.2. CRM sistem

CRM (Customer Relationship Management) označava *upravljanje odnosima sa kupcima* koji integriše sve poslovne procese, komunikacione kanale i odjeljenja koja imaju direktan kontakt sa kupcima, te putem strategija, alata i tehnologija prate i analiziraju interakcije sa kupcima tokom cjelokupnoga životnog ciklusa – od prvog kontakta, preko prodaje, pa sve do postprodajne podrške (Kumar & Reinartz, 2018)).

Da bi efikasno primijenili CRM sistem potrebno je da razumijemo ulogu kupaca. Kupci su ljudi kojima je potrebna naša pomoć, odnosno naš proizvod ili usluga. Oni su razlog našeg postojanja, jer bez kupaca preduzeća odlaze u gubitak i zatvaraju se.

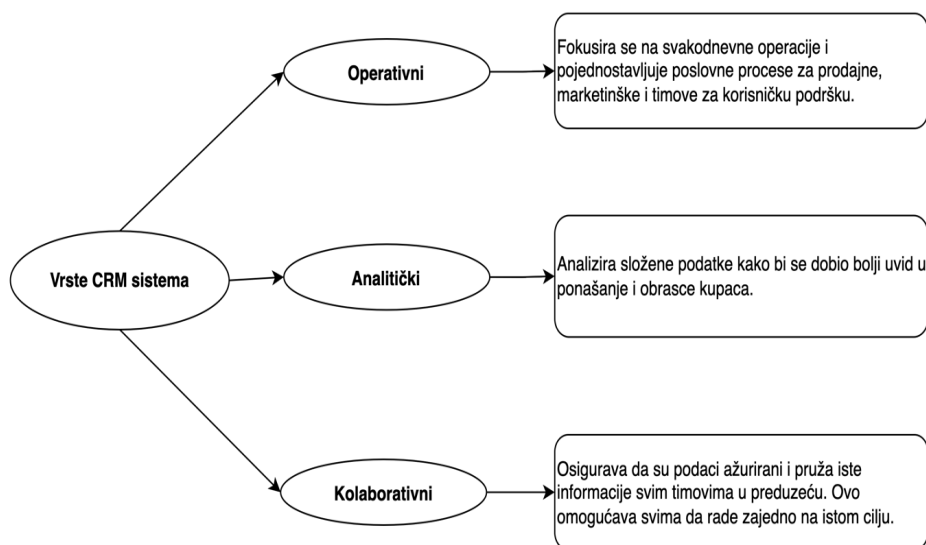
Kupci imaju svoje potrebe, želje i očekivanja. Potrebe su vezane za opstanak i preživljavanje. Želje su nešto što želimo, a nije vezano za potrebe. Želje su često neograničene. Očekivanja predstavljaju pretpostavku da će se ostvariti određeni cilj i neko ponašanje, da ćemo uspjeti u nečemu. Očekivanja kupaca mogu biti prijateljstvo sa pružaocem usluge, razumijevanje i empatija, pravednost, kontrola, kvalitet, cijena, postojanje opcija i alternativa, informacije i slično. Ako

se ne ispune očekivanja šanse za nezadovoljstvo kupaca su velike (Guerola-Navarro, Gil-Gomez, Oltra-Badenes, & Sendra-García, 2021).

Zato je važno da znamo ko su naši kupci (sadašnji i potencijalni), šta žele, zašto to žele, kada im treba naš proizvod ili usluga, kako im treba, šta ih čini zadovoljnim, šta ih čini nezadovoljnim, šta očekuju od nas, šta misle o nama.

Važan aspekt upravljanja odnosima sa kupcima su povratne informacije i pritužbe, jer one su prilika da poboljšamo svoje proizvode, svoju uslugu, svoje procese i svoje ponašanje.

Vrste CRM sistema predstavljene su na Slici 42.



Slika 42. Vrste CRM sistema

Izvor: autor

Ciljevi CRM sistema su (Ledro, Nosella, & Vinelli, 2022):

- 1) Trajni odnosi sa kupcima jer na taj način preduzeće opstaje, povećava profit, stvara konkurentsku prednost i obezbeđuje rast i razvoj.
- 2) Individualni odnos sa kupcima koji obuhvata individualne komunikacije, prilagođavanja proizvoda i usluge kupcima, oduševljavanje kupaca i stvaranja lojalnosti kupaca.
- 3) Orijentacija na kupce provodeći aktivnosti preduzeća koje služe za zadovoljavanja potreba, želja i očekivanja kupaca.

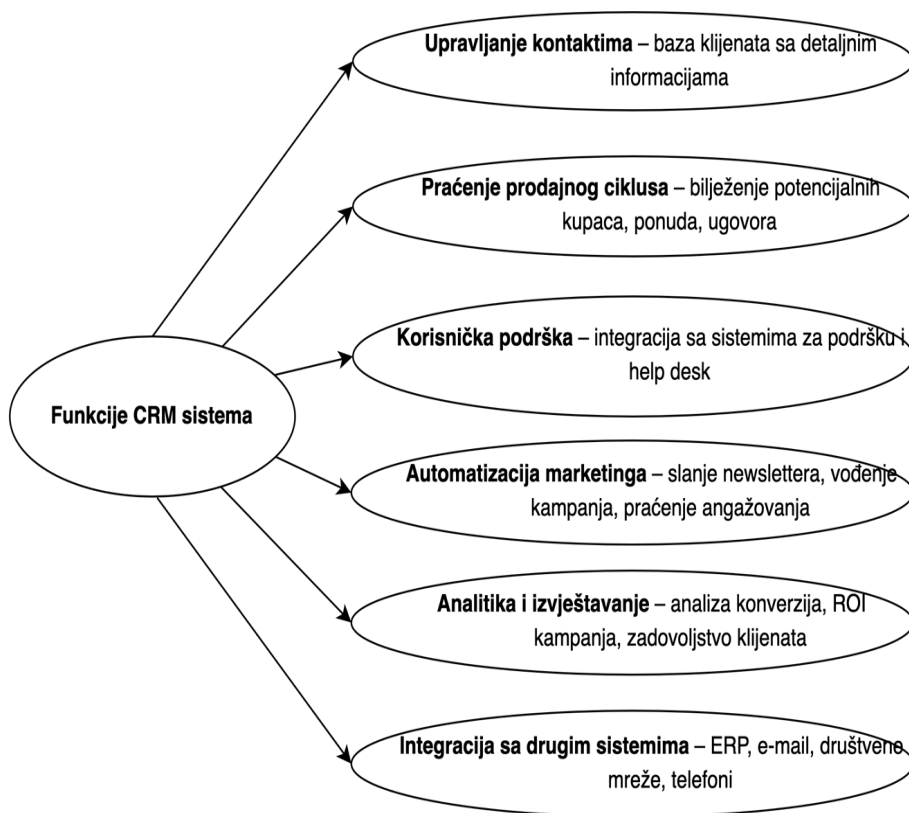
- 4) Fokus na kupcima koji su profitabilni za preduzeće, ali to ne znači da treba zanemariti kupce koji su manje profitabilni za preduzeće.
- 5) Sistemska obrada kupaca i svih njihovih potreba, želja i očekivanja.
- 6) Povećanje efikasnosti kroz pojednostavljenje procedura, optimizaciju procesa, prikupljanje, obradu i analizu podataka.

Prednosti CRM sistema su:

1. **Poboljšanje odnosa sa klijentima** – postoje svi podaci o kupcima na jednom mjestu i personalizovana je komunikacija i podrška.
2. **Povećanje prodaje** – identifikovana su područja gdje se može povećati prodaja, a na osnovu povratnih informacija poboljšavaju se odnosi sa kupcima i povećava prodaja. Uvid u istoriju kupaca i potencijalne prilike omogućava efikasniji prodajni proces.
3. **Bolja segmentacija** – ciljanje kupaca i slanje poruka.
4. **Automatizacija zadataka i izvještaja** – automatizovano izvještavanje i obavljanje rutinskih aktivnosti (npr. slanje e-mailova, praćenje potencijalnih kupaca).
5. **Centralizovana baza podataka** – svi podaci o kupcima su na jednom mjestu, dostupni različitim timovima.
6. **Detaljna analitika i izvještaji** – praćenje ključnih performansi, prodaje i korisničkog ponašanja.

Nedostaci CRM sistema povezani su sa često skupim softverskim naknadama, složenom tehnologijom, nedovoljnim znanjem i vještinama osoblja, potrebnim resursima za održavanje sistema i teškoće prilikom integracije sa drugim sistemima.

CRM sistemi obično nude slijedeće ključne funkcionalnosti:



Slika 43. Funkcije CRM sistema

Izvor: autor

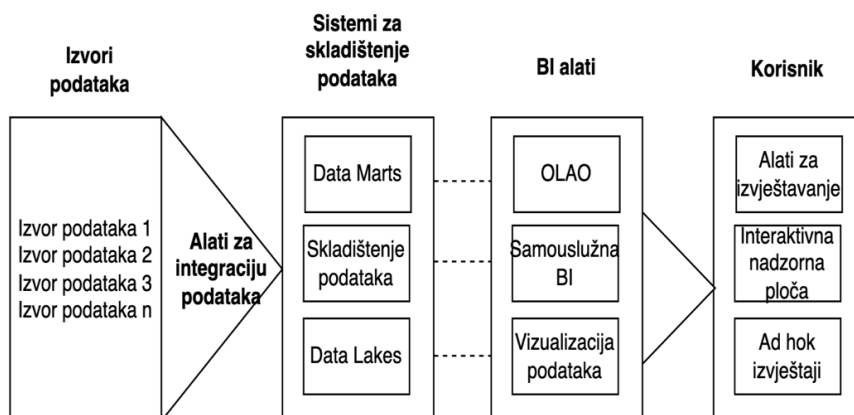
Proces implementacije CRM sistema opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu potreba*, gdje se utvrđuju zahtjevi preduzeća kao što su bolje upravljanje odnosima, povećanje prodaje, lojalnost korisnika. **Drugi korak** odnosi se na *izbor CRM rješenja*, gdje se istražuje i bira najprikladnije softversko rješenje. **Treći korak** odnosi se na *planiranje implementacije* CRM sistema, gdje se izrađuje detaljni plan sa rokovima i potrebnim sredstvima. **Četvrti korak** odnosi se na *prilagođavanje CRM sistema*, gdje se vrši konfigurisanje CRM-a prema specifičnostima poslovanja. **Peti korak** odnosi se na *migraciju podataka* iz starog sistema u CRM sistem. **Šesti korak** odnosi se na *obuku korisnika*, gdje se vrši obuka zaposlenih za efikasno korištenje CRM sistema. **Sedmi korak** odnosi se na *puštanje u rad CRM sistema*, gdje se vrši postepena ili kompletna primjena CRM sistema. **Osmi korak** odnosi se na *praćenje i optimizaciju*, gdje se kontinuirano prati i poboljšava sistem u skladu sa informacijama od kupaca i poslovnim rezultatima.

3.2.1.3. BI alati

BI (Business Intelligence) softverska aplikacija koja označava skup strategija, procesa, tehnologija i alata koji se koriste za prikupljanje, obradu, analizu, izvještavanje i vizualizaciju poslovnih podataka, u cilju donošenja boljih i informisanih poslovnih odluka (Tavera Romero, Ortiz, Khalaf, & Rios Prado, 2021).

Poslovna inteligencija koristi vještačku inteligenciju (AI) i mašinsko učenje da transformiše sirove podatke u informacije, pokaže trendove, rješenje problema i poveća uspješnost poslovanja (Bharadiya, 2023). Poslovna inteligencija pokazuje kako je preduzeće poslovalo u prošlosti i zašto su ti rezultati postignuti.

Komponente arhitekture poslovne inteligencije predstavljene su na Slici 44.



Slika 44. Komponente arhitekture poslovne inteligencije

Izvor: autor

Okvir arhitekture poslovne inteligencije može se izgraditi na sistemima unutar preduzeća ili u oblaku. Okvir arhitekture poslovne inteligencije može uključivati sve sisteme koji su potrebni za prikupljanje, skladištenje, analizu i izvještavanje o podacima kako bi donosili informiranije poslovne odluke. Komponente arhitekture poslovne inteligencije su: izvori podataka, alati za integraciju podataka, sistemi za skladištenje podataka, alati za poslovnu inteligenciju i dostava informacija korisniku.

Izvori podataka su sistemi koji sadrže operativne i transakcijske podatke, a mogu biti interni ili eksterni.

Alati za integraciju podataka su oni alati koji se koriste za analizu podataka iz različitih izvora na način da se konsoliduju i integrišu kako bi bilo lakše raditi s njima. Tehnologija integracije podataka je ETL (Ekstrakt-transformacija-učitavanje) lako se može prilagoditi svakom preduzeću.

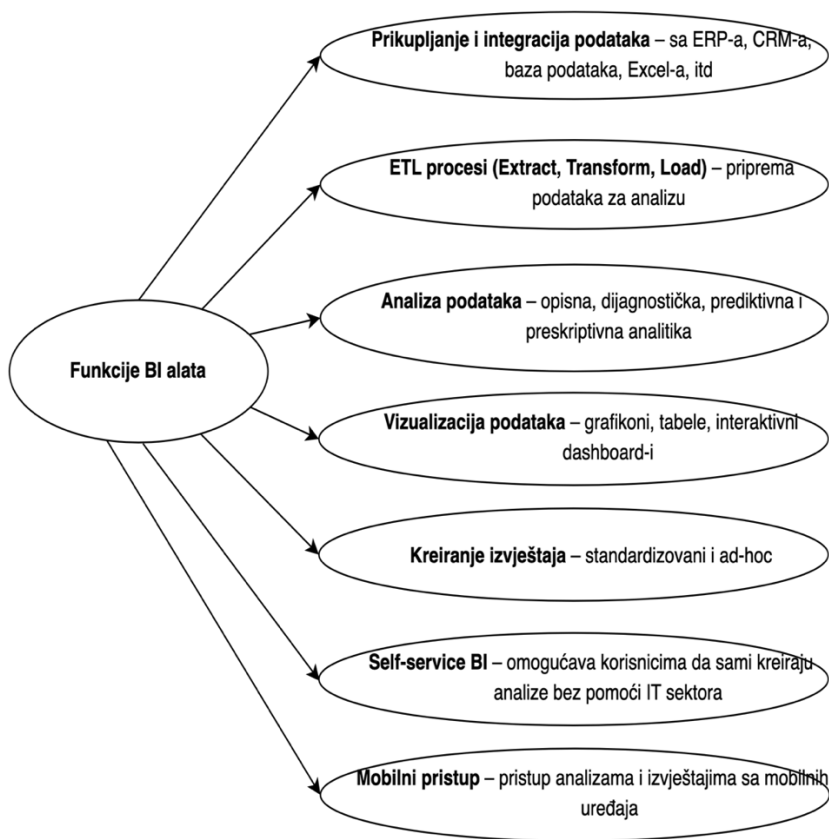
Sistem za skladištenje podataka su sistemi u kojima se skladište BI podaci. Glavno skladište sadrži strukturirane podatke u različitim formatima, a za potrebe odjeljenja ili poslovne jedinice mogu se koristiti manja skladišta podataka povezana s glavnim skladištem podataka. Prije nego što podaci uđu u skladište podataka, često prolaze kroz operativno skladište podataka. Postoji i jezero podataka gdje se skladište sirovi podaci svih vrsta, a pokreće se na platformama poput Hadoop-a.

BI alati pomažu preduzećima da analiziraju i shvate svoje podatke pokretanjem prilagođenih upita, istraživanjem podataka putem rudarenja i izvođenje detaljne analize. Koristi se OLAP (Online Analytical Processing) online analitička obrada koji korisnicima omogućava brzo istraživanje velikih skupova podataka iz različitih uglova. OLAP se razlikuje od Online obrade transakcija (OLTP), koja se fokusira na obradi transakcija u stvarnom vremenu (Maaitah, 2023). **Dostava informacija korisniku** uz korištenje alata za izvještavanje olakšavaju korisnicima pregled i interakciju s rezultatima analize. Često uključuju vizualizacije i opcije samousluživanja za dublju analizu.

Prednosti BI alata su poboljšanje kvaliteta podataka, brže donošenje odluka zahvaljujući analizama i vizualizacijama u realnom vremenu, poboljšano poslovno planiranje, poboljšanje operativne efikasnosti, povećanje konkurentnosti, smanjivanje troškova, povećanje transparentnosti i povećanje uspješnosti poslovanja.

Vrste BI alata su: 1) Alati za izvještavanje (Reporting Tools), 2) Alati za vizualizaciju podataka (Data Visualization Tools), 3) Alati za analitiku i prediktivnu analizu (Analytics & Predictive Tools), 4) Alati za skladištenje i integraciju podataka (Data Warehousing & ETL Tools), 5) Cloud BI alati, 6) Self-service BI alati, 7) Alati za upravljanje performansama (Performance Management Tools).

BI alati uključuju slijedeće ključne funkcionalnosti koje su predstavljene na Slici 45.



Slika 45. Funkcije BI alata

Izvor: autor

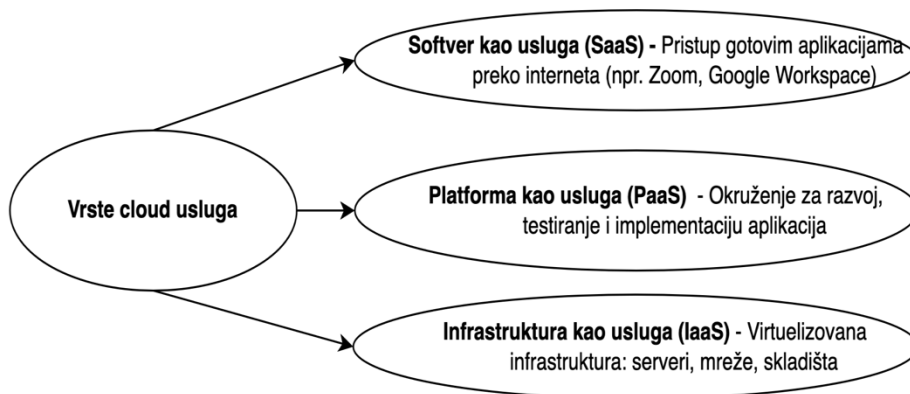
Proces implementacije BI alata opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikacija poslovnih potreba*, gdje se definišu ciljevi, potrebe i zahtjevi koje BI alati treba da podrže. **Drugi korak** odnosi se na *izbor BI alata*, gdje se na osnovu ciljeva, potreba i zahtjeva biraju odgovarajući BI alati (Power BI, Tableau, QlikView, Looker, SAP BusinessObjects, Google Data Studio). **Treći korak** se odnosi na *prikupljanje i integraciju podataka*, gdje se prikupljaju podaci iz različitih izvora i integrišu u centralni sistem. **Četvrti korak** odnosi se na *organizovanje podataka u strukturni model* (ETL proces) kako bi se omogućila brza i tačna analiza. **Peti korak** odnosi se na *kreiranje izvještaja i vizualizacija*, gdje se na kontrolnoj tabli, grafikonima i slično predstavljaju sve informacije za menadžment, prodaju, finansije, itd. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje i validaciju*, gdje se provjerava tačnost izvještaja u usaglašenost sa zahtjevima. **Sedmi korak** odnosi se na *obuku korisnika* kako bi korisnik na pravi način koristio BI alate. **Osmi korak** odnosi se na *praćenje, održavanje i nadogradnju*, gdje se prate ključne performanse, redovno održava sistem i nadograđuje sistem.

3.2.1.4. Cloud Computing

Cloud computing (računarstvo u oblaku) označava pružanje računarskih usluga, uključujući servere, skladištenje podataka, baze podataka, mreže, softver, analitiku i inteligenciju, putem interneta („oblaka“), uz naplatu prema upotrebi.

Postoje tri različita modela implementacije cloud računarstva, a to su: javni cloud, privatni cloud i hibridni cloud.

Glavni tipovi cloud usluga predstavljani su na Slici 46.



Slika 46. Vrste cloud usluga

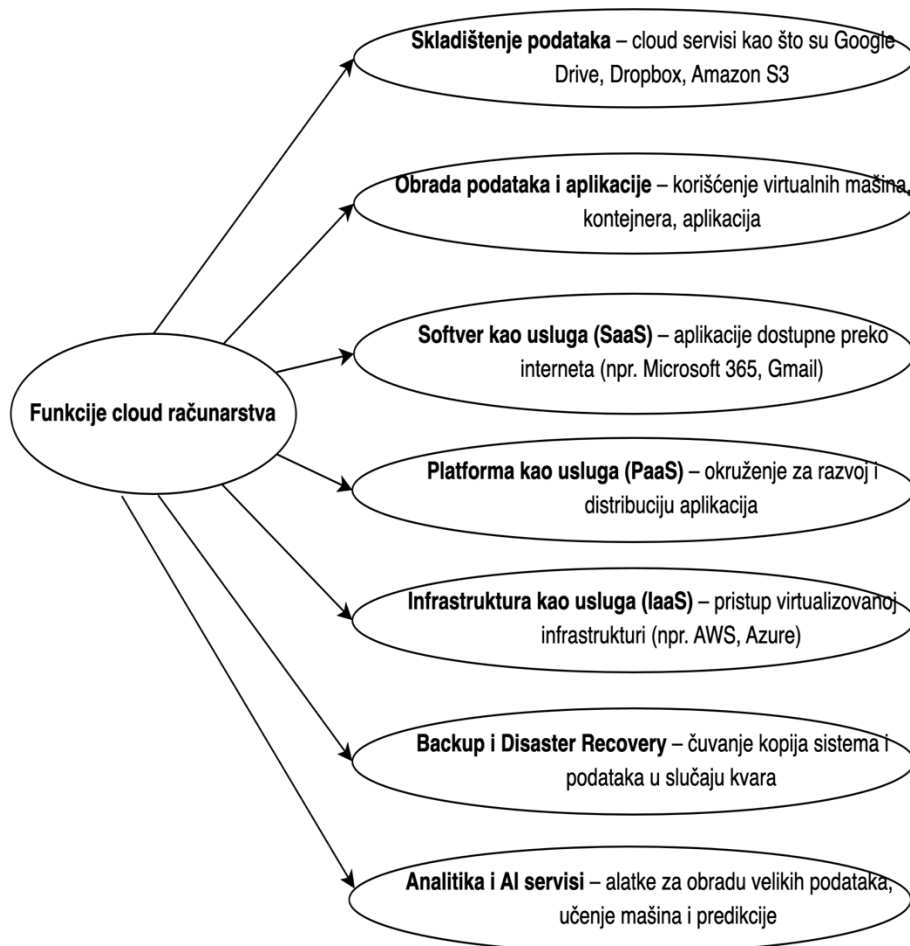
Izvor: autor

Prednosti cloud računarstva u odnosu na tradicionalni način na koji su preduzeća postupala sa IT resursima su (Islam, et al., 2023):

1. **Smanjeni troškovi** – nema potrebe za velikim ulaganjima u hardver, softver i infrastrukturu, te nema potrebe za ulaganja u zapošljavanje IT stručnjaka za upravljanje i održavanjem infrastrukture.
2. **Skalabilnost** – lako povećavanje ili smanjenje resursa prema potrebama, što preduzeću daje fleksibilnost i smanjuje potrebu za planiranjem i osiguravanjem kapaciteta.
3. **Povećanje produktivnosti** – smanjuju se lokalni centri za skladištenje podataka, a time se smanjuje potreba za hardverima, softverima i zapošljavanju kadrova što utiče na povećanje produktivnosti rada.
4. **Pristup sa bilo kog mjesta** – samo je potreban internet.
5. **Povećana dostupnost i pouzdanost** – cloud provajderi nude visoku dostupnost i sigurnosne kopije.
6. **Brža implementacija** – nove usluge se mogu pokrenuti za nekoliko minuta.

7. **Bezbjednost i ažuriranja** – provajderi nude skup politika, tehnologija i kontrola, te sigurnosne protokole i redovna ažuriranja sistema.

Funkcije cloud računarstva predstavljene su na Slici 47.



Slika 47. Funkcije cloud računarstva
Izvor: autor

Proces cloud računarstva opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu stanja i procjenu potreba*, gdje se analizira stanje IT infrastrukture, identifikuju ciljevi, potrebe i zahtjevi za prelazak na računarstvo u oblaku. **Drugi korak** odnosi se na *izbor modela usluge*, gdje se bira između tri glavna modela (IaaS, PaaS i SaaS). **Treći korak** odnosi se na *odabir modela implementacije* (javni, privatni ili hibridni cloud). **Četvrti korak** odnosi se na *odabir cloud provajdera*, gdje se na

osnovu cijena, sigurnosti, skalabilnosti, podrške, lokacija, data centara, alata i kompatibilnosti ocjenjuju i biraju ponuđači. **Peti korak** se odnosi na *migraciju podataka i aplikacija u cloud*, gdje se planira prenos podataka i aplikacija sa lokalne infrastrukture u cloud okruženje. Rade se backup i sigurnosne kopije, postavljaju se aplikacije, baze podataka i fajlovi, testiraju se performanse i integracija. **Šesti korak** odnosi se na *bezbjednost konfiguracije*, gdje se provodi kontrola pristupa, enkripcija i druge bezbjednosne mjere. **Sedmi korak** odnosi se na *obuku zaposlenih*, gdje se vrši obuka za korišćenje cloud servisa i alata. **Osmi korak** odnosi se na upravljanje, *monitoring i optimizacija*, gdje se vrši nadzor nad korištenjem resursa, upravljanje pristupima, sigurnosnim politikama i troškovima, praćenje performansi i skaliranja.

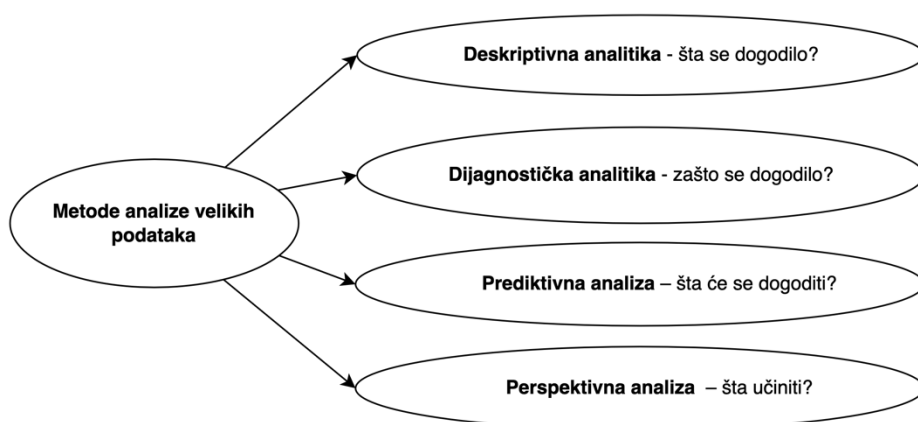
3.2.1.5. Big Data analitika

Big Data (veliki podaci) odnose se na velike količine raznolikih strukturiranih, polustrukturiranih i nestrukturiranih podataka koji se generišu velikom brzinom i zahtijevaju posebne metode za skladištenje, obradu i analizu, a gdje se tradicionalnim sistema za upravljanje podacima ne mogu skladištiti, obraditi i analizirati (Shi, 2022).

Analitika se odnosi na korišćenje tehnika za otkrivanje korisnih obrazaca, trendova i uvida iz tih podataka – u cilju donošenja boljih poslovnih odluka.

Analitika velikih podataka odnosi se na sistemsku obradu i analizu velikih količina, složenih i brzo primjenjivih skupova podataka pomoću naprednih analitičkih tehnika, kao što su statistika, mašinsko učenje i vizualizacija.

Četiri glavne metode analize velikih podataka su deskriptivna, dijagnostička, prediktivna i preskriptivna (Slici 48.).



Slika 48. Metode analize velikih podataka

Izvor: autor

Ove metode olakšavaju dublje razumijevanje tržišnih trendova, preferencija kupaca i drugih važnih poslovnih metrika (Berisha, Mëziu, & Shabani, 2022). Analitika velikih podataka je važna jer pomaže preduzećima da iskoriste svoje podatke kako bi identifikovale prilike za poboljšanje poslovanja i zadovoljstva kupaca (Wang, Xu, Zhang, & Zhong, 2022). Analitika velikih podataka uključuje struktuirane, polustruktuirane i nestruktuirane podatke.

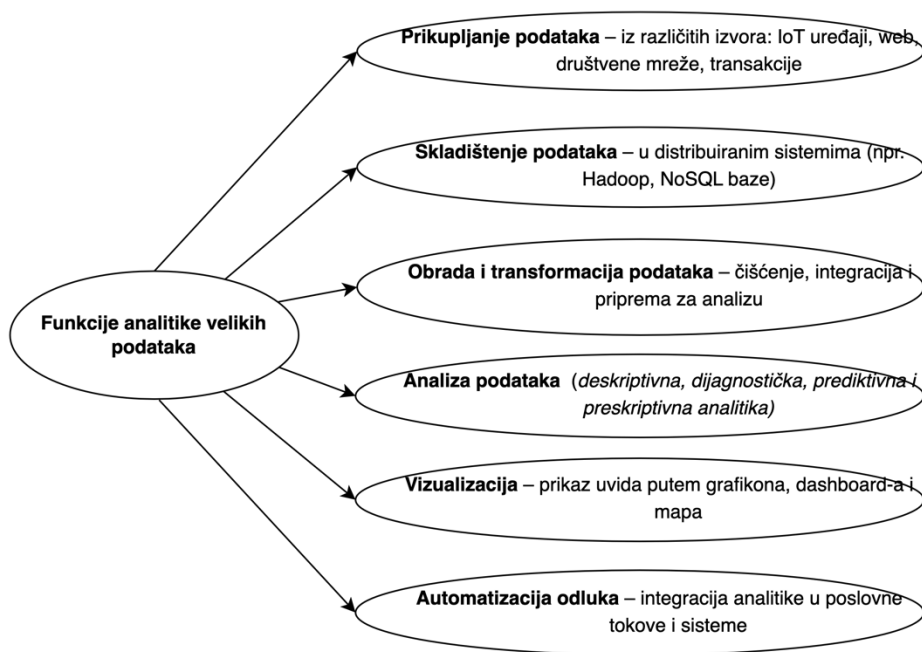
Karakteristike analize velikih podataka 5V model su:

- 1) **Volume** (veličina) tehnologije velikih podataka i rješenja za skladištenje podataka zasnovana na oblaku omogućavaju preduzećima da isplativo skladišti i upravlja velikom količinom struktuiranih, polustruktuiranih i nestruktuiranih podataka.
- 2) **Velocity** (brzina) podaci se proizvode neviđenim brzinama, a obrada podataka u memoriji dizajnirani su za rukovanje ovim brzim tokovima podataka.
- 3) **Variety** (raznolikost) podaci dolaze u mnogim formatima (tekst, slike, video, senzorski podaci), a ova raznolikost zahtijeva fleksibilne sisteme upravljanja podacima za rukovanje i integraciju.
- 4) **Veracity** (vjerodostojnost) tačnost i pouzdanost podataka su ključne, jer odluke zasnovane na netačnim ili nepotpunim podacima mogu dovesti do negativnih ishoda.
- 5) **Value** (vrijednost) vrijednost koju analitika izvlači iz podataka.

Prednosti analitike velikih podataka su:

- 1) Smanjenje troškova skladištenja podataka, a praćenje analitike pomaže preduzeću da pronađu načine za efikasniji rad kako bi smanjile troškove.
- 2) Istraživanje tržišnih potreba i razvoj novih proizvoda mnogo je lakši kada se zasniva na podacima prikupljenim na osnovu potreba i želja kupaca.
- 3) Strateške poslovne odluke temelje se na analizi realnih i opsežnih podataka.
- 4) Personalizacija korisničkog iskustva – npr. preporuke na Netflix-u ili Amazon-u.
- 5) Upravljanje rizicima analizom obrazaca podataka i razvojem rješenja za upravljanje tim rizicima.

Funkcije analitike velikih podataka predstavljene su na Slici 49.



Slika 49. Funkcije analitike velikih podataka

Izvor: autor

Proces analitike velikih podataka opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *definisanje ciljeva*, gdje se utvrđuju želje i zahtjevi za analitikom velikih podataka i određuju koji će pratiti ključni indikatori. **Drugi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*, gdje se prikupljaju podaci iz različitih izvora. Interni izvori su ERP, CRM, a eksterni izvori su npr. web, senzori, društvene mreže. **Treći korak** odnosi se na *skladištenje podataka*, gdje se podaci čuvaju u sistemima kao Data lake, cloud storage, Hadoop Distributed File System (HDFS), NoSQL baze. **Četvrti korak** odnosi se na *prečišćavanje podataka*, gdje se podaci čiste, normaliziraju,

obrađuju nedostajuće vrijednosti. **Peti korak** odnosi se na *analizu podataka*, gdje se koristi statistika, mašinsko učenje, AI modeli, upiti pomoću SQL/NoSQL jezika za otkrivanje obrazaca, trendova, korelacija i anomalija. **Šesti korak** odnosi se na *vizualizaciju i interpretaciju podataka*, gdje se prikazuju rezultati analize uz pomoć alata Power BI, Tableau, Apache Superset, D3.js. **Sedmi korak** odnosi se na *implementaciju i djelovanje*, gdje se uvodi automatizovano prikupljanje, obrada i analiza podataka, provodi saradnja sa timovima i menadžmentom, te skaliranje infrastrukture prema potrebama.

3.2.1.6. AI – Vještačka inteligencija

AI (Artificial Intelligence) ili **vještačka inteligencija** predstavlja oblast računarских nauka koja se bavi izgradnjom sistema i algoritama sposobnih da obavljaju zadatke na način koji bi normalno zahtijevao ljudsku inteligenciju kao što su učenje, razumjevanje jezika, rješavanje problema, planiranje i donošenje odluka.

Vještačka inteligencija obuhvata mnoge različite discipline, uključujući računarstvo, analitiku podataka i statistiku, hardverski i softverski inženjering, lingvistiku, neuronske mreže, pa čak filozofiju i psihologiju, a na operativnom nivou za poslovnu upotrebu, vještačka inteligencija je skup tehnologija koje se prvenstveno zasnivaju na mašinskom učenju i dubokom učenju (Yüksel, Börklü, Sezer, & Canyurt, 2023).

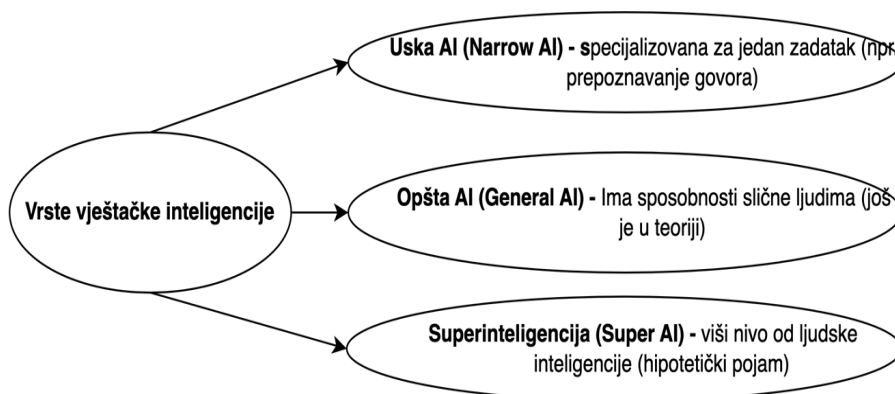
Funkcionisanje vještačke inteligencije prvenstveno je povezano sa podacima, jer ona uči i poboljšava se kroz korištenje velike količine podataka koje algoritmima obrađuje i analizira.

Faze razvoja vještačke inteligencije (Swiecki, i drugi, 2022) su:

- 1) *Reaktivne mašine* koje imaju ograničenu vještačku inteligenciju koja reaguje na unaprijed programirana pravila i ne može učiti iz novih podataka.
- 2) *Ograničena memorija* se koristi kod većine savremenih vještačkih inteligencija, a koristiti memoriju za poboljšanje tokom vremena jer se obučava s novim podacima, vještačkim neuronskim mrežama i modelima.
- 3) *Teorija uma* je vještačka inteligencija koja može oponašati ljudski um i ima mogućnosti donošenja odluka jednake ljudskom, uključujući pamćenje, emocije i reagovanje na promjene. Trenutno nije u primjeni, ali se istražuju mogućnosti njene primjene.

- 4) *Samosvjesna* vještačka inteligencija je iznad teorije uma koja je čak i svjesna vlastitog postojanja i ima intelektualne i emocionalne sposobnosti čovjeka.

Vrste vještačke inteligencije su predstavljene na Slici 50.



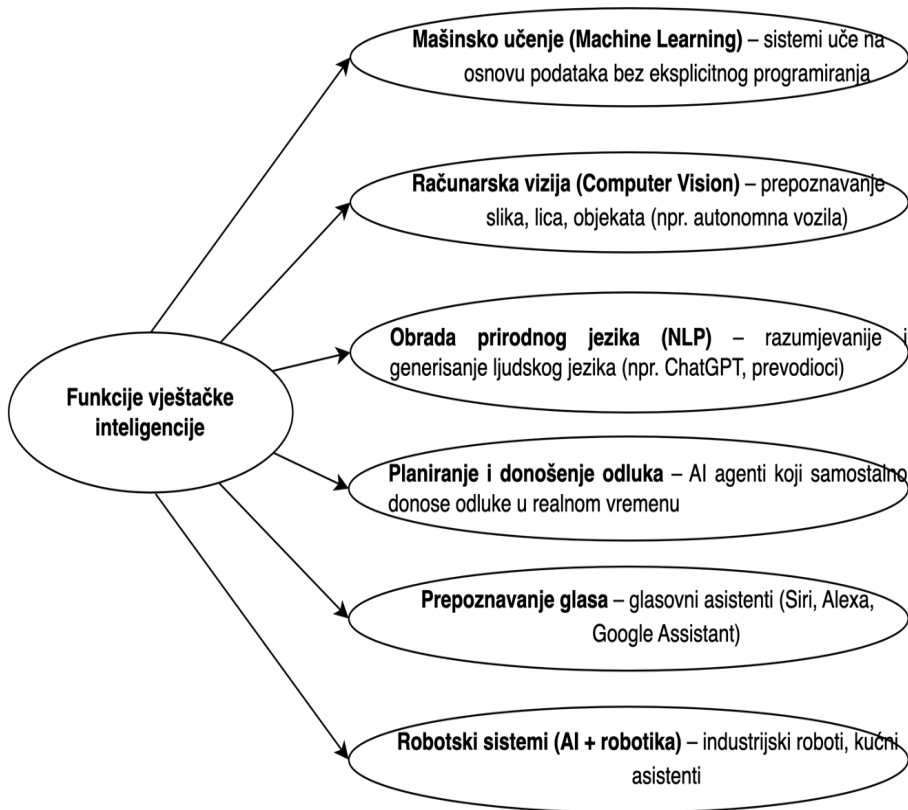
Slika 50. Vrste vještačke inteligencije

Izvor: autor

Prednosti vještačke inteligencije su:

1. **Automatizacija** – može automatizirati radne procese ili raditi samostalno i autonomno od ljudskog tima, što povećava efikasnost i štedi vrijeme.
2. **Ukloniti ponavljajuće zadatke** – AI se koristi za obavljanje ponavljajućih zadataka, jer koristi automatizaciju procesa.
3. **Brza i precizna analiza podataka** – AI može brzo analizirati velike količine podataka brže od čovjeka, pronalazeći obrasce i otkrivajući odnose u podacima koje čovjek može propustiti.
4. **Neograničena dostupnost** – AI kontinuirano radi i uvijek je dostupna.
5. **Brže donošenje odluka** – temelji se na realnim podacima i prediktivnim modelima.
6. **Istraživanje i razvoj** – kroz sposobnost brze analize ogromnih količina podataka i donošenje kreativnih odluka.
7. **Personalizacija usluga** – preporuke na Netflixu, YouTube-u, online prodavnicama.
8. **Kontinuirano učenje i poboljšanje** – sistemi se usavršavaju kroz iskustvo.
9. **Smanjenje ljudske greške** – može eliminisati ručne greške u obradi podataka, analitici, montaži u proizvodnji i drugim zadacima putem automatizacije i algoritama.

Funkcije vještačke inteligencije predstavljene su na Slici 51.



Slika 51. Funkcije vještačka inteligencija

Izvor: autor

Proces razvoja i primjene sistema vještačke inteligencije opisani su u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikovanje problema i definisanja ciljeva*, gdje se identifikuju problemi koje treba riješiti i definišu ciljevi šta vještačka inteligencija treba da radi. **Drugi korak** odnosi se na *prikupljanje i pripremu podataka*, gdje se prikupljaju, čiste, transformišu, označavaju i obrađuju podaci. **Treći korak** odnosi se na *izbor algoritma i modela*, gdje se vrši testiranje i izbor modela vještačke inteligencije ili mašinskog učenja. **Četvrti korak** odnosi se na *trening modela (učenje)*, gdje sistem "uči" iz podataka pomoću optimizacije hiperparametara. **Peti korak** odnosi se na *testiranje i evaluaciju modela*, gdje se provjerava preciznosti, tačnosti, F1-score, odziv i druge metrike. **Šesti korak** odnosi se na *implementaciju modela*, gdje se uvodi model u aplikacije, web servise ili robote, odnosno integriše se sa postojećim sistemima. **Sedmi korak**

odnosi se na *praćenje, održavanje i nadogradnju*, gdje se kontinuirano prate performanse, održava model i stalno usavršavaju novim podacima.

3.2.1.7. Mašinsko učenje (Machine Learning)

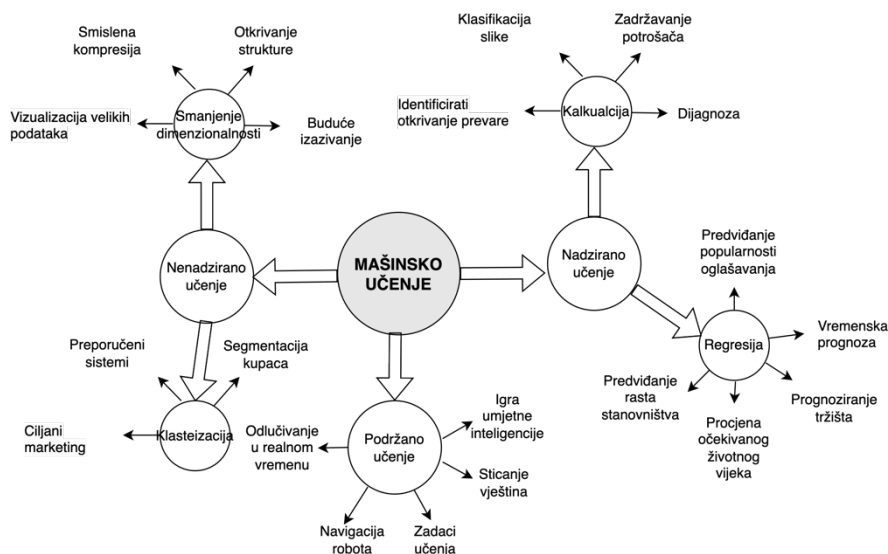
Generisanje podataka se ubrzava, stvarajući više podataka nego ranije, a mašinsko učenje omogućava analizu i pronalaženje vrijednosti u ovoj ogromnoj količini podataka.

Mašinsko učenje je podskup vještačke inteligencije. Vještačka inteligencija je široka kategorija računarstva koje se bavi izgradnjom računara i mašina koje mogu razmišljati, učiti i djelovati na način koji podsjeća na ljudsku inteligenciju. Mašinsko učenje primjenjuje neuronske mreže i duboko učenje, bez eksplicitnog programiranja za izvlačenje znanja iz podataka (Zhou, 2021).

Mašinsko učenje pomaže preduzećima s važnim funkcijama kao što su personalizacija i preporuke, automatizovana korisnička podrška putem chatbotova, transkripcija i prevođenje, analiza podataka i još mnogo toga. Mašinsko učenje takođe pokreće inovacije za budućnost, kao što su autonomna vozila, dronovi i avioni, proširena i virtualna stvarnost i robotika.

Kada govorimo o različitim vrstama mašinskog učenja, zapravo govorimo o korištenim modelima obuke (Alpaydin, 2021). Najčešći modeli obuke su (Slika 52.):

- 1) Nadzirano učenje (Supervised learning)
- 2) Nenadgledano učenje (Unsupervised learning) i
- 3) Podržano učenje (Reinforcement learning).



Slika 52. Vrste mašinskog učenja

Izvor: <https://7wdata.be/data-analysis/types-of-machine-learning-algorithms-2/>

Prednosti mašinskog učenja su:

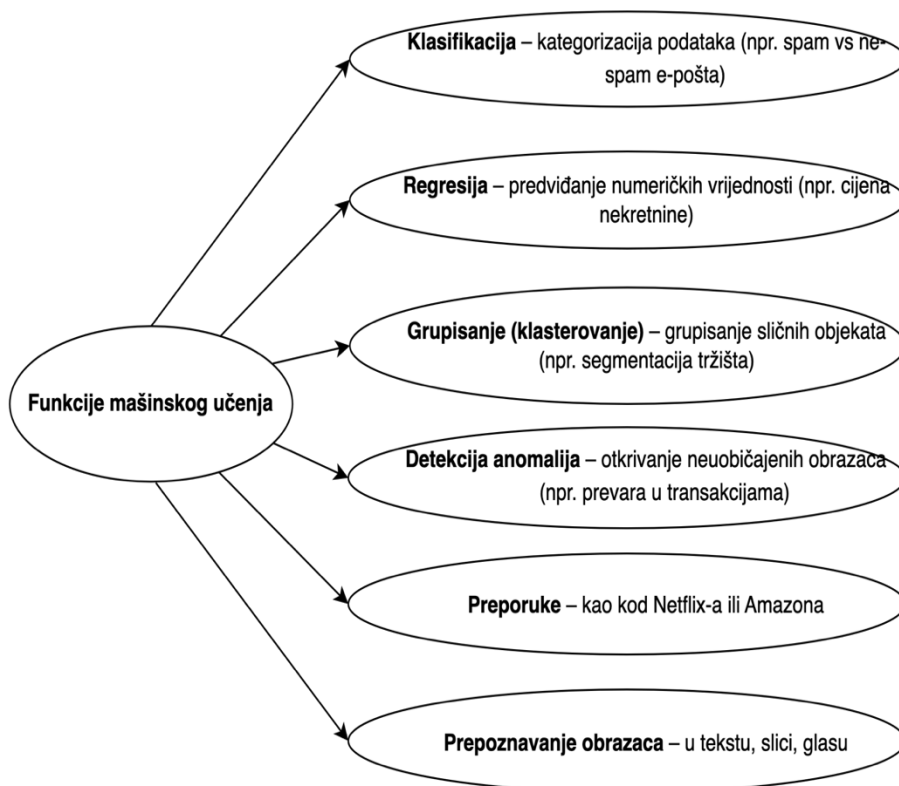
1. **Automatsko učenje iz podataka** – što više podataka algoritam mašinskog učenja konzumira, to je bolji u pronalaženju trendova i obrazaca u tim podacima, a modeli se unapređuju iskustvom.
2. **Primjenjivost u različitim industrijama** – automatizacija robotskih procesa (RPA), optimizacija prodaje, korisnička služba, sigurnost, digitalni marketing, sprečavanje prevara itd.
3. **Kontinuirana poboljšanja** - Obzirom na analizu podataka iz sistema i iz povratne sprege model se poboljšava.
4. **Precizne i brze prognoze** – koristi se u prediktivnoj analitici.
5. **Smanjenje ljudskih grešaka** – donošenje odluka temeljenih na tačnim i pouzdanim podacima.
6. **Skalabilnost** – može se primijeniti na velike količine podataka.
7. **Otkrivanje skrivenih obrazaca i korelacija** – često nedostupnih ljudskom opažanju kao npr. otkrivanje prevara, identifikovanje bezbjednosnih prijetnji i slično.

Nedostaci mašinskog učenja su:

1. **Pistrasnost** – mašinsko učenje je dobro koliko su podaci dobri i takvi će biti rezultati.

2. **Potrebno je mnogo podataka i resursa** – mašinsko učenje zahtjeva mnogo podataka prije nego što bude korisno, a prikupljanje podataka zahtjeva vrijeme i novac.
3. **Potreba za stručnim kadrom** – algoritmi mašinskog učenja zahtijevaju programere i druge stručne kadrove da bi razumjeli i koristili algoritme za obuku i njihove rezultate.

Osnovne funkcije mašinskog učenja su predstavljene na Slici 53.



Slika 53. Funkcije mašinskog učenja

Izvor: autor

Proces mašinskog učenja opisan je u 10 koraka. **Prvi korak** odnosi se *definisanje problema*, gdje se vrši razumijevanje problema i postavljanje ciljeva modela, npr. predikcija, klasifikacija, preporuka. **Drugi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*, gdje se određuje izvor podataka, kvalitet i kvantitet podataka. **Četvrti korak** odnosi se na *pripremu i čišćenje podataka*, gdje se uklanjaju podaci sa praznim vrijednostima, duplikati i anomalije, formatiranje, transformacija i normalizacija. **Peti korak** odnosi se na *podjelu podataka*, gdje se podaci dijele na

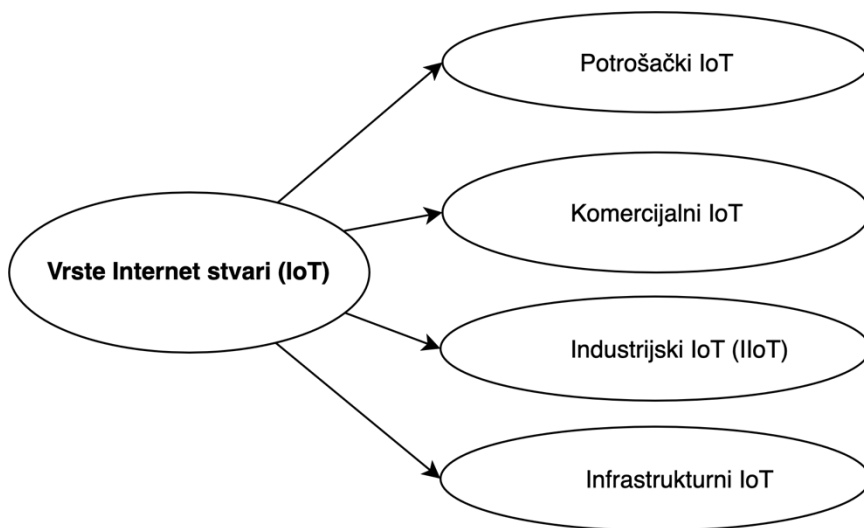
trening skup, test skup ili validacioni skup. **Šesti korak** odnosi se na *izbor modela i algoritma*, kao npr. linearna regresija, SVM, Random Forest, Decision Tree, KNN, neuronske mreže... **Sedmi korak** odnosi se na *treniranje modela*, gdje se model uči na osnovu trening skupa, te se podešavaju parametri modela. **Osmi korak** odnosi se na *evaluacija modela*, gdje se koristi test skupa i metrika kao što su tačnost, preciznost, odziv, F1, ROC-AUC itd. **Osmi korak** odnosi se na *podešavanje hiperparametara (fine-tuning)*, gdje se optimiziraju performanse modela. **Deveti korak** odnosi se na *primjena modela (deployment)*, gdje se uvodi model u realne aplikacije ili sisteme. **Deseti korak** odnosi se na *praćenje i održavanje*, gdje se prate performanse i uči iz novih podataka.

3.2.1.8. IoT – Internet of Things (Internet stvari)

Internet of Things (IoT) ili **Internet stvari** je mreža povezanih objekata i fizičkih uređaja („stvari“) koji su opremljeni senzorima i drugim tehnologijama koji im omogućavaju slanje i primanje podataka i međusobno komuniciranje putem interneta.

Za samo nekoliko decenija, podaci IoT-a su eksponencijalno rasli i to će se vjerovatno nastaviti. Ovaj proces pokrenulo je povezivanje interneta i cloud-a koji sada mogu primiti i obraditi velike količine podataka. Tehnologija senzora se poboljšala, a cijene su pale tako da je potražnja i primjena enormno porasla (Rath, Khang, & Roy, 2024). Snaga računara je povećana što je dovelo do veće primjene IoT. Tehnologija velikih podataka omogućila je povećanje kapaciteta baza podataka, a alati koje se koriste za analizu omogućio su da se ogromne količine podataka generisanih sa IoT uređaja obrade i analiziraju u realnom vremenu. Vještačka inteligencija i mašinsko učenje pružaju mogućnost ne samo upravljanja i obrade ogromnih količina IoT podataka, već i njihove analize i učenja iz njih. Računarstvo u oblaku obezbijedilo je široku primjenu IoT uređaja za prikupljanje i prenos sve većih i složenijih skupova podataka (Zikria, Ali, Afzal, & Kim, 2021).

Internet stvari (IoT) može se podijeliti u nekoliko tipova, prvenstveno na osnovu njihove primjene i obima: Potrošački IoT, Komercijalni IoT, Industrijski IoT (IIoT) i Infrastrukturni IoT (Slika 54.). Pored toga, postoje i specijalizovani tipovi poput Interneta svega (IoE), Interneta nano stvari (IoNT) i Interneta kritičnih stvari (IoMT).



Slika 54. Vrste Internet stvari (IoT)

Izvor: autor

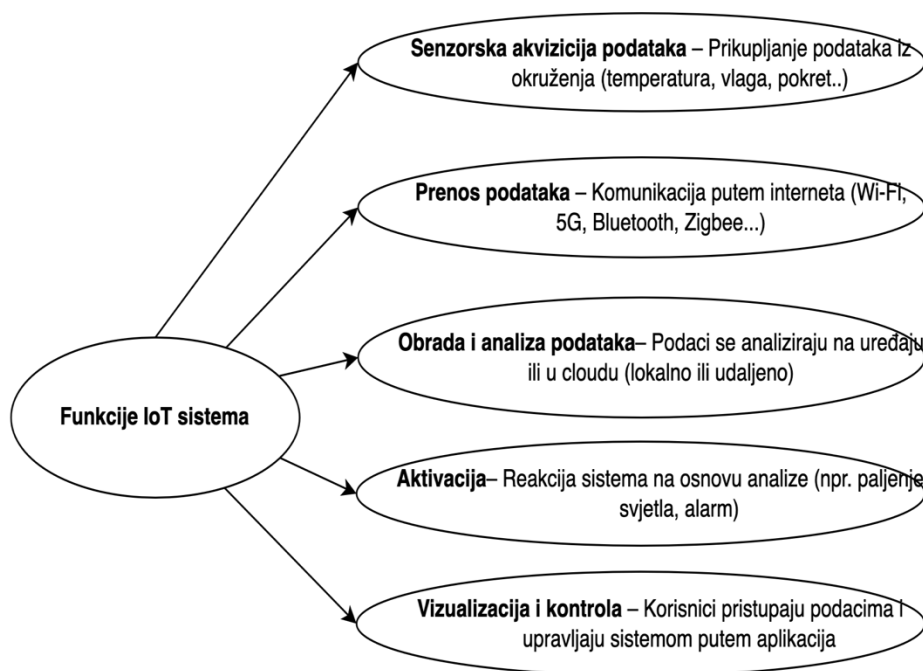
Prednosti IoT sistema su:

- 1) **Automatizacija procesa** – korištenjem podataka u stvarnom vremenu i sofisticiranih algoritama. To smanjuje ljudsku intervenciju, pojednostavljuje zadatke i minimizira greške.
- 2) **Povećana efikasnost** – nudeći uvid u korištenje resursa i operacije u stvarnom vremenu, omogućavajući bolje odluke zasnovane na podacima.
- 3) **Praćenje i upravljanje na daljinu** – kontrola uređaja preko interneta.
- 4) **Smanjenje troškova** – IoT dovodi do smanjenja troškova optimiziranim upravljanjem resursima, preventivnim održavanjem i operativnom efikasnošću.
- 5) **Poboljšanje korisničkog iskustva** – IoT osnažuje preduzeća da personaliziraju interakcije analizirajući preferencije kupaca i obrasce ponašanja, npr. pametne kuće, pametna vozila.
- 6) **Precizno prikupljanje i analiza podataka** – donošenje informisanih odluka.
- 7) **Poboljšana bezbjednosti i zaštita** - IoT poboljšava bezbjednost pružajući kontinuirano praćenje i upozorenja u stvarnom vremenu za potencijalno opasne situacije.

Rizici i prepreke koje treba uzeti u obzir kod IoT je mogućnost presretanje i iskorištavanje podataka, a to uključuje i lične podatke. Svaki povezani uređaj je potencijalna mogućnost za hakera, što potencijalno može uzrokovati štetu ili

finansijske gubitke. Budući da IoT uređaji mogu kontrolisati kritične mašine koje proizvođač koristi, potrebno ih je pažljivo zaštititi. Kod neosiguranih IoT uređaja može doći do gubitka osjetljive informacije. IoT prikuplja i prenosi brojne korisničke podatke, često bez jasnog pristanka ili transparentnosti. Troškovi implementacije su visoki. Postoje problemi sa složenošću i kompatibilnošću. IoT uređaji se uveliko oslanjaju na internet, što ih čini ranjivim na prekide u radu mreže. IoT uređaji, zajedno sa centrima za podatke koji ih podržavaju, značajno troše energiju. Automatizacija omogućena IoT-om može zamijeniti ručne poslove, što dovodi do nezaposlenosti u određenim sektorima.

Funkcije IoT sistema predstavljene su na Slici 55.



Slika 55. Funkcije IoT

Izvor: autor

Proces rada IoT sistema opisani su kroz sedam koraka. **Prvi korak** odnosi se na *detekciju i mjerenje*, gdje se preko senzora prikupljaju podaci iz okruženja (npr. temperatura, vlažnost, svjetlost, buka, pritisak itd). **Drugi korak** odnosi se na *povezivanje i prenos podataka*, gdje se podaci šalju preko mreže (Wi-Fi, 4G/5G, Bluetooth, LoRa, NB-IoT) do centralnog sistema ili clouda. **Treći korak** odnosi se na *prijem i skladištenje podataka*, gdje se podaci šalju prema IoT platformi ili cloud servisu, a potom se skladište u bazama podataka. **Četvrti korak** odnosi se

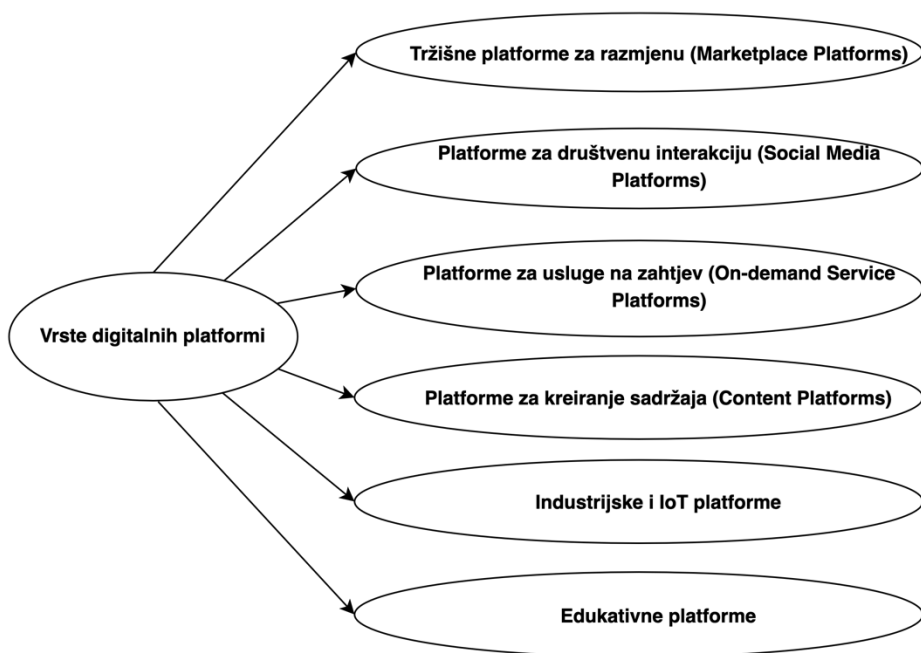
na *obradu i analizu podataka*, gdje se osnovna obrada podataka vrši pomoću analitike, a napredna obrada podataka vrši se pomoću mašinskog učenja, vještačke inteligencije i prediktivne analize. **Peti korak** odnosi se na *donošenje odluke i akcija*, gdje na odnosu obrađenih podataka sistem preduzima radnje (npr. uključivanje klima uređaja), zatvara ventil, pokreće alarm itd.). **Šesti korak** odnosi se na *interakciju sa korisnikom*, gdje korisnik dobija informacije u realnom vremenu kroz mobilne ili web aplikacije. **Sedmi korak** odnosi se na *povratne informacije i optimizaciju*, gdje se sistem može unaprijediti kroz mašinsko učenje i povratne informacije.

3.2.1.9. Digitalne platforme

Digitalne platforme su dinamički online sistemi koji omogućavaju interakciju između različitih korisnika, kao što su potrošači, proizvođači, dobavljači, programeri i druge strane, u kojoj se vrijednost može nesmetano razmjenjivati. Za razliku od tradicionalnog softvera ili web stranica, platforme omogućavaju kontinuirane interakcije i transakcije, kroz automatizaciju, dijeljenje podataka i besprijeckornu komunikaciju, što pomaže u kreiranju dugoročnih odnosa između korisnika i preduzeća (Fu, Avenyo, & Ghauri, 2021).

Osnovne karakteristike digitalne platforme su skalabilnost, međusobna povezanost i korištenje podataka za personalizaciju korisničkih iskustava, optimizaciju radnih procesa i donošenje pametnijih poslovnih odluka (Bonina, Koskinen, Eaton, & Gawer, 2021).

Vrste digitalnih platformi predstavljane su na Slici 56.



Slika 56. Vrste digitalnih platformi

Izvor: autor

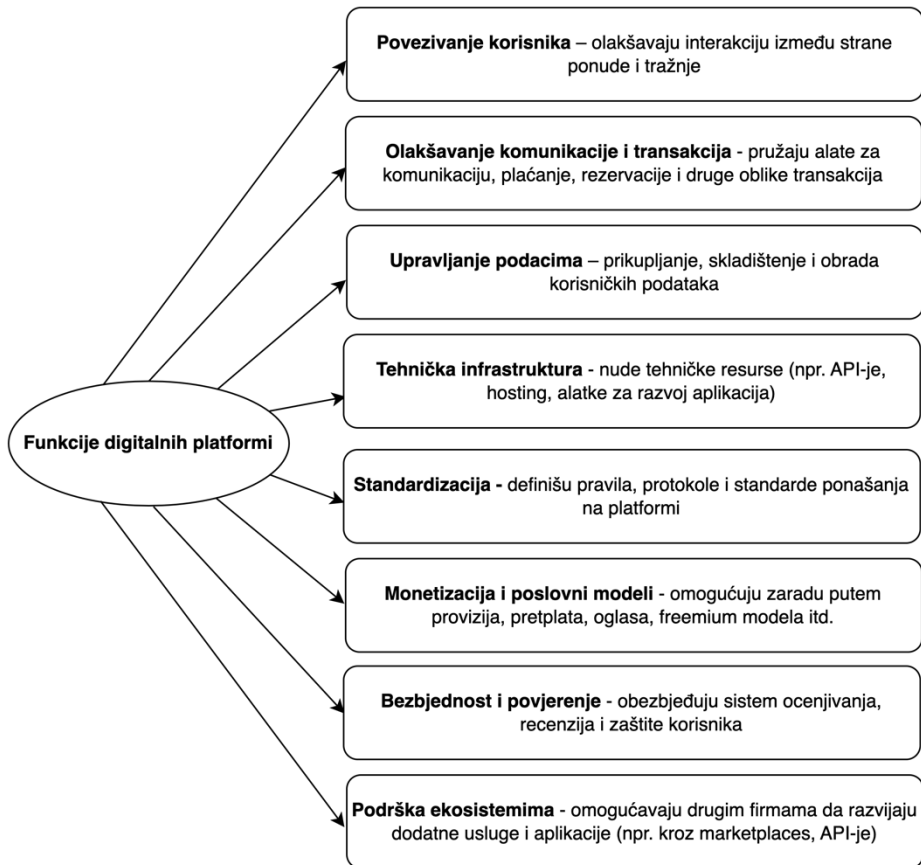
Prednosti digitalnih platformi:

1. **Globalni domet** – platforme ruše geografske barijere, omogućavajući globalni domet i partnerstva sa korisnicima širom svijeta. Više korisnika dovodi do povećane vrijednosti, podstičući rast i angažman.
2. **Skalabilnost** – mogu se brzo širiti bez značajnog povećanja troškova, podržavajući rast broja korisnika i poslovanja.
3. **Niski troškovi** - usluge u oblaku i automatizacija smanjuju operativne troškove, optimizujući resurse.
4. **Inovacije** – podaci u realnom vremenu i fleksibilni sistemi pomažu preduzećima da se brže prilagode i kreiraju inovacije.
5. **Podaci i analitika** – kvalitetni podaci i dobra analitika omogućavaju donošenje kvalitetnih odluka.
6. **Povezanost korisnika** – omogućuju direktnu interakciju sa korisnikom na osnovu koje se povećavaju zadovoljstvo i lojalnost korisnika.
7. **Produktivnost** - integrisani alati pojednostavljaju radne procese i poboljšavaju timsku saradnju.

Nedostaci digitalnih platformi povezani su sa rizicima od krađe podataka, korisnici i firme postaju vezani za pravila platforme, nejednaka digitalna

pismenost i infrastruktura korisnika, te manipulacija i dezinformacije naročito na društvenim mrežama.

Funkcije digitalnih platformi predstavljene su na Slici 57.



Slika 57. Funkcije digitalnih platformi

Izvor: autor

Proces rada digitalnih platformi opisan je 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registraciju korisnika*, gdje se korisnici prijavljuju, kreiraju nalog na platformi i unose potrebne informacije. **Drugi korak** odnosi se na *pregled ponuda i povezivanje strana*, gdje sistem preporučuje sadržaj, proizvod, uslugu ili informaciju drugoj strani, a korisnici istražuju dostupne proizvode, usluge ili informacije. **Treći korak** odnosi se na *odabir proizvoda ili usluge*, gdje korisnik gleda sadržaj, komunicira, bira šta želi da kupi i naručuje proizvod ili uslugu. **Četvrti korak** odnosi se na *plaćanje i logistiku*, gdje se obavlja proces plaćanja putem digitalnih sredstava i dostavlja proizvod ili usluga korisniku. **Peti korak**

odnosi se na *praćenje i evaluaciju*, gdje korisnici ocjenjuju proizvod ili uslugu, daju komentare i recenzije. **Šesti korak** odnosi se na *održavanje i nadogradnju*, gdje se obavlja održavanje i nadogradnja platforme.

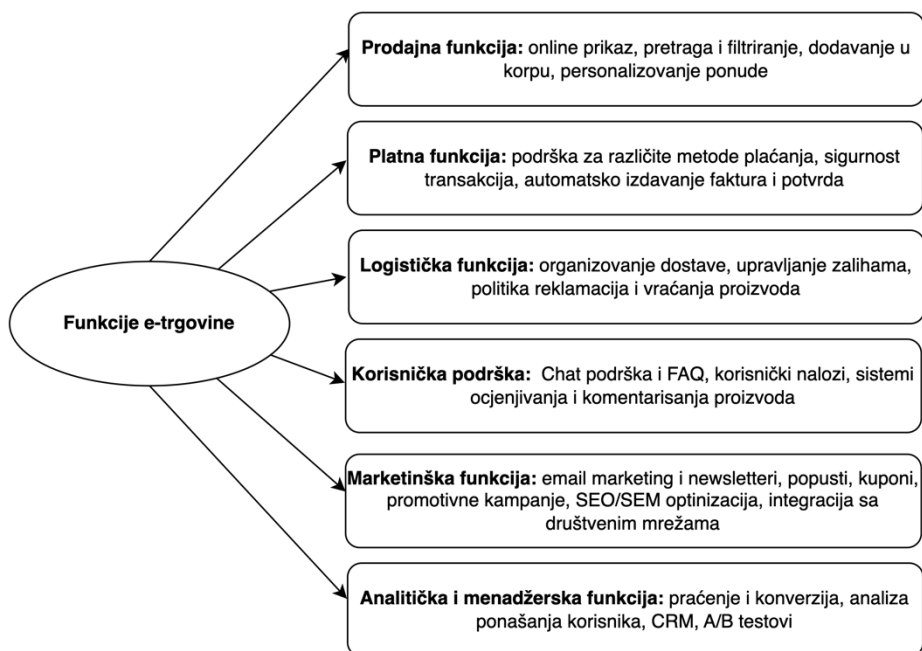
3.2.1.10. E-trgovina

E-trgovina (e-commerce) ili elektronska trgovina predstavlja kupovinu i prodaju proizvoda i usluga putem interneta, uključujući sve procese koji se odvijaju digitalno (kao npr. plaćanje, isporuka, upravljanje narudžbama i korisnički servis), za razliku od tradicionalnih metoda kupovine gdje se transakcije odvijaju licem u lice u fizičkoj prodavnici (Jain, Malviya, & Arya, 2021).

E-trgovina ima onoliko različitih oblika koliko postoji i različitih načina interakcije s online kanalima (Kedah, 2023). Nekoliko uobičajenih poslovnih modela su:

- 1) B2C - Preduzeća prodaju pojedinačnim potrošačima,
- 2) B2B - Preduzeća prodaju drugim preduzećima,
- 3) B2G: Preduzeća prodaju vladama ili vladinim agencijama.
- 4) C2B - Potrošači prodaju preduzećima,
- 5) C2C - Potrošači prodaju drugim potrošačima.
- 6) C2G - Potrošači prodaju vladama ili vladinim agencijama.
- 7) G2B - Vlade ili vladine agencije prodaju preduzećima.
- 8) G2C - Vlade ili vladine agencije prodaju potrošačima.

Funkcije digitalnih platformi i e-trgovine predstavljene su na Slici 58.



Slika 58. Funkcije e-trgovine

Izvor: autor

Prednosti digitalnih e-trgovine su:

1. **Platforme za e-trgovinu dostupne su 24 sata/7 dana** – što omogućava kupcima kupovinu i prodaju u bilo koje vrijeme.
2. **Globalno tržište** – online trgovine mogu lako pristupi kupcima širom svijeta.
3. **Niži troškovi poslovanja** – nema potrebe za fizičkom prodavnicom, radi toga nema ulaganja u nekretnine, komunalne usluge i radnu snagu, a e-trgovina se može pokrenuti uz relativno niske početne troškove.
4. **Uvidi i analitika zasnovani na podacima** - platforme za e-trgovinu omogućavaju preduzećima da prikupljaju i analiziraju podatke o kupcima u stvarnom vremenu, a time se omogućava personalizirana iskustva kupovine, ciljani marketing i poboljšanu ponudu proizvoda.
5. **Brže i efikasne transakcije** – automatizovani procesi plaćanja i isporuke omogućava da transakcije budu brže i efikasnije.
6. **Fleksibilnost i skalabilnost** - web stranica i e-trgovina mogu rasti kako raste poslovanje, a nisu potrebna dodatna finansijska sredstva za preseljenje i novi fizički prostor.
7. **Personalizacija ponude** – preporuke na osnovu povratnih informacija o prethodnoj kupovini.

8. Analitika i praćenje korisničkog ponašanja – omogućava optimizaciju prodaje i logistiku.

Iako e-trgovina pruža značajne mogućnosti, ona takođe dolazi s određenim izazovima koje preduzeća moraju uzeti u obzir. Jedan od glavnih nedostataka je nedostatak fizičke interakcije sa kupcima, što kupcima može otežati procjenu kvalitete proizvoda. Sigurnosni izazov je rizik od krađe podataka, jer kupci dijele osjetljive informacije online. Osim toga, velika konkurencija i zasićenost tržišta mogu otežati novim preduzećima da se istaknu i steknu povjerenje kupaca. Ostali nedostaci su povezani sa mogućnošću kašnjenja isporuke, zavisnost od tehnologije i interneta, lošiji korisnički servis u poređenju s fizičkom prodajom i problemi vezani sa plaćanjem kao što su prevare i neuspješne transakcije.

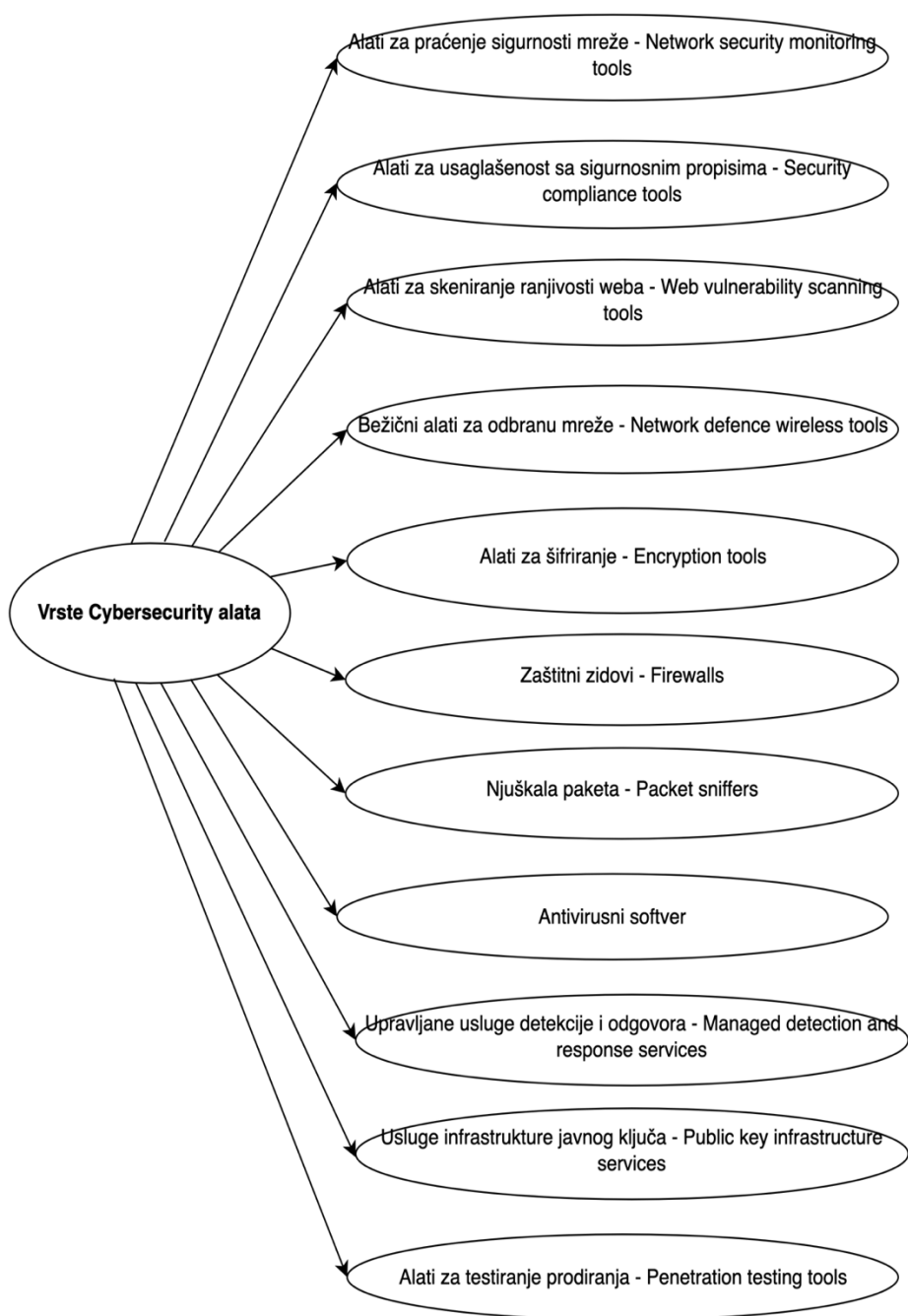
Proces e-trgovine opisan je kroz 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *pristup korisnika digitalnoj platformi*, gdje kupac pristupa web sajtu ili aplikaciji, koristi filtere i pretragu. **Drugi korak** odnosi se *izbor proizvoda i dodavanje u korpu*, gdje se kupac upoznaje sa opisom, slikom i recenzijama proizvoda, te vrši pretraživanje, filtriranje, poređenje i dodavanje u korpu. **Treći korak** odnosi se na *proces naručivanja (Checkout)*, gdje se vrši registracija korisnika, unose podaci o dostavi i plaćanju. **Četvrti korak** odnosi se na *online plaćanje*, gdje se koriste elektronska sredstva plaćanja (kartice, e-novčanici, bankovni transferi, platne platforme (PayPal, Stripe)). **Peti korak** odnosi se na *obrađa narudžbine*, gdje trgovac potvrđuje narudžbinu, šalje račun i organizuje isporuku. **Šesti korak** odnosi se na *dostavljanje proizvoda*, gdje se putem pošte ili kurirskih službi vrši dostava uz plaćanje naknade. **Sedmi korak** odnosi se *post-prodajna usluga*, gdje se vrši povrat robe, reklamacije i podrška korisnicima.

3.2.1.11. Cybersecurity alati

Sajber prijetnje su se razvile u sofisticiranije oblike i predstavljaju veliku opasnosti za osjetljive podatke i povjerljive informacije preduzeća, što može prouzrokovati velike finansijske posljedice, narušiti ugled, pa čak dovesti do pravnih posljedica. Prepoznavanje značaja sajber sigurnosti ključno je za pomoć preduzećima u smanjenju rizika od sajber prijetnji i osiguravanju usaglašenosti s industrijskim propisima (Todorović, Todorović, & Tomaš, 2020).

Cybersecurity alati (alati za sajber sigurnost) predstavljaju softverske i hardverske sisteme, aplikacije i tehnike koji se koriste za zaštitu računarskih sistema, mreža, uređaja i podataka od neovlašćenog pristupa, napada, krađe podataka i drugih sajber prijetnji. Cybersecurity alati su temelj digitalne bezbjednosti. Alati za sajber sigurnost su neophodni za zaštitu ličnih i poslovnih podataka, povećanje produktivnosti i održavanje usklađenosti s propisima (Basholli, Juraev, & Egamberdiev, 2024).

Postoje različite *vrste alata za sajber sigurnost* dizajniranih za poboljšanje sigurnosti mreže, identifikaciju prijetnji i pomoć u brzom odgovoru na prijetnje korištenjem specijaliziranog softvera (Shojaifar & Fricker, 2023). Vrste alata za sajber sigurnost predstavljeni su na Slici 59.



Slika 59. Vrste Cybersecurity alata

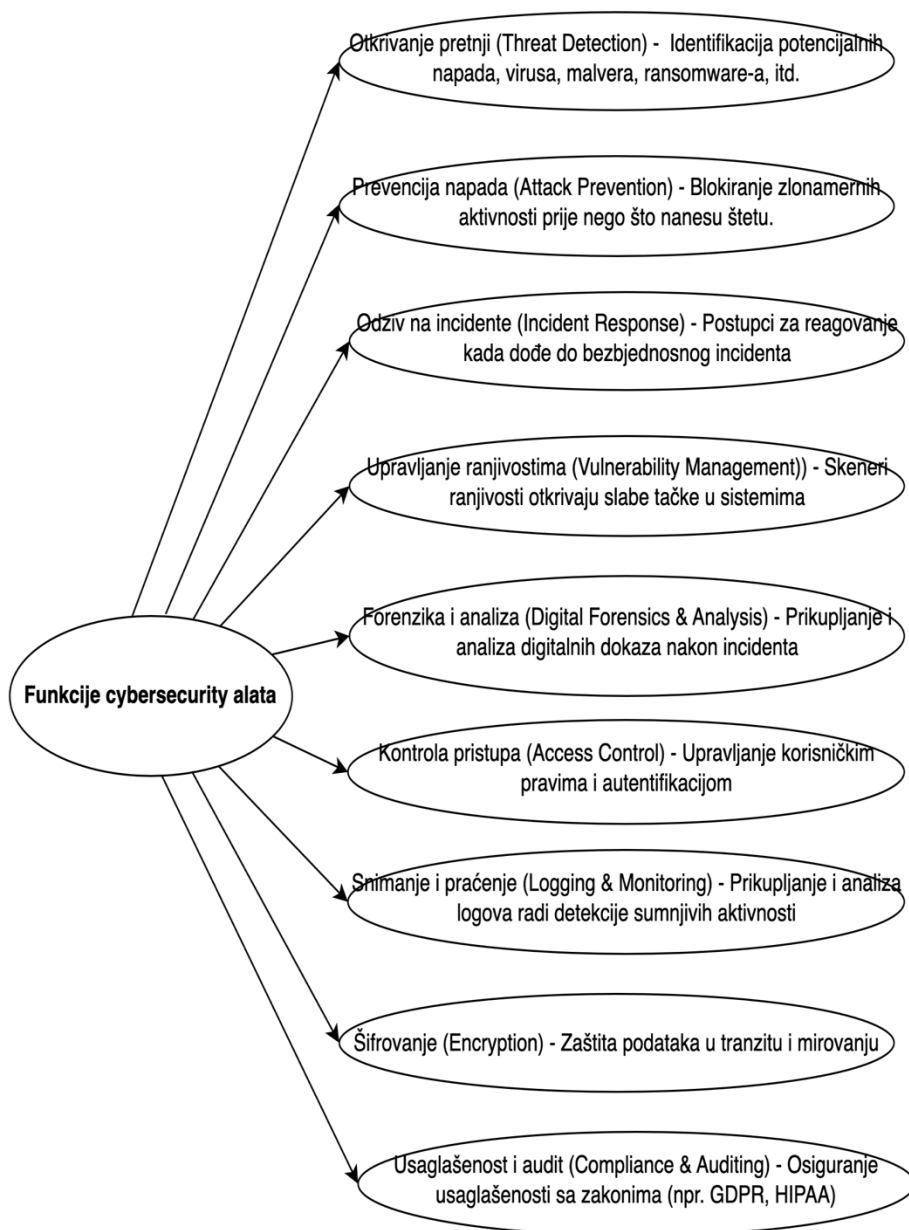
Izvor: autor

Prednosti korišćenja cybersecurity alata su:

1. **Zaštita podataka i privatnosti** korisnika i kompanija. Preduzeća koriste enkripciju kako bi izbjegli povrede podataka i spriječili neovlašteni pristup podacima. Enkripcija štiti osjetljive informacije pretvarajući ih u kodirani format koji samo ovlaštene strane mogu dešifrirati, a ostanu nerazumljivi sajber kriminalcima (Todorović, Tomaš, & Todorović, 2020).
2. **Očuvanje reputacije firme** i povjerenja korisnika. Održavanje sigurnog položaja sajber sigurnosti ključno je za zaštitu poslovnog ugleda, jer povrede podataka mogu potkopati povjerenje i rezultirati trajnim negativnim posljedicama. Neuspjeh u zaštiti osjetljivih podataka izlaže kompaniju finansijskoj i operativnoj šteti, kao i potencijalnim tužbama i regulatornim kaznama (Todorović, Tomaš, & Todorović, 2020).
3. **Usaglašenost sa zakonima i regulativama** je neophodno kako bi se osiguralo da preduzeće štiti podatke u skladu sa zakonski utvrđenim standardima (npr. GDPR, ISO 27001). Na taj način preduzeće će izbjeći sankcije, smanjiti rizike od neovlaštenog pristupa.
4. **Brža reakcija na incidente** i kraće vrijeme oporavka.
5. **Povećanje produktivnosti**. Poboljšane mjere kibernetičke sigurnosti povećavaju produktivnost na radnom mjestu sprečavanjem kibernetičkih napada koji bi mogli značajno poremetiti poslovne operacije.
6. **Pomoć u radu na daljinu** jer kibernetička sigurnost igra ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti rada na daljinu.
7. **Bolje upravljanje podacima** zaštitom podataka i implementacijom stroge kontrole pristupa kako bi se osiguralo da samo ovlaštene osobe mogu pristupiti.

Nedostaci cybersecurity alata su povezani sa mogućnošću lažnih poziva i negativnih nalaza jer alati mogu označiti legalnu aktivnost kao prijetnju. Zahtjevi za konfiguraciju alata su veoma složeni, a nepravilna konfiguracija utiče na smanjenje sigurnosti sistema. Alati često ne mogu efikasno otkriti nove ili sofisticirane napade. Kvalitetni alati su skupi, a postojeći brzo zastarijevaju. Neki alati se teško integrišu u postojeći sistem.

Funkcije cybersecurity alata predstavljene su na Slici 60.



Slika 60. Funkcije cybersecurity alata

Izvor: autor

Proces sajber sigurnosti pomoću alata opisan je 8 koraka.

1. **Identifikacija resursa i rizika** - Mapiranje sistema, uređaja, softvera, korisnika u mreži, podataka i potencijalnih prijetnji.

2. **Procjena rizika i skeniranje ranjivosti** - Analiza slabih tačaka i propusta u sistemu i utvrđivanje rizika od napada.
3. **Prevenција** - Postavljanje sigurnosnih kontrola za sprečavanje napada i neautorizovanog pristupa.
4. **Detekcija** – Praćenje i otkrivanje neovlaštenih aktivnosti i potencijalnih napada u realnom vremenu.
5. **Istraživanje** – Brzi odgovor na otkrivene napade i neovlaštene aktivnosti.
6. **Saniranje** - Povrat sistema u normalno funkcionalno stanje.
7. **Izveštavanje i audit** – Dokumentovanje incidenata, analiza i preporuke.
8. **Unapređenje** - Kontinuirano poboljšanje bezbjednosti sistema.

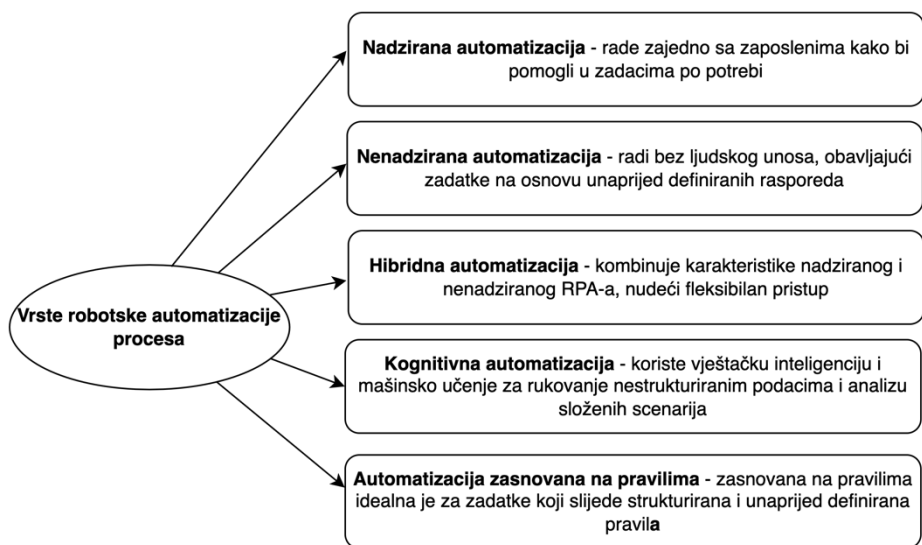
3.2.1.12. Robotic Process Automation (RPA)

Količina vremena koju radnici provode obavljajući repetativne poslove je velika, pri čemu unos i prenos podataka između sistema (Excel → CRM), obrada računa i faktura, verifikacija podataka iz baza ili dokumenata, upravljanje korisničkim zahtjevima (help desk, e-mail), automatizacija izveštavanja i generisanje dokumenata zauzimaju dobar dio dana kancelarijskog radnika. Monotoni poslovi smanjuju zadovoljstvo radnika i dovode do niže produktivnosti rada (Costa, Mamede, & Silva, 2022).

Preduzeća nastoje da primjenom novih tehnologija, a posebno automatizacijom robotskih procesa *RPA (Robotic Process Automation)* da smanje repetativne zadatke, oslobađajući radnike da obavljaju kreativnije i složenije poslove. *RPA* je tehnologija koja koristi virtualne softverske robote (digitalni roboti ili botovi) koji oponašaju ljudske radnje u interakciji sa digitalnim sistemima i aplikacijama.

Softverski bot je računarski program dizajniran za izvršavanje određenih ponavljajućih radnji, a složenija verzije softverskih botova simuliraju ili komuniciraju s ljudima.

Vrste robotske automatizacije procesa su predstavljene na Slici 61.



Slika 61. Vrste robotske automatizacije procesa

Izvor: autor

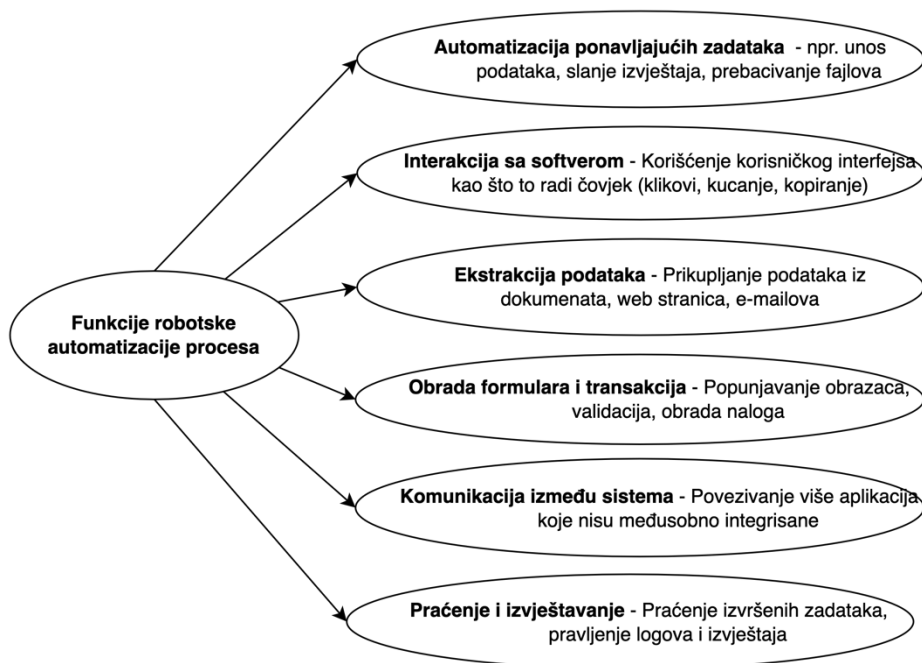
Prednosti robotske automatizacije procesa su (Pramod, 2022):

1. **Ušteda vremena i resursa** – roboti rade brže i bez pauze, a zaposleni mogu provoditi više vremena na osjetljivim i složenim zadacima.
2. **Smanjenje grešaka** – eliminišu se ljudske greške u rutinskim zadacima, jer se eliminiše umor zaposlenih koji je najčešći uzrok grešaka.
3. **Povećanje produktivnosti i rentabilnosti** – zaposlenici se fokusiraju na kompleksnije poslove, a povrat na uloženi kapital je brži.
4. **Brza implementacija** – ne zahtjeva velike izmjene u IT infrastrukturi.
5. **Povećanje sigurnosti** - RPA rješenja se pridržavaju postavljenih pravila i smjernica s velikom tačnošću i dosljednošću i pomažu u zaštiti od sigurnosnih prijetnji.
6. **Skalabilnost** – jednostavno povećanje broja robota po potrebi.
7. **Poboljšanje usklađenosti** – automatsko poštovanje pravila i propisa.
8. **Povećanje zadovoljstva zaposlenih** – uklanjanje monotonih zadataka, a zaposleni se mogu fokusirati na strateško razmišljanje, poput poslovnog planiranja, odnosa s javnošću i brainstorminga.

Izazovi robotske automatizacije procesa odnose se na promjenu organizacione kulture i potrebno je da se zaposleni prilagode automatizaciji i digitalnoj transformaciji. Iako RPA može obavljati više istovremenih operacija, skaliranje u preduzeću može biti teško zbog regulatornih ažuriranja ili internih promjena. Izbor pravih procesa za automatizaciju treba da se temelji na jasnom

razumijevanju funkcionisanja procesa, što često nije slučaj. Jednostavni RPA botovi dobro upravljaju ponavljajućim zadacima zasnovanim na pravilima, ali se bore s nestrukturiranim sadržajem poput e-pošte, faktura, obrazaca i slično. RPA ne može "misлити" ili razumjeti obrazloženje određenih radnji, što znači da ne može rješavati izuzetke ili donositi detaljne odluke koje zahtijevaju procjenu. Implementacija RPA je samo početak, potrebno je praćenje nakon implementacije što je nedostatak RPA.

Funkcije RPA sistema predstavljene su na Slici 62.



Slika 62. Funkcije robotske automatizacije procesa

Izvor: autor

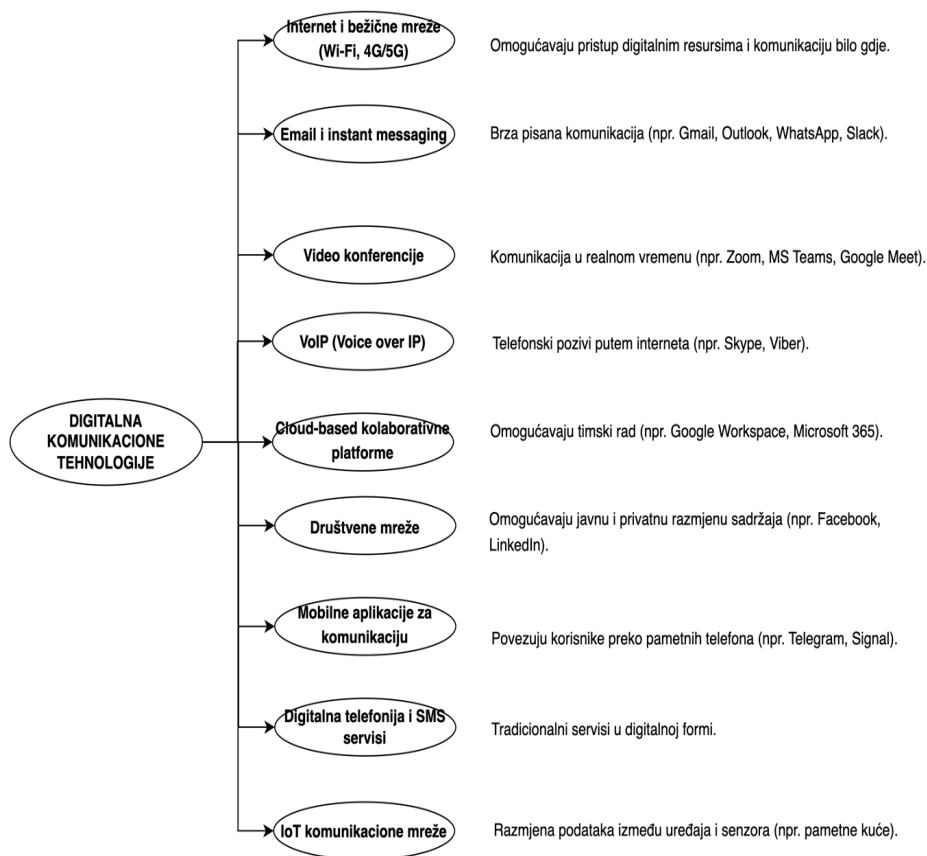
Procesa robotske automatizacije (Langmann & Turi, 2022) opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju procesa*, gdje se vrši izbor procesa za automatizaciju koji su repetitivni, pravilno vođeni i visoko frekventni. **Drugi korak** odnosi se na *analizu procesa*, gdje se detaljno vrši mapiranje toka rada, uključuju sve korake, ulaze, izlaze i pravila, te identifikuju se izuzeci i prepreke. **Treći korak** odnosi se na *dizajniranje automatizacije*, gdje se razvija tok procesa koji će robot slijediti, te izrađuje dokumentacija i biraju odgovarajući RPA alati. **Četvrti korak** odnosi se na *razvoj robota*, gdje se korištenjem RPA platforme programira softverski robot i testira robot u kontrolisanom okruženju. **Peti korak**

odnosi se na *testiranje i optimizacija*, gdje se provjera tačnosti izvršenja i prilagođavanje logike. **Šesti korak** odnosi se na *implementacija*, gdje se robot uvodi u rad i prati se njegovo ponašanje. **Sedmi korak** odnosi se na *održavanje, podršku, optimizaciju i skaliranje*, gdje se prati rad robota radi otkrivanje grešaka i zastoja, dodaju se novi procesi i ažuriraju postojeći roboti po potrebi.

3.2.2. Digitalne komunikacione tehnologije

Digitalne komunikacione tehnologije (DKT) obuhvataju upotrebu elektronskih uređaja, mreža za prenos informacija i sisteme koji omogućavaju prenos, razmjenu i upravljanje informacijama u digitalnom obliku. To može biti pisana, usmena, vizuelna ili zvučna komunikacija. Obrada podataka i logičke mogućnosti digitalnih tehnologija omogućene su mikroprocesima koji su programirani za obavljanje različitih funkcija. Digitalne komunikacione tehnologije su temelj savremene komunikacije u poslovanju, obrazovanju, svakodnevnom životu i medijima (Sklar, 2021).

Vrste digitalnih komunikacionih tehnologija sa opisom predstavljene su na Slici 63.



Slika 63. Vrste digitalnih komunikacionih tehnologija

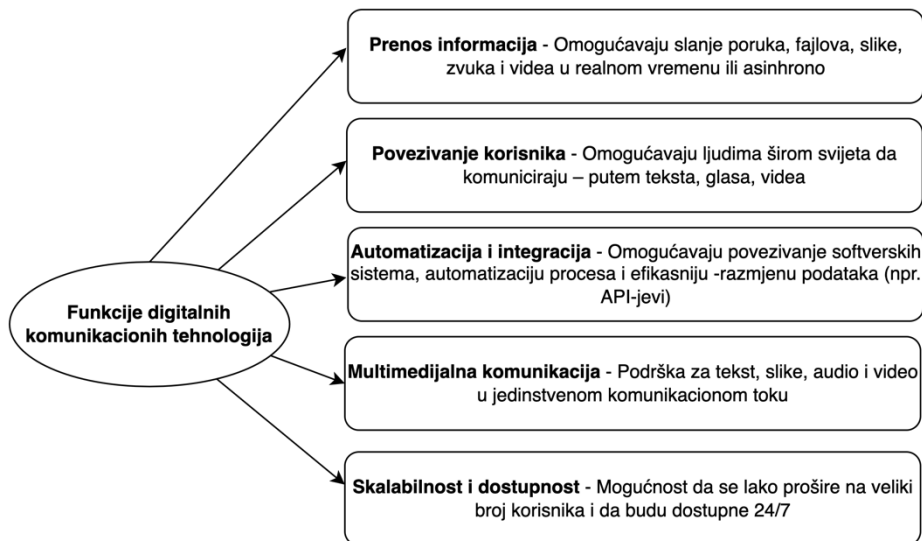
Izvor: autor

Prednosti digitalnih komunikacionih tehnologija su: 1) **Brzina i efikasnost** – informacije se razmjenjuju u realnom vremenu putem e-pošte i instant poruka, 2) **Globalna povezanost** – omogućavaju rad, umrežavanje i komunikaciju sa bilo koje lokacije i saradnju širom svijeta, 3) **Multimedijalna podrška** – podržava različite vrste medija npr. tekst, zvuk, slika i video u jednoj platformi poboljšavajući interakciju i angažman 4) **Ušteda troškova** – smanjuje potrebu za fizičkim transportom i tradicionalnom poštom, a rješenja poput VoIP-a i video konferencija, 5) **Laka arhiviranje dokumentacija** – komunikacija se može sačuvati, organizovati i pretraživati.

Nedostaci digitalnih komunikacionih tehnologija su gubitak ličnog kontakta što može otežati razumjevanje, zatim bezbjednosni rizici povezani sa hakerskim napadima, virusima, curenjem podataka i slično. Zbog nejasnog izražavanja ili tehničkih problema moguće su pogrešne interpretacije. Internet, kvarovi i

greške mogu prekinuti komunikaciju pa su digitalne komunikacione tehnologije tehnički zavisne. Veliki broj poruka može izazvati preopterećenje informacijama. Nejednaka dostupnost tehnologije u različitim dijelovima svijeta ili među socijalnim grupama izaziva digitalni jaz.

Funkcije digitalnih komunikacionih tehnologija predstavljene su na Slici 64.



Slika 64. Funkcije digitalnih komunikacionih tehnologija

Izvor: autor

Proces digitalnih komunikacionih tehnologija opisan je 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *kodiranje (encode)*, gdje pošiljalac pretvara poruku (misli, ideje, podatke, informaciju) u digitalni oblik (tekst, video, slika). **Drugi korak** odnosi se na *prenos poruke (transmisija)*, gdje se poruka šalje preko digitalnog kanala (npr. e-mail, aplikacija za chat, društvenih mreža, cloud, server). **Treći korak** odnosi se na *prijem*, gdje primalac dobija poruku pomoću svog uređaja. **Četvrti korak** odnosi se na *dekodiranje (decode)*, gdje primalac koristi odgovarajući uređaj i softver da “prevede” poruku natrag u razumljiv oblik. **Peti korak** odnosi se na *povratnu informaciju (feedback)*, gdje primalac šalje odgovor, potvrđuje prijem ili odgovara pošiljaocu. **Šesti korak** odnosi se na *zajedničku interpretaciju*, gdje obe strane tumače i procjenjuju uspješnost komunikacije.

3.2.2.1. Internet i bežične mreže

Internet

Internet je globalna mreža međusobno povezanih računara i serverskih sistema koja komuniciraju pomoću standardnog komunikacionog protokola TCP/IP. Omogućava razmjenu podataka, informacija i pristup raznim uslugama korisnicima širom svijeta, poput web stranica, e-maila, društvenih mreža, video poziva i još mnogo toga (Gralla, Que Publishing, ISBN: 0-7897-1726-3).

Vrste interneta predstavljene su na Slici 65.



Slika 65. Vrste interneta

Izvor: autor

Prednosti interneta su:

- Brz pristup informacijama,
- Mogućnost komunikacije s bilo kim u svijetu u realnom vremenu,
- Online učenje, rad i trgovina,
- Zabava (YouTube, streaming, online igre),
- Razvoj društvenih mreža,
- Elektronska trgovina (kupovina i prodaja online),
- Umrežavanje i dijeljenje resursa (forum, društvene mreže, datoteke, štampači itd.).

Nedostaci interneta povezani su zavisnosti i prekomjerne upotrebe, mogućnosti hakerskih napada i krađe podataka, širenje dezinformacija, praćenje korisnika i zloupotreba podataka, cyber nasilje, prevare i online kriminal i slično.

Funkcije interneta predstavljaju različite načine na koje se internet koristi, a osnovne funkcije su:

- Omogućavanje komunikacije putem e-maila, društvenih mreža, video poziva, foruma i aplikacija za razmjenu poruka (npr. Zoom, Skype, WhatsApp, Viber),
- Dijeljenje i pristup informacijama (npr. Google, Wikipedia)
- Pristup mrežnim servisima (cloud, baze podataka),
- Usluge zabave (streaming, igranje online igara),
- Elektronska trgovina i bankarstvo (npr. Amazon, eBay) i
- Obrazovanje i e-učenje (online kursevi, video predavanja, učenje na daljinu, pristup naučnim radovima i knjigama).

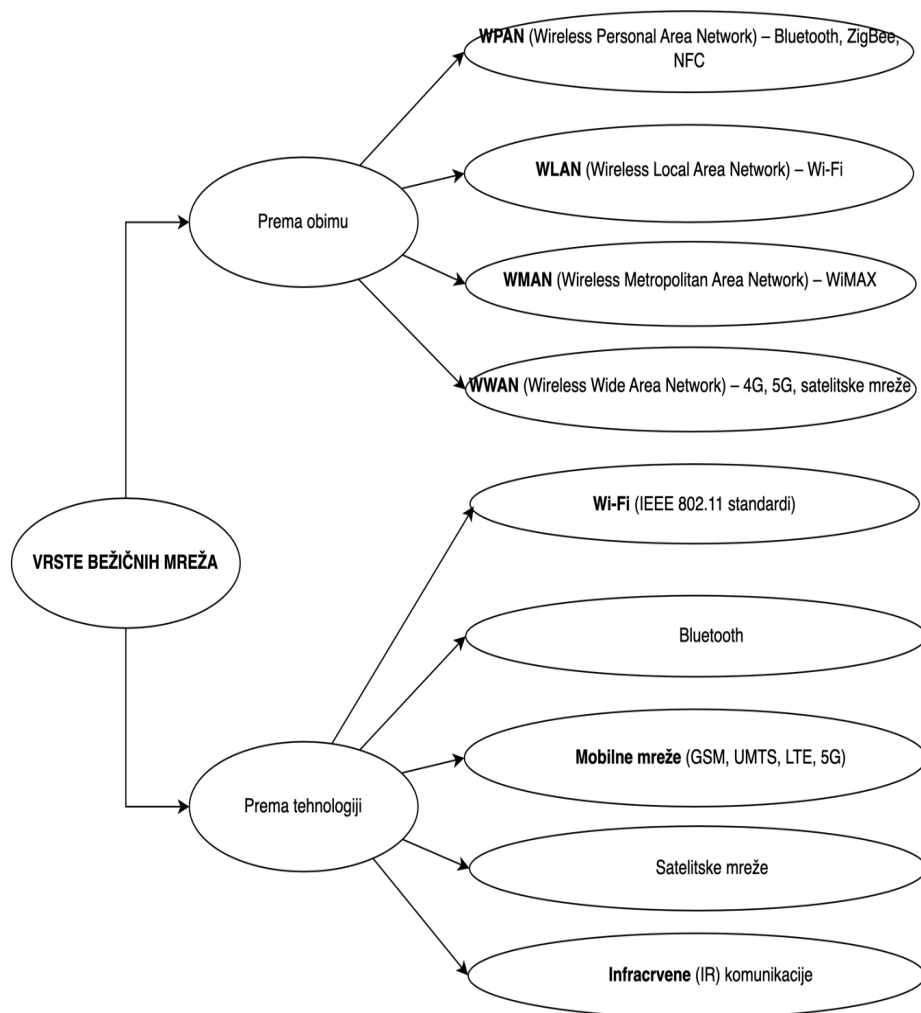
Proces povezivanja na internet obuhvata 5 tehničkih koraka koji omogućavaju korisniku da se poveže s globalnom mrežom i pristupi online sadržajima putem uređaja i mrežnih sistema. **Prvi korak** odnosi se na *povezivanje uređaja* (računar, telefon, tablet) na žičanu ili bežičnu mrežu. **Drugi korak** odnosi se na *ISP (Internet Service Provider)*, gdje se dodjeljuje IP adresu i obezbjeđuje pristup globalnoj internet infrastrukturi. **Treći korak** odnosi se na *protokol TCP/IP*, gdje se uspostavlja veza sa serverima. **Četvrti korak** odnosi se na *DNS server (Domain Name System)* koji pretvara web adrese (npr. www.google.com) u IP adrese koje računari mogu razumjeti. U **petom koraku** *zahtjev se šalje serveru* na kojem se nalazi traženi sadržaj, server šalje podatke nazad, a pretraživač prikazuje sadržaj korisniku.

Bežične mreže (Wi-Fi i sl.)

Bežične mreže su telekomunikacioni sistemi u kojima se komunikacija između uređaja odvija bez kablova, pomoću radio-talasa, infracrvenog zračenja ili

mikrotalasa. Najpoznatiji oblik bežične mreže kraće udaljenosti je **Wi-Fi**, a postoje i druge tehnologije (Bluetooth, LTE, 5G i drugi). Glavna svrha bežičnih mreža je povezivanje uređaja, a koristi se za internet pristup, dijeljenje datoteka, povezivanje IoT, mobilna komunikacija i rad na daljinu (Mozaffariahrar, Theoleyre, & Menth, 2022).

Vrste bežičnih mreža predstavljene su na Slici 66.



Slika 66. Vrste bežičnih mreža

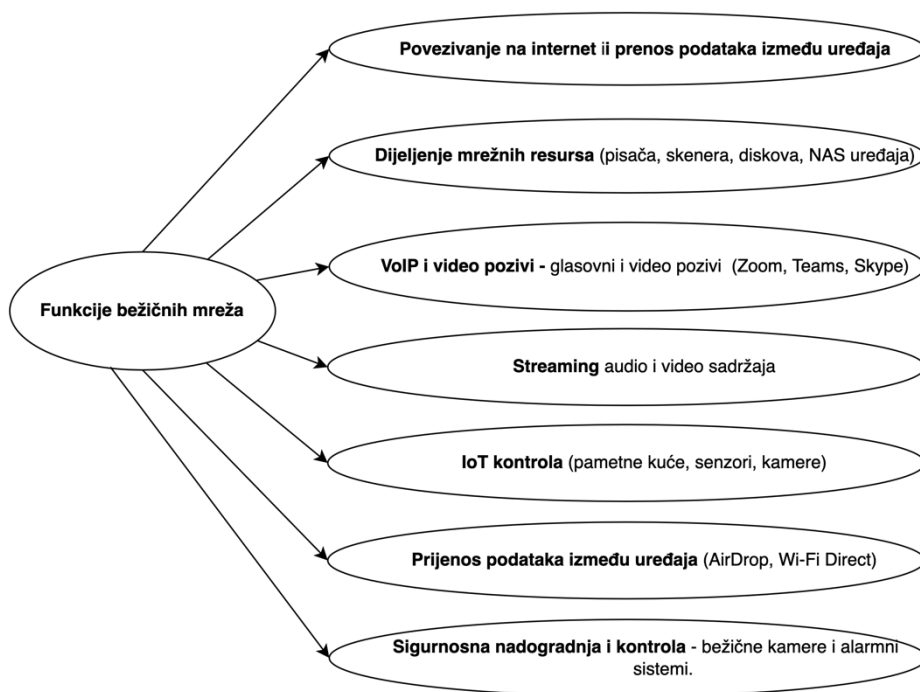
Izvor: autor

Prednosti bežičnih mreža su (Yarbrough, i drugi, 2022):

- Mobilnost jer nema potrebe za kablovima i korisnik se može kretati bez prekida veze,
- Fleksibilnost koja se odnosi na lako dodavanje novih uređaja,
- Jednostavna instalacija i proširenje mreže
- Podrška za razne uređaje kao što su telefon, laptopovi, IoT i
- Pristup internetu s različitih lokacija u dometu (javni hotspotovi) i terenski rad,

Nedostaci bežičnih mreža odnose se na bezbjednosne rizike jer je moguće prisluškivanje i neovlašteni pristup. Mogu se pojaviti smetnje od radio valova. Domet je ograničen posebno kod Wi-Fi signala. Niža brzina rada u odnosu na žičane mreže.

Funkcije bežične mreže predstavljene su na Slici 67.



Slika 67. Funkcije bežičnih mreža

Izvor: autor

Proces rada bežične mreže (Pahlavan & Krishnamurthy, 2021) opisan je kroz 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *uključivanje i instalaciju uređaja* kroz bežični mrežni adapter. **Drugi korak** odnosi se na *pretraživanje dostupne Wi-Fi mreže*. **Treći korak** odnosi se na *izbor dostupne mreže* prema nazivu i jačini signala.

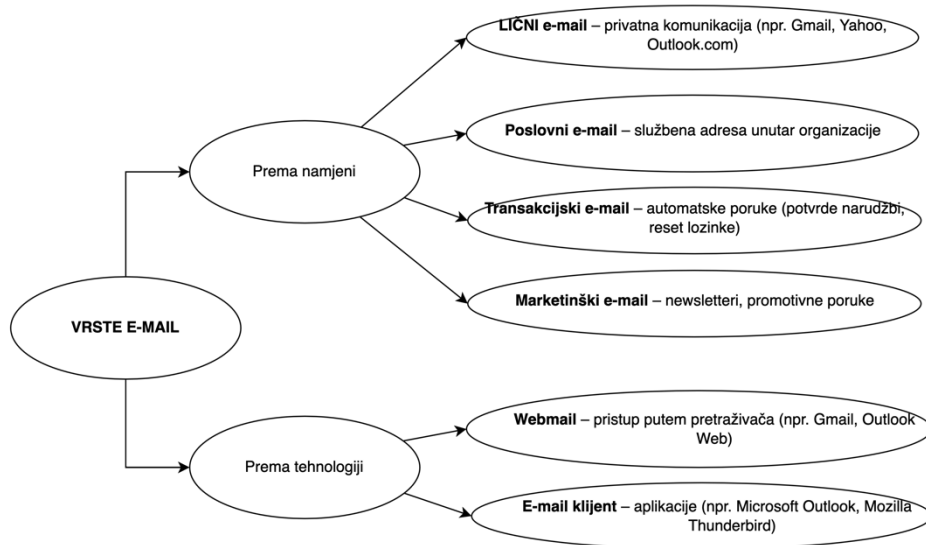
Četvrti korak odnosi se na *autentifikaciju i autorizaciju*, gdje uređaj šalje zahtjev za spajanje. **Peti korak** odnosi se na *asocijaciju*, gdje se uspostavlja logička veza. **Šesti korak** odnosi se na *dobijanje mrežnih postavki* (IP adresu, masku podmreže, Gateway adresu, DNS posluživanje). **Sedmi korak** odnosi se na *uspostavljanje komunikacije* koja se odvija preko bežičnog signala. **Osmi korak** se odnosi na *prenos podataka i održavanje veze*. **Deveti korak** odnosi se na *prekid veze*.

3.2.2.2. E-mail i instant massaging

E-mail (Elektronska pošta)

E-mail (electronic mail) je sistem digitalnog slanja, primanja i skladištenja poruka putem interneta i drugih računarskih mreža. Koristi se za komunikaciju između korisnika preko e-mail adresa, slično kao tradicionalna pošta, ali u elektronskom obliku. Mogu se razmjenjivati tekst, slike, dokumenti i druge datoteke. Svrha e-maila je brza i jednostavna komunikacija na daljinu, slanje dokumenata i datoteka, automatizacija marketinških kampanja (Altulaihan, Alismail, Hafizur Rahman, & Ibrahim, 2023).

Vrste e-mail predstavljene su na Slici 68.



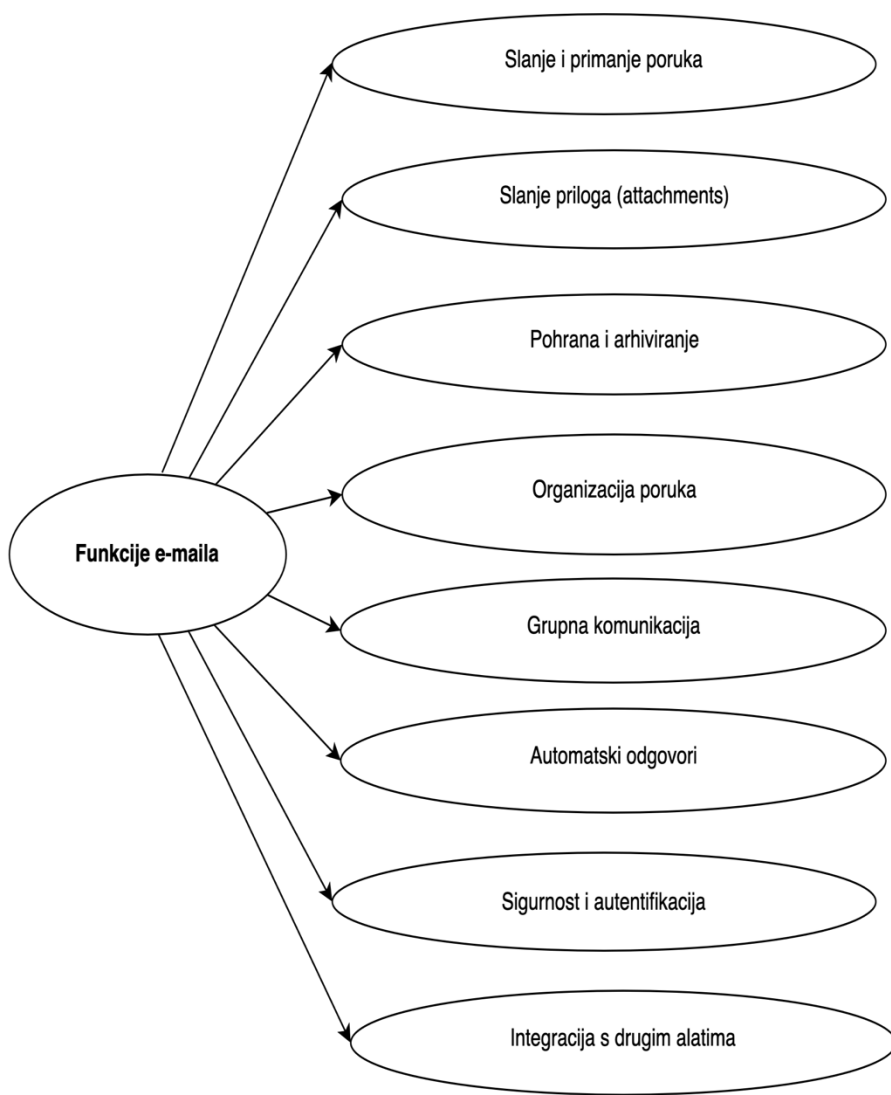
Slika 68. Vrste e-maila

Izvor: autor

Prednosti e-maila su brzina jer poruke stižu za nekoliko sekundi, niska cijena jer većina e-mejlova je besplatna ili uz minimalne troškove. Pored toga poruke se mogu slati bilo kome, bilo gdje u svijetu, a komunikacija je dostupna 24/7. Moguće je arhiviranje pošte i pogodna je za poslovnu i ličnu upotrebu.

Nedostaci e-maila odnose se na spam gdje neželjene poruke mogu zatrpati skladišteni prostor. Tu su i sigurnosni rizici koji se odnose na phishing i viruse koji su povezani sa poštom. Ovaj servis je zavisao o internetu jer bez njega nema pristupa e-mailu. Ako je previše e-mailova otežano je praćenje važnih poruka. Nedostatak može biti mogućnost pogrešne interpretacije zbog uproštene komunikacije.

Funkcije e-maila su predstavljene na Slici 69.



Slika 69. Funkcije e-maila

Izvor: autor

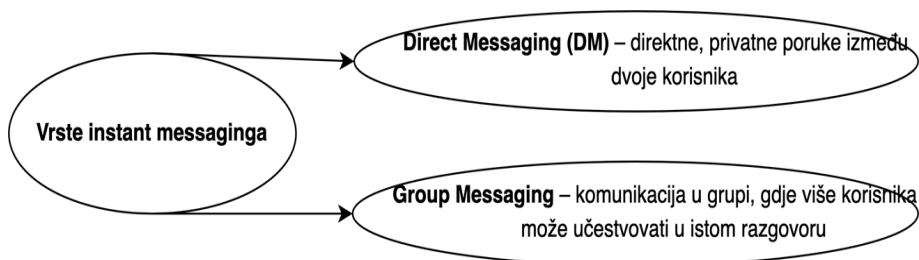
Proces slanja e-maila opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *pisanje poruke*, gdje korisnik napiše poruku u e-mail aplikaciji (npr. Gmail, Outlook). **Drugi korak** odnosi se na *slanje poruke*, gdje se poruka šalje putem SMTP servera (Simple Mail Transfer Protocol). **Treći korak** odnosi se na *prenos kroz mrežu*, gdje poruka putuje kroz mrežu do prijemnikovog e-mail servera. **Četvrti korak** odnosi se na *preuzimanje i čitanje poruke*, gdje primalac koristi POP3 ili IMAP protokol za preuzimanje poruke. **Peti korak** odnosi se na *potencijalnu povratnu*

komunikaciju, gdje korisnik može odgovoriti na poruku (Reply) ili je proslijediti drugom korisniku (Forward).

Instant messaging

Instant messaging (IM) je oblik elektronske komunikacije koji omogućava trenutnu razmjenu tekstualnih poruka, slika, video zapisa, pa čak i glasovnih poruka između dvije ili više osoba u realnom vremenu putem interneta (Hurbean, Wong, Ou, Davison, & Dospinescu, 2025). Korisnici moraju biti istovremeno povezani (online) i koristiti istu ili kompatibilnu aplikaciju (npr. WhatsApp, Viber, Messenger, Telegram, Signal). Instant poruke omogućavaju da se razgovori odvijaju trenutno.

Vrste Instant messaginga predstavljene su na Slici 70.



Slika 70. Vrste instant messaginga

Izvor: autor

Prednosti Instant messaginga su:

- Brza i direktna komunikacija – omogućavaju kratke razgovore i brzo dijeljenje informacija.
- Vidljiviji je od e-pošte – korisnici će vjerovatno obratiti pažnju na sistem instant poruka prije nego na e-mail.
- Grupne konverzacije i pozivi - lako povezuje ljude bez obzira na lokaciju.
- Jednostavnost korištenja - sistemi za instant poruke su intuitivni i jednostavni za korištenje, zahtijevaju vrlo minimalne tehničke vještine.
- Notifikacije u realnom vremenu i
- Obično besplatne (preko interneta).

Sistemi instant razmjene poruka imaju određena ograničenja (Ou, 2010) i ne treba se oslanjati na njih kao glavni komunikacijski kanal unutar preduzeća za prenošenje važnih komunikacija ili čak za dijeljenje osjetljivih informacija. Instant messengeri mogu i biti jednako ometajuća kao telefonski poziv ili dolazni e-mail za nekoga ko pokušava da se koncentriše na neki važan posao ili pokušava

da ispuni rok. Vanjske platforme za instant messenger su u suštini na javnim mrežama, što znači da ih vanjske strane lako mogu presresti ili hakirati. Kada se datoteke dijele putem instant messengera, svi sigurnosni protokoli se gube, osim ako nisu ispravno šifrirani. Postoji ranjivost u vezi s lozinkama i autentifikacijom, što znači da informacije mogu dospjeti u pogrešne ruke. Nisu efikasne za masovnu komunikaciju. Problematičan je sistem arhiviranja. Uprava ne može kontrolisati proces razmjene instat poruka. Neki sistemi za instant poruke neće omogućiti pretraživanje prethodnih razgovora kada se prijavite u novu sesiju. U ovim aplikacijama se pojavljuju nepotrebne reklame.

Funkcije instant messaginga predstavljene su na Slici 71.



Slika 71. Funkcije instant messaginga

Izvor: autor

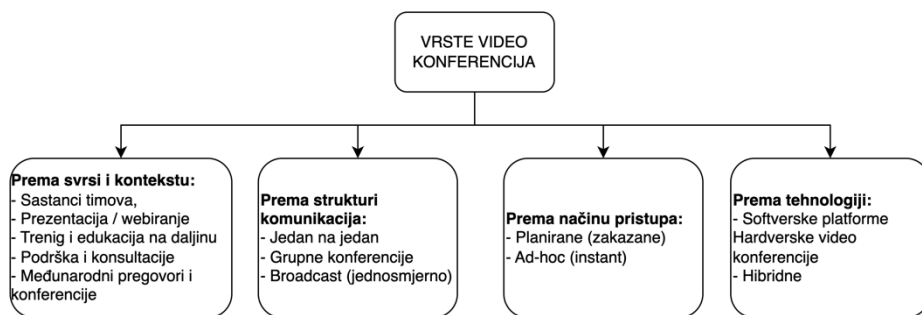
Koraci procesa rada instant poruka su:

- Preuzimanje kopije besplatnog softvera
- Korisnik instalira softver i otvara aplikaciju (npr. WhatsApp),
- Korisnik unosi svoje ime i lozinku,
- Korisnik šalje serveru informacije o vezi (IP adresu i broj porta dodijeljen korisniku) računara koji koristite,
- Korisniku se pružaju imena svih osoba na njegovoj listi kontakata,
- Server kreira privremenu datoteku koja sadrži informacije o korisniku i listu njegovih kontakata.
- Zatim provjerava da li su neki od korisnika sa liste kontakata trenutno prijavljeni i o tome obavještava korisnika i mijenja njegov status u „online“,
- Klikom na ime osobe na listi kontakata koja je online otvori se prozor u koji možete unijeti tekst,
- Poruka se unosi i šalje putem interneta,
- Aplikacija koristi servere da obrade i proslijede poruku primaocu,
- Primaoc dobija poruku skoro trenutno, uz potvrdu prijema i čitanja,
- Kada je razgovor završen zatvara se prozor za poruke i isključuje se sa mreže i prelazi u status offline.

3.2.2.3. Video konferencije

Video konferencija je virtualni sastanak ili web konferencija. To je način komunikacije koji omogućava ljudima da razgovaraju i vide se uživo putem interneta, koristeći kamere, mikrofone i specijalizovane aplikacije (npr. Zoom, Microsoft Teams, Google Meet). Učesnici se povezuju pomoću softvera za video konferencije putem weba, računara, mobilnog uređaja ili video sistema. Takođe nudi interaktivnost potrebnu za podršku virtualne saradnje s funkcijama poput dijeljenja ekrana, digitalne bijele table, timskog chata i još mnogo toga (Elharrouss, Almaadeed, & Al-Maadeed, 2021).

Vrste video konferencija predstavljene su na Slici 72.



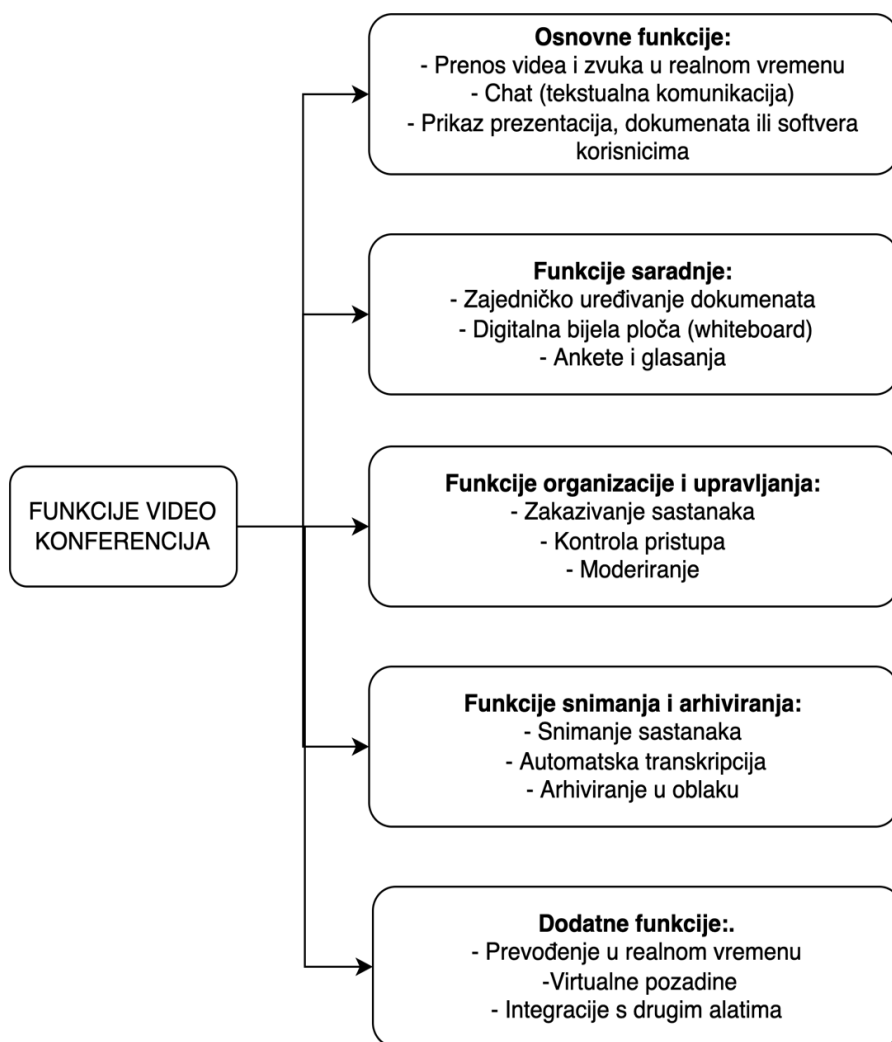
Slika 72. Vrste video konferencija

Izvor: autor

Tokom pandemije i naglog prelaska na rad na daljinu, video konferencije su dobile poseban značaj i vrijednost (Jiang, Wen, Jin, & Li, 2022). *Prednosti video konferencija* su:

- Ušteda vremena i troškova – smanjenje potreba za putovanjem na sastanke ili posjete kupcima, smanjenje potreba za kancelarijama van sjedišta;
- Rad i učenje na daljinu;
- Mogućnost uklanjanja ometajućeg zvuka - važno je za one ljude koji rade od kuće ili se nalaze na bučnim mjestima (kafe shop, aerodrom);
- Visokokvalitetni video i jasna audio veza su osnova dobra tehnička osnova za održavanje online sastanaka;
- Mogućnost kreiranja virtualne pozadine;
- Softver za video konferencije omogućava snimanje sastanaka u MP4 formatu koji se lako dijele i pruža automatske transkripte;
- Sofisticirana rješenja nude i AI funkcije koje pomažu da sastanci budu efikasniji;
- Interaktivne funkcije poput anketa, pitanja i odgovora mogu aktivno uključiti i publiku;
- Efikasnija komunikacija jer uključuje govor tijela i mimiku, a može uključiti bilo koga i bilo gdje;
- Funkcije poput prevođenja u stvarnom vremenu pružaju prilike ljudima različitog jezika da aktivno učestvuju u virtualnim sastancima;
- Mogućnost dijeljenja ekrana i dokumenata – bogati sadržaj i dijeljenje ekrana radne površine pomažu da svi budu informisani. To je prilika za kvalitetnu prezentaciju i sesije brainstorminga.

Funkcije video konferencija predstavljene su na Slici 73.



Slika 73. Funkcije video konferencije

Izvor: autor

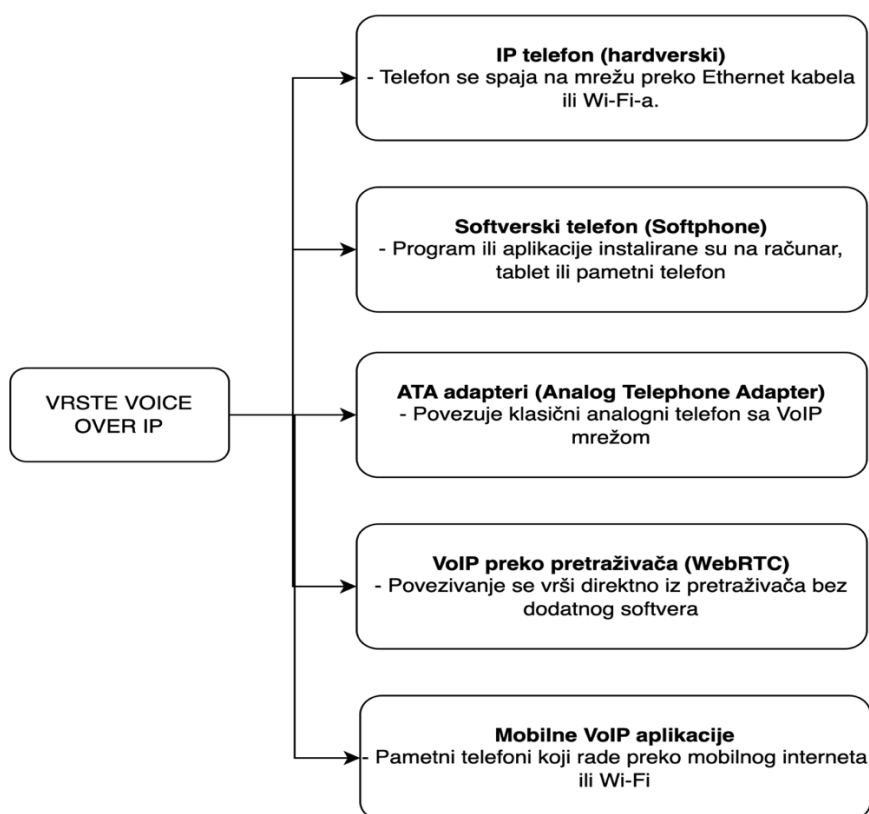
Proces video konferencije opisan je kroz 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *planiranje, pripremu* video konferencije, gdje se vrši izbor platforme, definisanje svrhe i korisnika, zakazivanje termina, tehnička provjera i priprema materijala. **Drugi korak** odnosi se na *pridruživanje*, gdje se pozivaju učesnici da se priključe sastanku. **Treći korak** odnosi se vođenje sastanaka. **Četvrti korak** odnosi se na *saradnju i interakciju*, gdje svi učesnici komuniciraju u realnom vremenu, mogu dijeliti sadržaj i diskutovati. **Peti korak** odnosi se na *završetak sastanka i aktivnosti poslije sastanka*.

3.2.2.4. Voice over IP

VoIP (Voice over Internet Protocol) je tehnologija koja omogućava glasovnu komunikaciju preko interneta umjesto putem tradicionalne telefonske mreže. Pretvara glas u digitalni signal koji se prenosi širokopojasnim internetom (Omari, Alsariera, Alhadawi, Albawaleez, & Alkhliwi, 2022). VoIP omogućava da se uputi poziv direktno s računara koji ima poseban VoIP telefon ili tradicionalni telefon povezan sa posebnim adapterom. Popularne VoIP aplikacije i servisi su Skype, WhatsApp, Viber, Zoom (za audio i video pozive), Google Voice, Microsoft Teams i drugi.

Oprema potrebna za VoIP je slijedeća: 1) Internet veze koja mora biti vrlo dobra, 2) računari, adapteri ili posebni VoIP telefoni i 3) softver i audio oprema (Lonkar & Reddy, 2022).

Vrste VoIP-a su predstavljene na Slici 74.



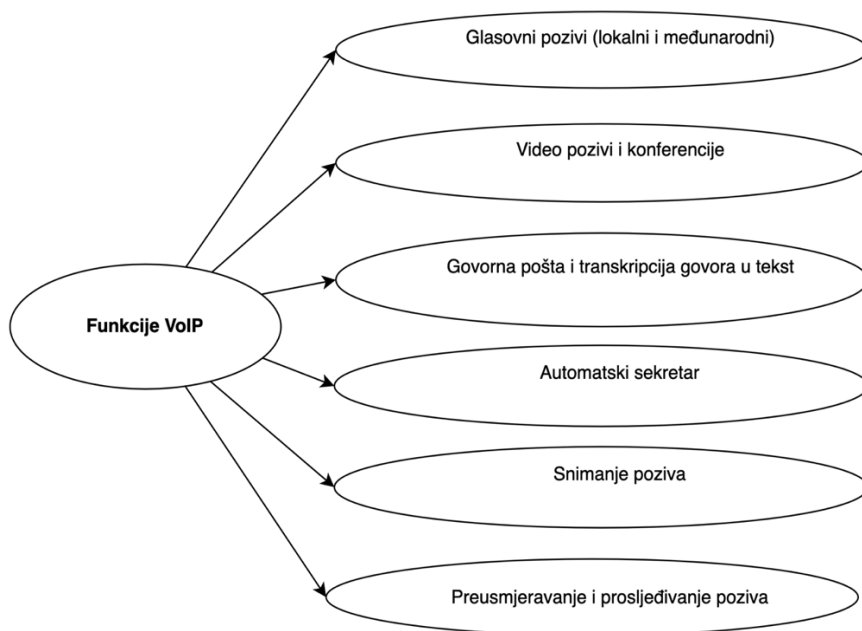
Slika 74. Vrste VoIP-a

Izvor: autor

Prednosti VoIP-a. Neke VoIP usluge nude funkcije i usluge koje nisu dostupne kod tradicionalnog telefona ili su dostupne samo uz dodatnu naknadu. Plaćanje za širokopojasni priključak i za tradicionalnu telefonsku liniju može se izbjeći. VoIP tehnologija praktično eliminiše troškove telefonske komunikacije, kako za poslovnu tako i za ličnu upotrebu. Jednostavna Integracija sa drugim servisima (e-mail, video pozivi). Može se koristiti iz bilo koje lokacije. Dodatne funkcije se mogu koristiti bez dodatnih troškova (govorna pošta, proslijeđivanje poziva itd.). VoIP telefonsku uslugu često nude internet provajderi kao besplatnu pogodnost za kupovinu širokopojasnog ili bržeg internet pristupa, kao i kablovskih televizijskih kanala.

Nedostaci VoIP-a. Neke VoIP usluge ne rade tokom nestanka struje, a provajder usluga možda ne nudi rezervno napajanje. Nisu sve VoIP usluge direktno povezane sa hitnim službama putem brojeva hitnih službi. VoIP provajderi mogu, ali i ne moraju nuditi pomoć s imenikom. Primarni nedostatak VoIP usluga je njihova sklonost grupisanju ili kašnjenju. Zvuk malo kasni jer se šalje u paketima.

Funkcije VoIP-a predstavljene su na Slici 75.



Slika 75. Vrste VoIP-a

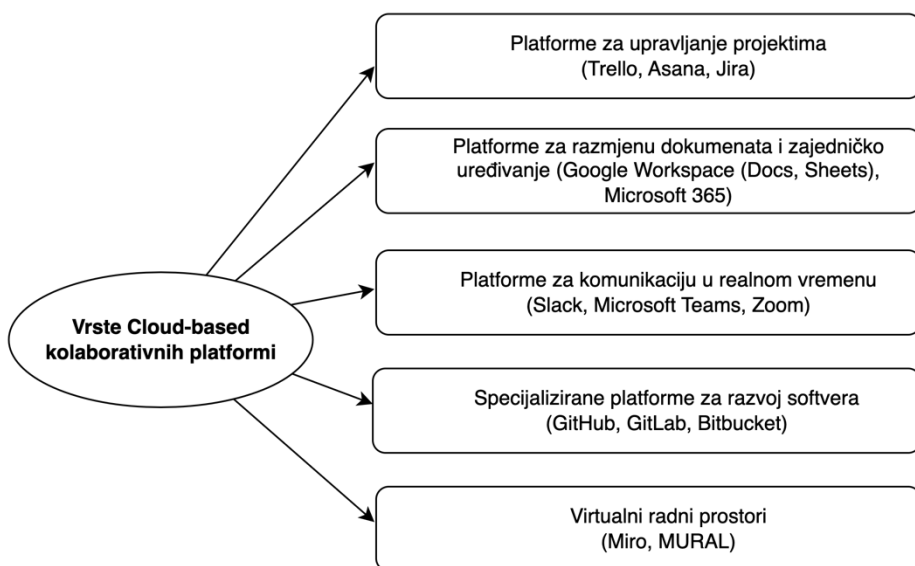
Izvor: autor

Proces rada VoIP-a opisan je kroz 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *pripremu i kodiranje glasa*, gdje se glas snima putem mikrofona i pretvara u analogni signal, zatim se analogni signal konvertuje u digitalni pomoću kodeksa (npr. G.711, G.729). **Drugi korak** odnosi se na *pakovanje podataka i slanje kroz mrežu*, gdje se digitalni podaci šalju putem interneta kao paketni prijenos. **Treći korak** odnosi se na *upravljanje pozivom*, gdje se signalizovanim protokolima uspostavlja, održava i prekida poziv. **Četvrti korak** odnosi se na *prijem i rekonstrukcija zvuka*, gdje se na prijemnoj strani paketi prikupljaju, redoslijed ispravlja i dekodira u analogni signal. **Peti korak** odnosi se na *reprodukciju*, gdje se digitalni signal pretvara u analogni i pušta kroz zvučnik, a primalac čuje govor u realnom vremenu, gotovo bez kašnjenja. **Šesti korak** odnosi se na *završetak veze*, gdje se prekida sesija i oslobađa mrežne resurse.

3.2.2.5. Cloud-based kolaborativne platforme

Cloud-based kolaborativne platforme su digitalno okruženje, odnosno to su alati koji omogućavaju timovima i pojedincima dijeljenje i koautorstvo na dokumentima, projektima ili zadacima putem interneta, koristeći cloud za skladištenje. Drugi korisnici im mogu pristupiti u realnom vremenu, sa bilog kojeg računara koji je povezan na Internet, raditi istovremeno, a podaci se automatizovano čuvaju i sinhroniziraju u oblaku (Robertson, Fossaceca, & Bennett, 2021).

Vrste Cloud-based kolaborativnih platformi predstavljene su na Slici 76.



Slika 76. Vrste Cloud-based kolaborativnih platformi

Izvor: autor

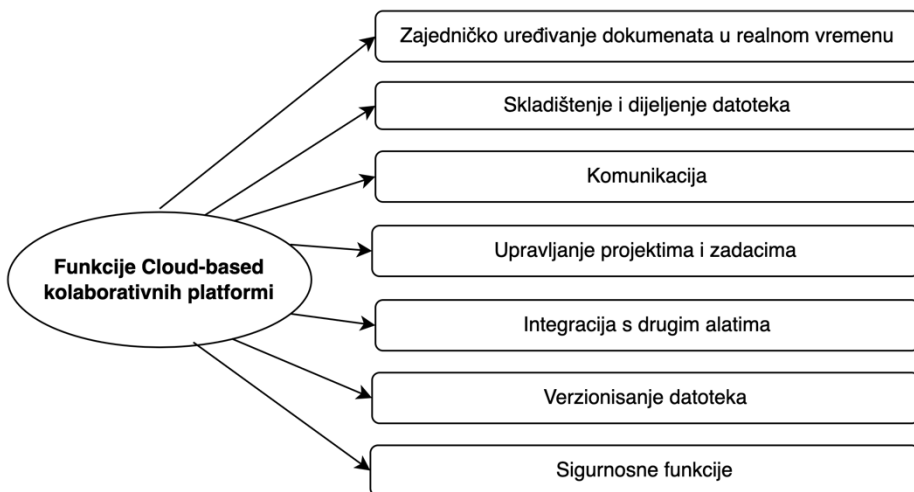
Prednosti Cloud-based kolaborativnih platformi su (Liu, Deng, Gong, Lv, & Jiang, 2021):

- *Produktivnost i efikasnost.* Članovi tima mogu pristupiti projektima s bilo kojeg mjesta u bilo koje vrijeme, te koristiti brojne online alate kao instant poruke, video konferencije, dijeljene dokumente i kalendare.
- *Niži troškovi.* Neki članovi tima mogu preferirati rad od kuće ili u virtualnoj kancelariji, a troškovi licenciranja i administracije za korištene alate zasnovane na oblaku često su fleksibilniji i jeftiniji od tradicionalnih softverskih paketa.
- *Proširivi radni prostor.* S neograničenom skalabilnošću, uvijek ima mjesta za još jednog saradnika u oblaku.
- *Privatnost i sigurnost.* Saradnja u oblaku nudi bolju sigurnost od fizičkih dokumenata jer online platforme imaju razne zaštitne mjere i protokole privatnosti kako bi zaštitile podatke.
- *Arhiva projekta.* Platforme za saradnju u oblaku centraliziraju sva uređivanja i ažuriranja dokumenata, te čuvaju kopije svih prethodnih verzija dokumenta.
- *Integracija s drugim alatima.* Mnoge platforme se mogu povezati sa sistemima za upravljanje zadacima, CRM-om, e-mailom, i dr.

Nedostaci Cloud-based kolaborativnih platformi su:

- Smanjeni lični kontakt često značajno smanjuje stepen u kojem ljudi neverbalno komuniciraju, što dovodi do mogućnosti pogrešne komunikacije ili nesporazuma.
- *Neravnoteža između poslovnog i privatnog života.* Osjećaj stalne povezanosti s oblakom može prouzrokovati stres kod zaposlenih.
- *Previše saradnika.* Kako sve više ljudi dobija pristup, timu može postati teže fokusirati se na strateške ciljeve i donositi odluke.
- *Funkcije koje odvlače pažnju.* Ljudi mogu gubiti vrijeme istražujući brojne funkcije što može uticati na gubitak vremena i energije i smanjenja produktivnost.
- *Održavanje i upravljanje.* Online radni prostori zahtijevaju nekoga ko će dodijeliti dozvole i upravljati zadacima, a ovo može postati komplikovano kada se radi o različitim zaposlenicima, vremenskim zonama koje se međusobno razlikuju i višestrukim dozvolama.

Funkcije Cloud-based kolaborativnih platformi predstavljene su na Slici 77.



Slika 77. Funkcije Cloud-based kolaborativnih platformi

Izvor: autor

Proces korišćenja Cloud-based kolaborativnih platformi opisan je u 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registraciju i kreiranje naloga*, gdje se kreira profil i dobija pristup platformi. **Drugi korak** odnosi se na *kreiranje radnog prostora (workspace)*, gdje se definišu timovi, projekti i struktura fajlova. **Treći korak** odnosi se na *pozivanje članova tima*, gdje članovi dobijaju pravo pristup (čitavanje, uređivanje, administracija). **Četvri korak** odnosi se na *učitavanje i kreiranje*

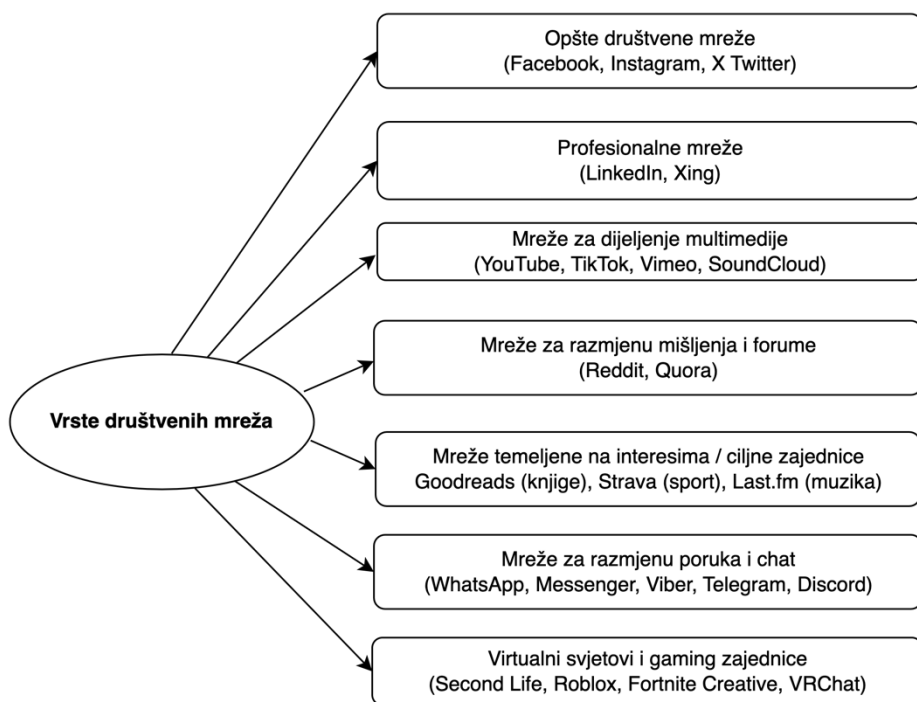
sadržaja, gdje se postavljaju dokumenti, tabele, prezentacije ili se kreiraju novi sadržaji na platformi. **Peti korak** odnosi se na *zajedničku obradu sadržaja*, gdje korisnici zajedno rade na dokumentima, projektima i komunikaciji putem chata ili videa. **Šesti korak** odnosi se na *praćenje zadatka i napredak*, gdje se korištenjem alata task managementa dodjeljuju zadaci, prate rokovi, istorija izmjena, status zadataka i napredak. **Sedmi korak** odnosi se na *integraciju s drugim alatima (po potrebi)*, gdje se vrši povezivanje sa alatima za e-mail, kalendar, CRM sistemima, aplikacijama za produktivnost itd. **Osmi korak** odnosi se na *sigurnosne kontrole i backup*, gdje se čuvaju podaci i kontroliše pristup i zaštita podataka. **Deveti korak** odnosi se na *arhiviranje i zatvaranje projekta*.

3.2.2.6. Društvene mreže

Društvene mreže su digitalne platforme, odnosno Internet servisi koji kreiraju virtualne zajednice i omogućavaju korisnicima da kreiraju lične profile, povezuju se sa drugim korisnicima i razmjenjuju različite vrste sadržaja – kao što su tekstovi, slike, video snimci i poruke – u cilju komunikacije, informisanja, zabave, umrežavanja i dijeljenja interesovanja.

Preduzeća koriste društvene mreže za stvaranje i jačanje prepoznatljivosti brenda, promociju proizvoda i usluga, povećavaju produktivnost, te odgovaraju na upite i nedoumice kupaca (Jain, Sahoo, & Kaubiyal, 2021).

Vrste društvenih mreža predstavljene su na Slici 78.



Slika 78. Vrste društvenih mreža

Izvor: autor

Prednosti društvenih mreža su (Yates, Vardaman, & Chrisman, 2023):

- **Povezanost i komunikacija**
Omogućavaju jednostavnu i brzu komunikaciju sa ljudima širom svijeta, a mogu se povezati s nepoznatim osobama i razviti nove odnose.
- **Dijeljenje informacija i sadržaja**
Korisnici mogu lako dijeliti vijesti, događaje, fotografije, video snimke i lične stavove.
- **Marketing i promocija**
Kompanije koriste društvene mreže za promociju brenda, proizvoda i usluga, a mogu da se povežu s novim i postojećim klijentima.
- **Obrazovanje i informisanje**
Društvene mreže mogu biti kanal za širenje znanja i aktuelnih informacija, jer imaju pristup edukativnim sadržajima, grupama i raspravama.
- **Podrška i zajednice**
Omogućavaju formiranje grupa za podršku, društvene kampanje, hobije, profesije i druge interese.
- **Zabava i opuštanje**

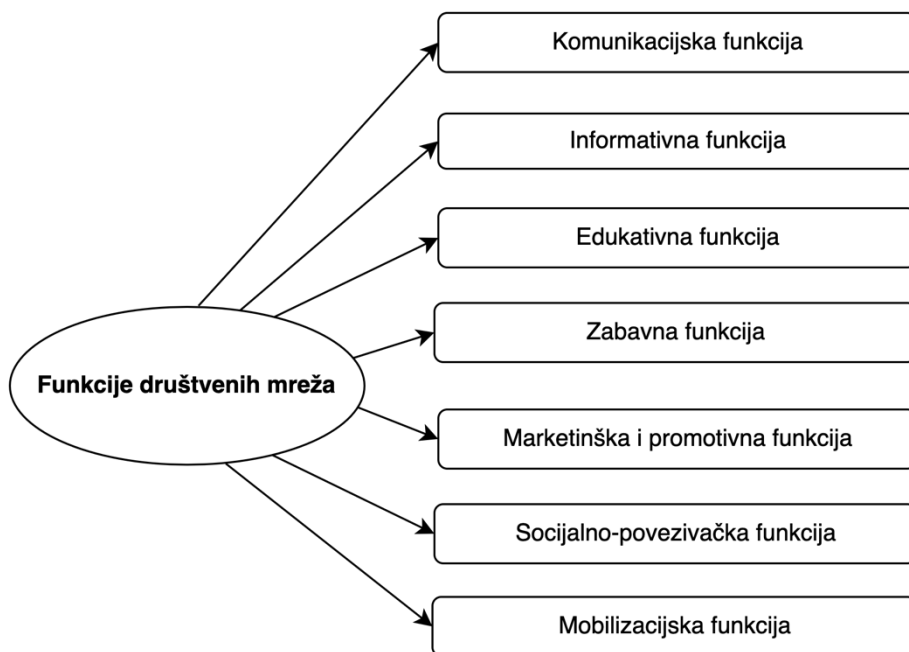
Video, muzika, igre i slično dostupni su 24/7.

- **Mogućnosti zapošljavanja i umrežavanja**

Platforme kao što je LinkedIn omogućavaju profesionalno umrežavanje.

Nedostaci društvenih mreža povezani su gubitkom privatnosti jer lični podaci mogu se zloupotrijebiti, a objavljeni sadržaj teško je izbrisati. Širenje dezinformacija o pojedincima i kompanijama jer je teško razlikovati vjerodostojne izvore od nepouzdatih. Mogućnost uznemiravanja, vrijeđanja i maltretiranja na mreži, a posebno anonimnih osoba. Ovisnost i gubitak vremena. Hakiranje računara, krađa identiteta, phishing napadi. Preduzećima je potreban veliki broj pratilaca prije nego što marketinška kampanja na društvenim mrežama generiše pozitivan povrat ulaganja (ROI), zato izgradnja i održavanje profila kompanije može biti skupo.

Funkcije društvenih mreža predstavljene su na Slici 79.



Slika 79. Funkcije društvenih mreža

Izvor: autor

Proces korištenja društvenih mreža opisan je u 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registraciju i otvaranje naloga*, gdje korisnik unosi osnovne informacije i kreira profil. **Drugi korak** odnosi se na *pregled sadržaja i povezivanje sa drugim korisnicima*, gdje korisnik gleda objave, slike, dodaje prijatelja, prati profil,

pridružuje se grupama. **Treći korak** odnosi se na *objavljivanje sadržaja*, gdje korisnik može dodati novu objavu, fotografija, videa, linkova, mišljenja itd. **Četvrti korak** odnosi se na *interakciju*, gdje korisnik može komentarisati, dijeliti sadržaje drugih korisnika ili lajkovati. **Peti korak** odnosi se na *praćenje aktivnosti, podešavanje i privatnost*, gdje korisnik prati notifikacije, pregleda vijesti i dešavanja i podešava ko može da vidi sadržaj. **Šesti korak** odnosi se na *odjavu ili zatvaranje aplikacije*.

3.2.2.7. Mobilne aplikacije za komunikaciju

Mobilna komunikacija je tehnologija koja omogućava prenos podataka, glasa i videa putem računara ili bilo kojeg drugog bežičnog uređaja bez potrebe za povezivanjem na fiksnu fizičku vezu. (Erunkulu, Zungeru, Lebekwe, Mosalaosi, & Chuma, 2021)

Mobilne aplikacije za komunikaciju su softverski programi dizajnirani za olakšavanje različitih oblika komunikacije na mobilnim uređajima poput pametnih telefona i tableta, koji omogućavaju korisnicima slanje i primanje tekstualnih poruka, upućivanje glasovnih i video poziva, dijeljenje datoteka i sudjelovanje u društvenim interakcijama (Hanson & Ahmadi, 2022).

Vrste mobilnih aplikacija za komunikaciju predstavljene su na Slici 80.



Slika 80. Vrste mobilnih aplikacija za komunikaciju

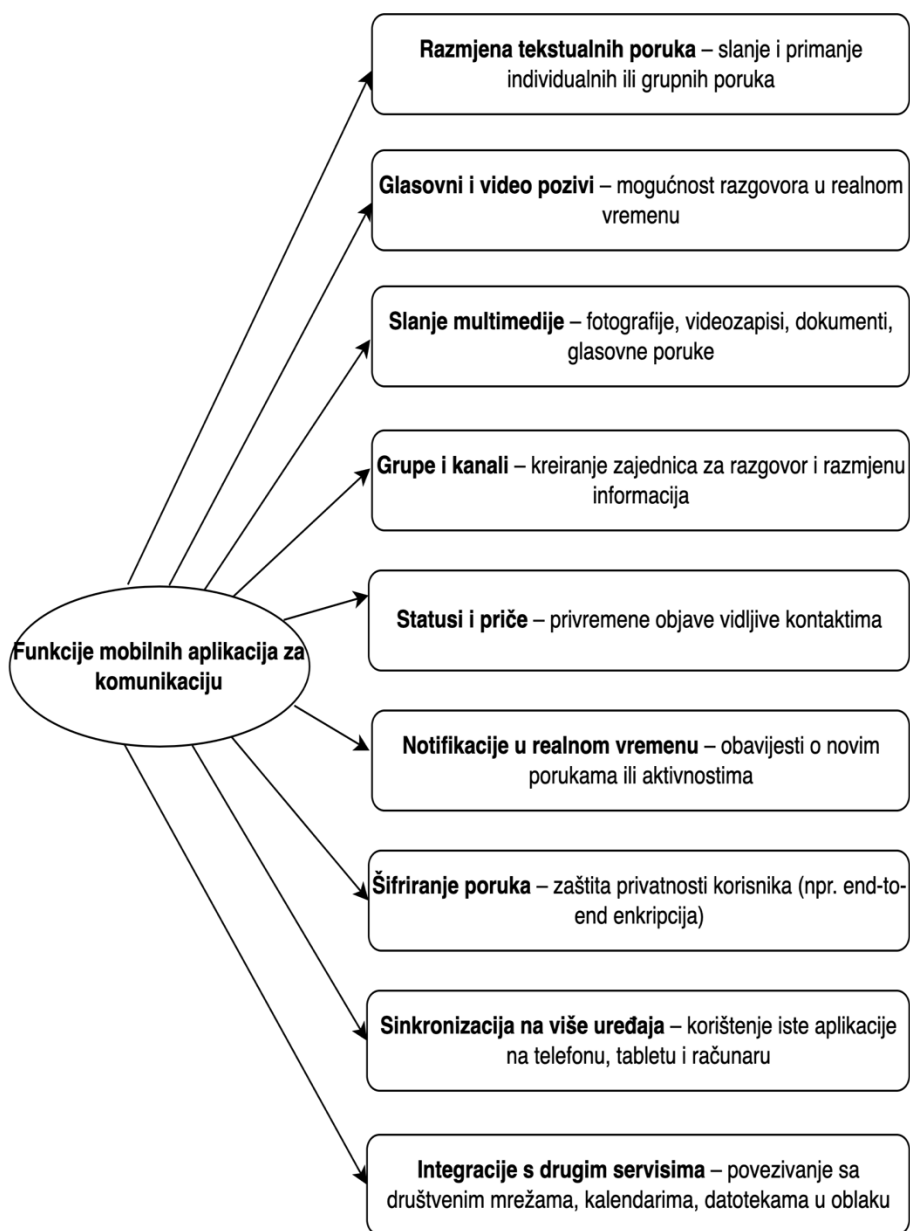
Izvor: autor

Prednosti mobilne aplikacije za komunikaciju su:

1. Brza i jednostavna komunikacija bilo kad i bilo gdje, s naglaskom na bolje performanse od običnih Web stranica
2. Mobilne aplikacije nude direktnu komunikaciju između prodavaca i kupaca, pomažući u izgradnji jačih i značajnijih odnosa.
3. Mobilne aplikacije su dizajnirane da pruže optimizovano, intuitivno iskustvo prilagođeno potrebama svakog korisnika.
4. Besplatno slanje poruka i poziva putem interneta,
5. Omogućava besprijekornu integraciju društvenih medija,
6. Mobilne aplikacije otvaraju novi marketinški kanal za poslovanje,
7. Podrška za grupne razgovore i video pozive,
8. Multimedijalna komunikacija (slike, dokumenti, glasovne poruke) i
9. Smanjenje troškova u poređenju s klasičnim SMS-om i telefonskim pozivima.

Nedostaci mobilnih aplikacija za komunikaciju odnose se na visoke troškove razvoja i održavanja, kompatibilnost i ograničenja platforme, sigurnost jer mobilne aplikacije često zahtijevaju od korisnika da dostave osjetljive lične podatke. Pored toga tu su i troškovi dostupnosti aplikacije jer različite platforme naplaćuju različite naknade. Mobilne aplikacije često zahtijevaju redovna ažuriranja kako bi se ispravile greške, dodale nove funkcije i osigurala kompatibilnost s najnovijim operativnim sistemima. Zahtjeva se tim za podršku koji će rješavati probleme korisnika, rješavati tehničke probleme i brzo pružati pomoć.

Funkcije mobilne aplikacije za komunikaciju predstavljene su na Slici 81.



Slika 81. Funkcije mobilne aplikacije za komunikaciju

Izvor: autor

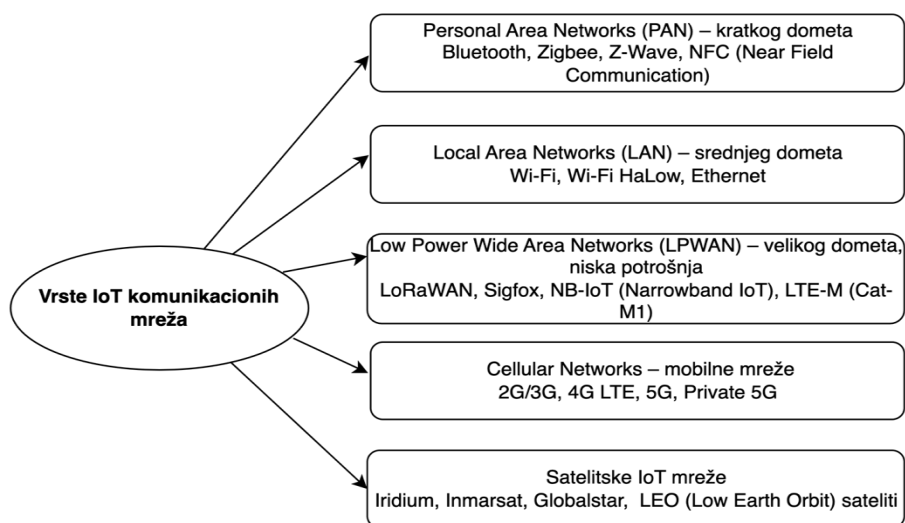
Proces korištenja mobilne aplikacije za komunikaciju opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *preuzimanje i instalisanje aplikacije*, gdje se pronalazi željena aplikacija i instalira. **Drugi korak** odnosi se *registraciju i prijavu*, gdje se pokrene

aplikacija i unose potrebni podaci i verifikuje nalog. **Treći korak** odnosi se na *postavljanje profila*, gdje se dodaje profilu slika, unosi ime i prilagođava opis profila ili status. **Četvrti korak** odnosi se na *dodavanje kontakata*, gdje se ručno dodaju kontakti i šalje zahtjev za povezivanje. **Peti korak** odnosi se na *započinjanje komunikacije*, gdje se šalju poruke, poziva ili započinjanje grupni razgovora. **Šesti korak** odnosi se na *korištenje dodatnih funkcija*, gdje se upućuju glasovni ili video pozivi, pravi grupa, koriste stikeri itd. **Sedmi korak** odnosi se na *održavanje i ažuriranje aplikacije*, gdje se redovno ažurira aplikacija i provjeravaju postavke privatnosti i sigurnosti.

3.2.2.8. IoT komunikacione mreže

IoT (Internet of Things) komunikacione mreže su mreže koje uključuju različite tehnologije i omogućavaju međusobno povezivanje i razmjenu podataka putem interneta između pametnih uređaja bez ljudske intervencije. Ove mreže koriste različite protokole i arhitekture, uključujući čelijske mreže (4G/5G), Wi-Fi, Bluetooth i specijalizirane mreže širokog područja niske snage (LPWAN) poput LoRaWAN-a i NB-IoT-a (Azrou, Mabrouki, Guezzaz, & Kanwal, 2021). Izbor mreže zavisi o faktorima poput brzine prenosa podataka, dometa, potrošnje energije, cijene itd. Uređaji kao što su senzori, kamere, pametni termostati, satovi, frižideri ili automobili komuniciraju putem interneta ili lokalne mreže.

Vrste IoT komunikacionih mreža predstavljene su na Slici 82.



Slika 82. Vrste IoT komunikacionih mreža

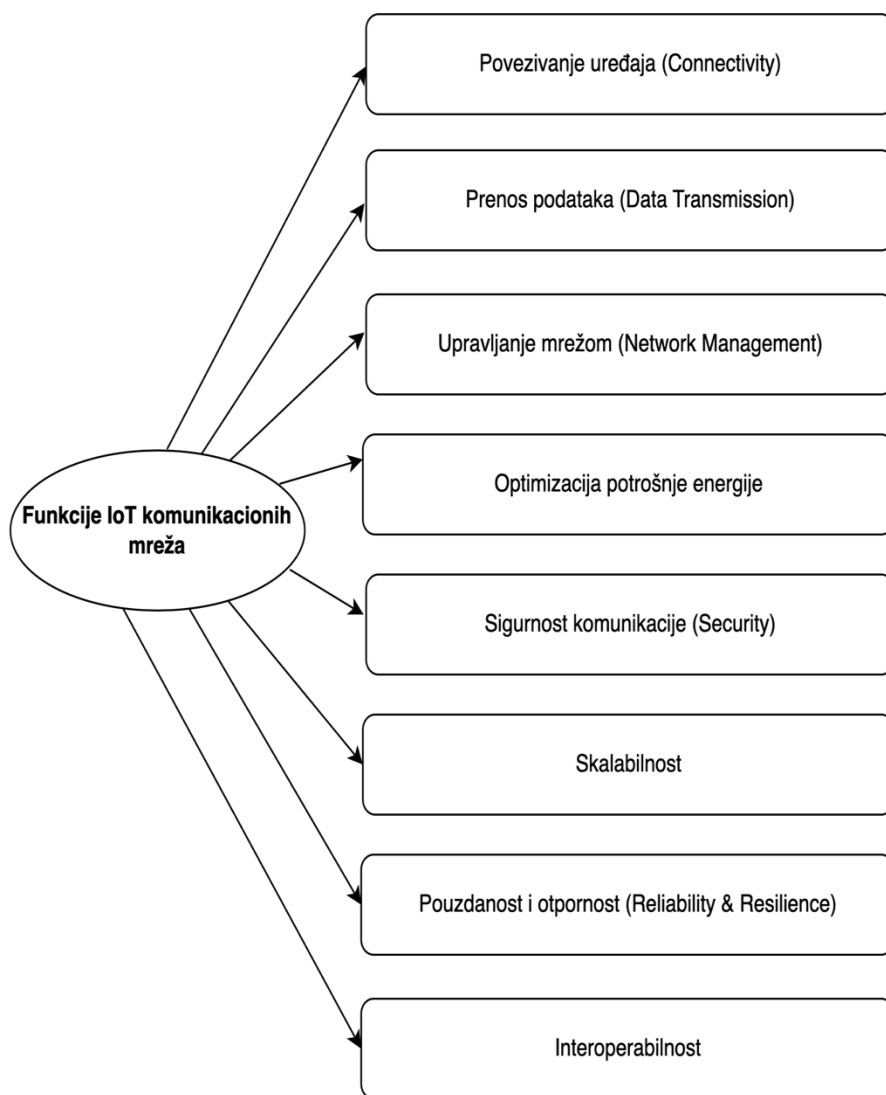
Izvor: autor

Prednosti IoT komunikacione mreže su (Alam, 2020):

- *Automatizacija procesa* (uređaji rade samostalno i izvršavaju zadatke bez čovjeka),
- *Ušteda vremena i energije* (efikasnije upravljanje resursima, npr. pametna rasvjeta, grijanje),
- *Niska cijena implementacije*,
- *Visoki protok podataka*,
- *Velika pokrivenost* (koristeći postojeću infrastrukturu),
- *Praćenje i kontrola na daljinu* (uređaji se mogu nadzirati i upravljati preko mobilnih aplikacija),
- *Precizno prikupljanje podataka* (senzori bilježe podatke u realnom vremenu, npr. temperatura, pokret).
- *Bolje donošenje odluka* (na osnovu prikupljenih podataka može se optimizirati rad sistema, npr. pametna poljoprivreda, pametni gradovi).

Nedostaci IoT komunikacione mreže su slijedeće: neke tehnologije zavise od pokrivenosti provajdera, troškovi pretplata i opreme i potreba za mobilnim signalom.

Funkcije IoT komunikacionih mreža predstavljene su na Slici 83.



Slika 83. Funkcije IoT komunikacionih mreža

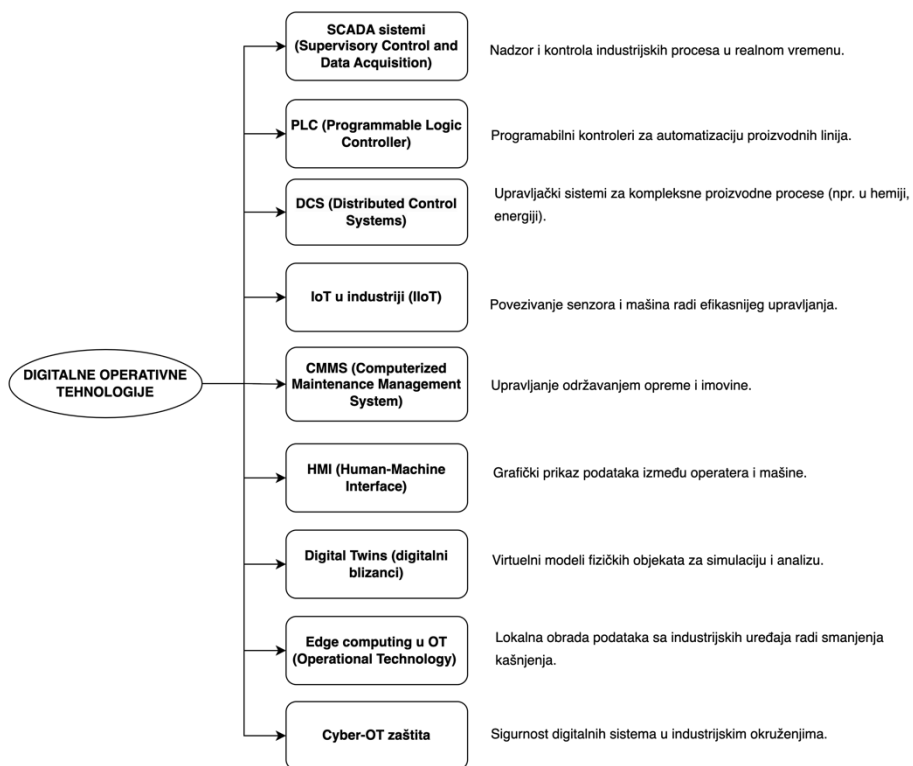
Izvor: autor

Proces IoT komunikacionih mreža opisan je u 6 koraka i to: 1) Pristup mreži (Network Access), 2) Sakupljanje i inicijalni prenos podataka (Data Uplink), 3) Agregacija i prosljeđivanje (Data Aggregation & Forwarding), 4) Prenos kroz mrežnu infrastrukturu (Network Transport), 5) Prijem i obrada na odredištu (Data Downlink & Processing) i 6) Slanje komandi nazad uređajima (Control Downlink).

3.2.3. Digitalne operativne tehnologije

Digitalne operativne tehnologije (OT) odnosi se na upotrebu digitalne i tradicionalne operativne tehnologije, sisteme, uređaje i softvere koji omogućavaju nadzor, upravljanje i optimizaciju fizičkih procesa i industrijskih operacija putem digitalnih rješenja. One povezuju fizički i digitalni svijet, posebno u proizvodnji, transportu, energetici i srodnim sektorima, radi poboljšanja efikasnosti, performansi i ukupnih poslovnih rezultata (Kok, Martinetti, & Braaksma, 2024).

Vrste digitalnih operativnih tehnologija sa opisom predstavljene su na Slici 84.



Slika 84. Vrste digitalnih operativnih tehnologija

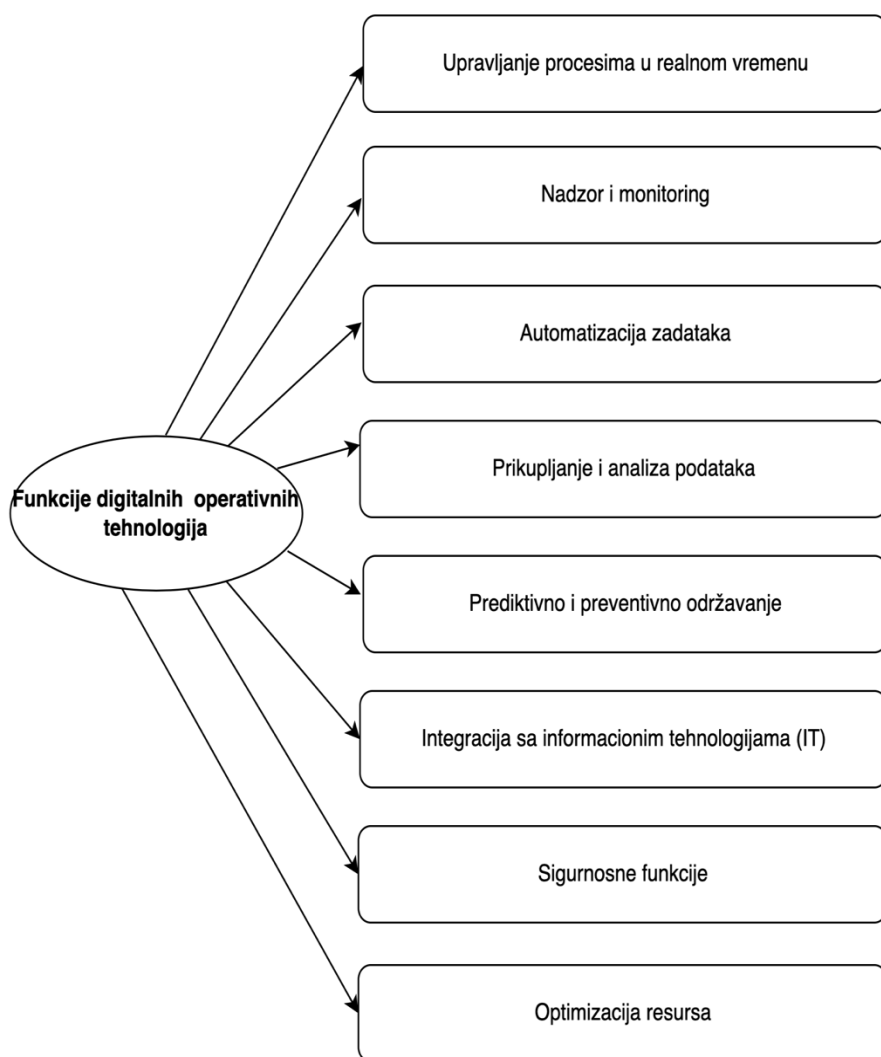
Izvor: autor

Digitalne operativne tehnologije donose brojne prednosti preduzećima koji ih implementiraju (George, 2024): 1) povećava produktivnost i efikasnost jer automatizacija smanjuje potrebu za ručnim radom, brže izvršava operacije uz manje grešaka i optimizacija resursa, 2) bolji nadzor i upravljanje, jer real-time monitoring omogućava pravovremeno donošenje odluka, IoT senzori i pametni

uređaji omogućavaju detaljan uvid u rad sistema, centralizovano upravljanje proizvodnim linijama, mašinama i infrastrukturom, 3) *prediktivno održavanje*, jer na osnovu prikupljenih podataka predviđa se kvar opreme, smanjuje se vrijeme zastoja i troškovi održavanja, 4) *smanjenje troškova*, jer optimizacija proizvodnje utiče na manju potrošnja energije, manji broj incidenata i kvarova, te smanjenje radne snage, 5) *poboljšana bezbjednost*, kroz automatizovane kontrole koje smanjuju ljudske greške, digitalni sistemi za nadzor i upravljanje rizicima, bolja zaštita podataka i fizičke imovine kroz integrisane bezbjednosne protokole, 7) *brža reakcija na promjene tržišta*, jer je veća fleksibilnost u prilagođavanju proizvodnje, integracija sa ERP i SCM sistemima omogućava agilnije planiranje i 7) *održivost kroz precizno praćenje uticaja na životnu sredinu*, bolja kontrola emisije štetnih gasova i potrošnje resursa.

Nedostaci digitalnih operativnih tehnologija odnose se na cyber bezbjednosne rizike, visoke troškove implementacije, kompleksnost integracije sa postojećim sistemima, zavisnost od kvalitetne i pouzdane infrastrukture, brzo zastarijevanje tehnologije, složenost održavanja i privatnost podataka.

Funkcije digitalnih operativnih tehnologija predstavljene su na Slici 85.



Slika 85. Funkcije digitalnih operativnih tehnologija

Izvor: autor

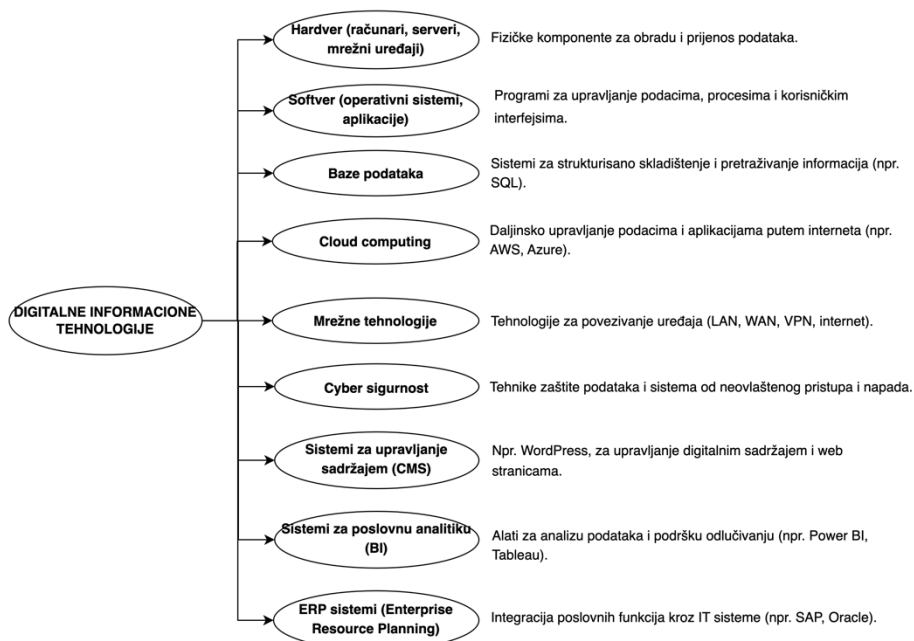
Proces digitalnih operativnih tehnologija opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*, gdje se prikupljaju podaci iz različitih izvora (korisnici, senzori, baze podataka, aplikacije, internet). **Drugi korak** odnosi se na *unos podataka i digitalizacija*, gdje se podaci pretvaraju iz analognog u digitalni oblik. **Treći korak** odnosi se na *obradu podataka*, gdje se podaci prikupljaju, obrađuju, analiziraju, organizuju i filtriraju uz pomoć softverskih alata. **Četvrti korak** odnosi se na *skladištenje podataka*, gdje se podaci čuvaju u bazama podataka, cloud serverima ili lokalnim sistemima. **Peti korak** odnosi se na

distribuciju i razmjenu informacija, gdje se korisnicima ili sistemima šalju obrađeni podaci. **Šesti korak** odnosi se na *korištenje informacija i donošenje odluka*, gdje se obrađene informacije koriste za donošenje odluka. **Sedmi korak** odnosi se na *arhiviranje podataka i pravljenje sigurnosnih kopija*, gdje se podaci dugoročno čuvaju i prave kopije radi zaštite od gubitaka. **Osmi korak** odnosi se na *brisanje podatka*, gdje se nepotrebni podaci brišu.

3.3.4. Digitalne informacione tehnologije

Digitalne informacione tehnologije (DIT) obuhvataju upotrebu digitalnih tehnologija za upravljanje, prikupljanje, obradu, analizu, skladištenje, zaštitu i distribuciju informacija pomoću digitalnih uređaja i sistema (Yatskevych & Krasnostanova, 2021). Uključuje širok spektar alata i tehnika, uključujući baze podataka, internet, softverske aplikacije i mrežne sisteme, koji se koriste za efikasno rukovanje podacima i informacijama (Todorović B. , 2009). DIT je temelj savremene digitalne infrastrukture i ključan je u različitim oblastima za funkcionisanje organizacija, institucija i društva, te pruža osnovu za donošenje odluka i inovacija zasnovanih na podacima (Todorović & Todorović, 2024).

Vrste digitalnih informacionih tehnologija i opis predstavljene su na Slici 86.



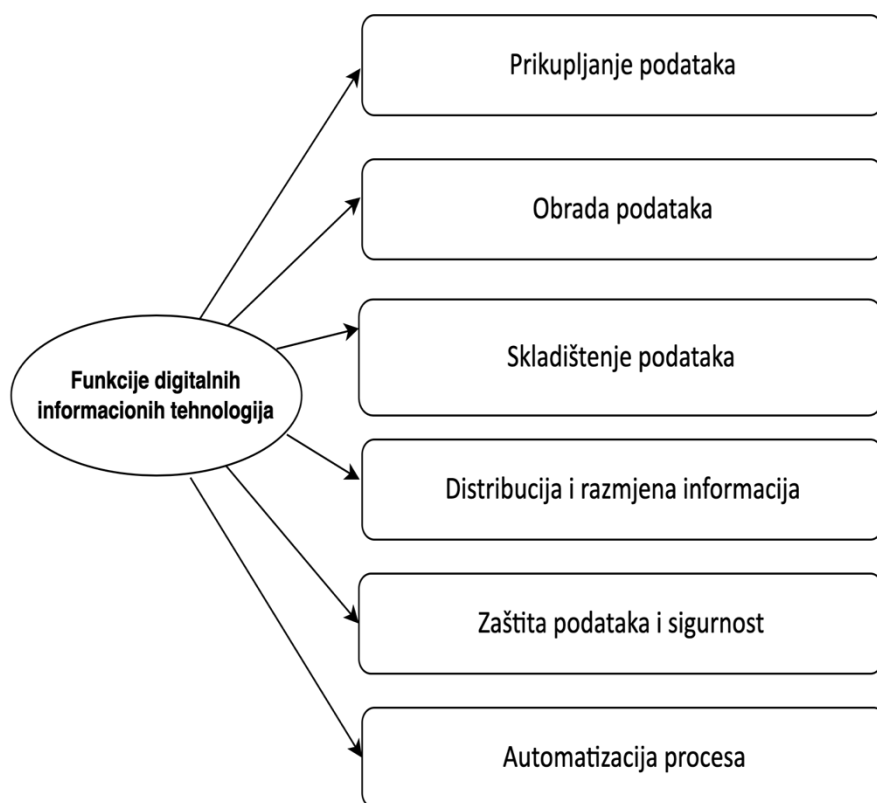
Slika 86. Vrste digitalnih informacionih tehnologija

Izvor: autor

Prednosti digitalnih informacionih tehnologija: 1) *Brzina i efikasnost* – Omogućavaju brzu obradu velikih količina podataka, 2) *Pristupačnost* – Informacije su dostupne bilo kada i bilo gdje putem interneta, 3) *Automatizacija* – Omogućavaju automatizaciju rutinskih zadataka, 4) *Ušteda resursa* – Smanjuju potrebu za fizičkim resursima (papir, prostor), 5) *Povezivanje i saradnja* – Omogućavaju komunikaciju i rad na daljinu, 6) *Bezbjednost* – Omogućavaju zaštitu podataka pomoću različitih digitalnih alata (enkripcija, autentikacija), 7) *Skalabilnost* – Lako se prilagođavaju rastu i promjenama u poslovanju.

Digitalna informaciona tehnologija ima nekoliko nedostataka, uključujući probleme s privatnošću, prijetnje kibernetičkoj sigurnosti i potencijalne negativne utjecaje na mentalno i fizičko zdravlje. Takođe, može dovesti do gubitka posla, povećane nejednakosti i oslanjanja na tehnologiju koja može biti štetna.

Funkcije digitalnih informacionih tehnologija predstavljene su na Slici 87.



Slika 87. Funkcije digitalnih informacionih tehnologija

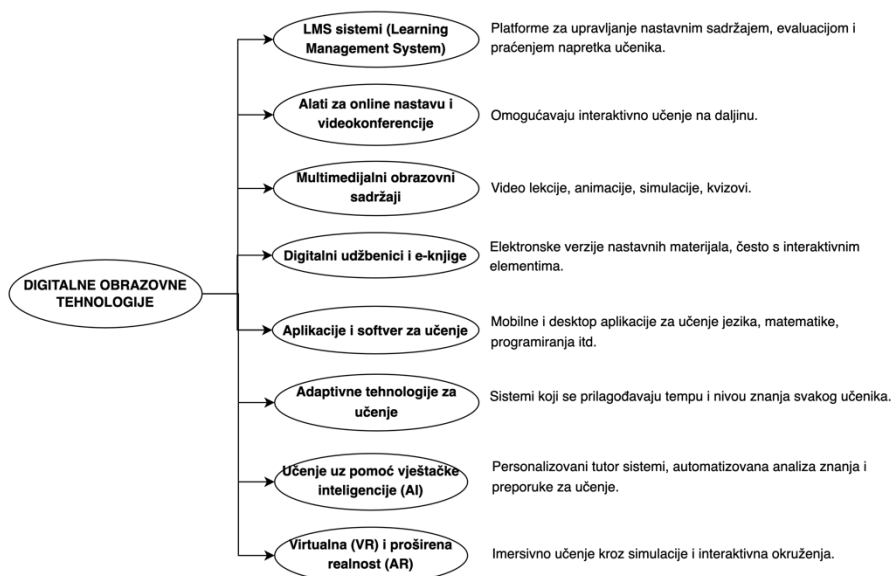
Izvor: autor

Proces korišćenja digitalnih informacionih tehnologija (Corvello, De Carolis, Verteramo, & Steiber, 2022) opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikovanje i definisanje potreba*, gdje se utvrđuju problemi, definišu potrebe i ciljevi. **Drugi korak** odnosi se na *pronalaženje i prikupljanje informacija*, gdje se prikupljaju relevantni podaci iz različitih izvora. **Treći korak** odnosi se na *unos podataka*, gdje se podaci prebacuju u digitalni format ili se direktno unose u sistem. **Četvrti korak** odnosi se na *obradu i analizu podataka*, gdje se koriste softvera za obradu (Excel, SQL, AI alati itd.). **Peti korak** odnosi se na *skladištenje i organizovanje podataka*, gdje se organizuju i čuvaju u bazama podataka, cloud sistemima i lokalnoj mreži. **Šesti korak** odnosi se na *prenos i razmjenu podataka*, gdje se podaci šalju putem mreže (internet, lokalna mreža, bežične veze). **Sedmi korak** odnosi se na *korišćenje informacija za donošenje odluka*, gdje se na osnovu analiza donose odluke i rješavaju problemi. **Osmi korak** odnosi se na *evaluaciju, optimizaciju, zaštitu i bezbjednost podataka*, gdje se provjerava tačnost i relevantnost informacija, primjenjuje zaštita i privatnost podataka i predlaže unapređenje procesa.

3.2.5. Digitalne obrazovne tehnologije

Tokom posljednje decenije, nove tehnologije nazvane "edtech", su ugrađene u učionice širom svijeta i podržavaju digitalizaciju iskustva učenja i olakšavaju prelazak na online učenje. One obuhvataju sve komunikacione, informacione i tehnološke alate koje poboljšanu nastavu, razvoj nastavnog procesa i ocjenjivanje (Todorović & Todorović, 2024). **Digitalne obrazovne tehnologije** obuhvataju upotrebu digitalnih alata, platformi, metoda i sadržaja koji za unapređenje procesa učenja, podučavanja i upravljanja obrazovanjem. One omogućavaju personalizovano, fleksibilno, inkluzivno, pristupačno i interaktivno obrazovanje u učionici i na daljinu (Frolova, Rogach, & Ryabova, 2020).

Vrste digitalnih obrazovnih tehnologija i opis predstavljene su na Slici 87.



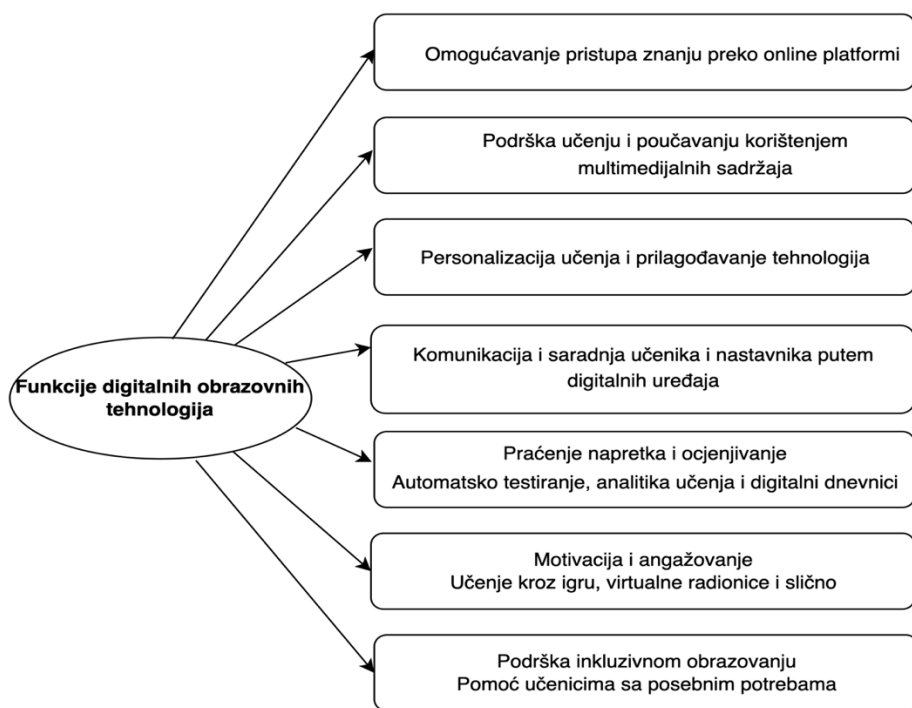
Slika 88. Vrste digitalnih obrazovnih tehnologija

Izvor. autor

Digitalne obrazovne tehnologije se stalno razvijaju, njihove *prednosti* su (Frolova, Rogach, & Ryabova, 2020): 1) *Povećana dostupnost obrazovanja* – učenje je moguće bilo kada i bilo gdje, 2) *Individualizacija nastave* - učenici mogu učiti sopstvenim tempom, 3) *Interaktivnost i angažovanje* – korišćenje multimedije (video, animacija, kvizovi) povećava motivaciju, 4) *Povratna informacija u realnom vremenu* – brza evaluacija znanja kroz testove i zadatke, 5) *Ušteda vremena i resursa* – Digitalni materijali zamjenjuju udžbenike i štampane materijale, 6) *Podrška inkluzivnom obrazovanju* – pomaže učenicima s posebnim potrebama, 7) *Razvoj digitalnih vještina* – priprema učenike za savremeno digitalno društvo.

Nedostaci digitalnih obrazovnih tehnologija odnose se na zavisnost od interneta i uređaja, tehničkih poteškoća, sigurnosnih rizika, manjka interakcije sa predavačima, preopterećenost informacijama, površno usvajanje znanja, otuđenje i izolacija, prekomjerno provođenje vremena pred ekranom, smanjena koncentracija i motivacija.

Funkcije digitalnih obrazovnih tehnologija predstavljene su na Slici 89.



Slika 89. Funkcije digitalnih obrazovnih tehnologija

Izvor: autor

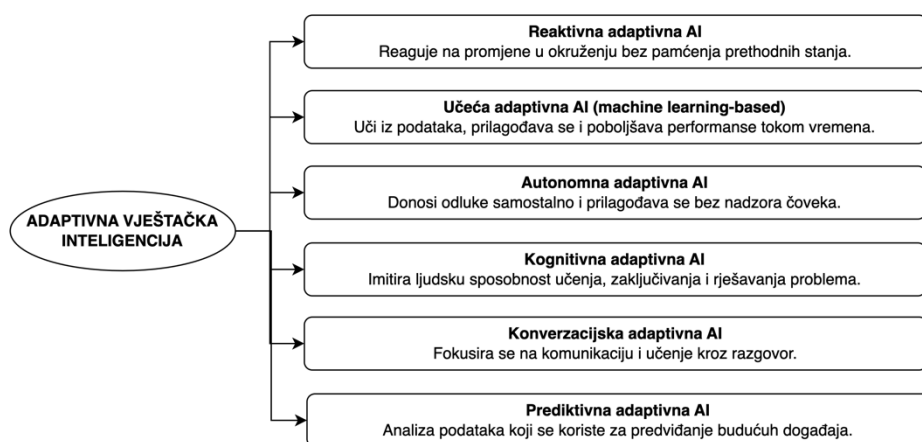
Proces korišćenja digitalnih obrazovnih tehnologija opisan je kroz 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju obrazovnih ciljeva i potreba*, gdje se kroz analizu publike definišu obrazovne potrebe i ciljevi. **Drugi korak** odnosi se na *planiranje i izbor odgovarajuće tehnologije*, gdje se planiraju aktivnosti i metode učenja i biraju odgovarajući digitalni alati. **Treći korak** odnosi se na *pripremu digitalnog nastavnog materijala*, gdje se pripremaju prezentacije, video-lekcije, kvizovi i slično. **Četvrti korak** odnosi se na *implementaciju u nastavnom procesu*, gdje se tokom nastavnog časa koriste digitalne tehnologije za podučavanje. **Peti korak** odnosi se na *praćenje i evaluaciju*, gdje se prikupljaju podaci o napretku učenika, odgovaranje na pitanja, omogućavanje dvosmjerne komunikacije. **Šesti korak** odnosi se na *ocjenjivanje i unapređenje*, gdje se analizira funkcionalnost procesa i predlaže poboljšanje procesa podučavanja.

3.2.6. Adaptivna AI

Adaptivna AI je oblik vještačke inteligencije koji ima sposobnost kontinuiranog učenja i prilagođavanja ponašanja u realnom vremenu, autonomna modifikacija koda i na osnovu promjena u podacima i u okruženju. Za razliku od klasičnih AI

sistema koji funkcionišu prema unaprijed postavljenim pravilima i modelima, adaptivna AI se dinamički mijenja i optimizuje svoje modele tokom upotrebe na osnovu svojih iskustava i dovodi do povećane efikasnosti, poboljšanog korisničkog iskustva i boljeg donošenja odluka (Gligorea, i drugi, 2023).

Vrste adaptivne vještačke inteligencije i opis predstavljene su na Slici 90.



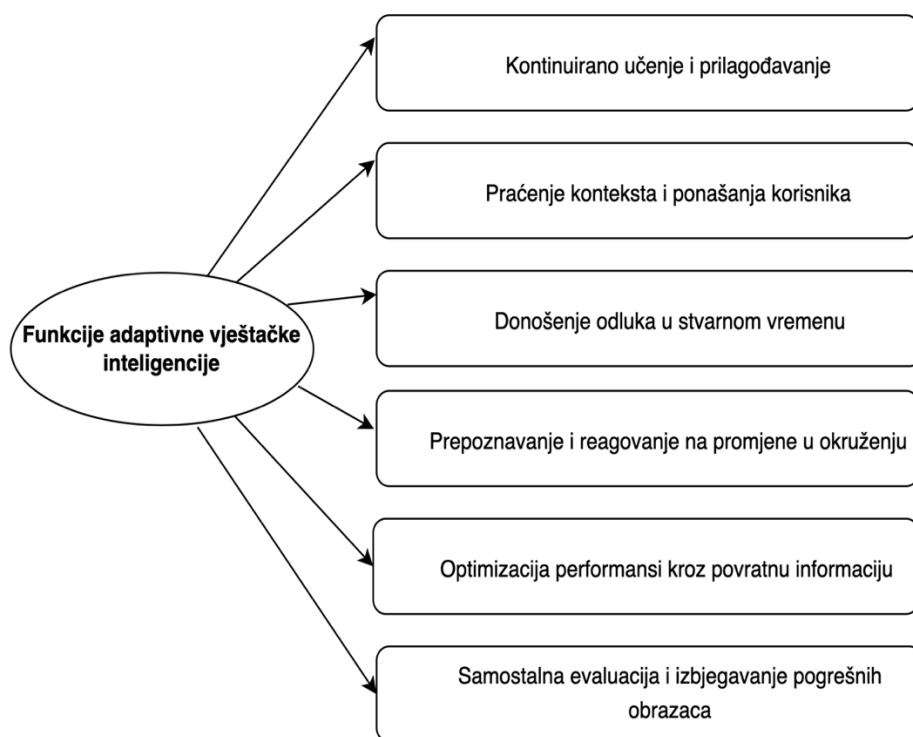
Slika 90. Vrste adaptivne vještačke inteligencije

Izvor: autor

Prednosti adaptivnih oblika vještačke inteligencije odnose se na: 1) *Poboljšanje tačnosti kontinuiranim učenjem iz novih podataka*, što omogućava preciznija predviđanja i donošenje odluka, 2) *Personalizovana iskustva*, što povećava zadovoljstvo i angažman korisnika, posebno u maloprodaji, 3) *Povećanje efikasnosti i produktivnost*, kroz automatizaciju ponavljajućih zadataka i optimizacije procesa, 4) *Kontinuirano poboljšanje*, jer se razvija s promjenjivim obrascima podataka, što osigurava da sistemi ostanu relevantni i efikasni tokom vremena.

Nedostaci adaptivne vještačke inteligencije povezani su sa visokim troškovima implementacije, radi ulaganja u tehnologiju i stručne kadrove. Zabrinutost zbog privatnosti i sigurnosti podataka. Automatizacija ponavljajućih radnih zadataka putem adaptivne vještačke inteligencije može dovesti do gubitka radnih mjesta i zahtijeva za prekvalifikaciju radne snage. Adaptivni sistemi vještačke inteligencije su složeni i zahtijevaju kontinuirano održavanje da bi efikasno funkcionirali.

Funkcije adaptivne vještačke inteligencije su:



Slika 91. Funkcije adaptivne vještačke inteligencije

Izvor: autor

Proces adaptivne vještačke inteligencije opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prikupljanje i analizu podataka u realnom vremenu (Data Acquisition)*, gdje se kontinuirano prikupljaju novi podaci iz okruženja, logova, senzora ili od korisnika interakcija. **Drugi korak** odnosi se na *praćenje i otkrivanje promjena (Monitoring & Change Detection)*, gdje se uz pomoć AI prate performanse, obrasci i stanje okruženja i otkrivaju odstupanja. **Treći korak** odnosi se na *analizu i razumijevanje (Analysis & Interpretation)*, gdje se za procjenu novih uslova koriste analitički i prediktivni modeli i analizira zašto se promjena desila i kako to utiče na sistem. **Četvrti korak** odnosi se na *prilagođavanje modela (Model Adaption)*, gdje se na osnovu novih podataka ažurira model. **Peti korak** odnosi se na *implementaciju promjena (Deployment)*, gdje se prilagođeni model implementira i održava se kontinuitet rada. **Šesti korak** odnosi se na *evaluaciju performansi (Performance Evaluation)*, gdje se mjeri uspješnost ključnim parametrima i na osnovu povratnih informacija sistem se poboljšava.

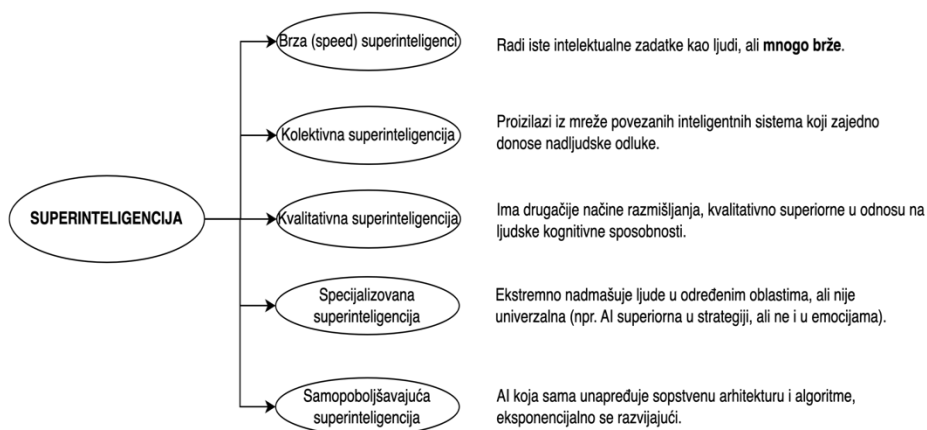
3.2.7. Superinteligencija

Kako vještačka inteligencija napreduje neviđenom brzinom, razgovori o superinteligenciji prelaze iz naučne fantastike u ozbiljno strateško planiranje.

Superinteligencija odnosi se na oblik vještačke inteligencije koja bi značajno nadmašila ljudsku inteligenciju u svim oblastima, uključujući naučna istraživanja, kreativnost, socijalnu i emocionalnu inteligenciju, strateška razmišljanja, donošenje odluka i rješavanje problema. (Diederich, 2021)

Ako vještačka inteligencija jednom premaši performanse ljudskog nivoa, može brzo napredovati do nivoa koji se ne mogu lako predvidjeti ili kontrolisati.

Vrste superinteligencije i opis predstavljene su na Slici 91.



Slika 92. Vrste superinteligencije

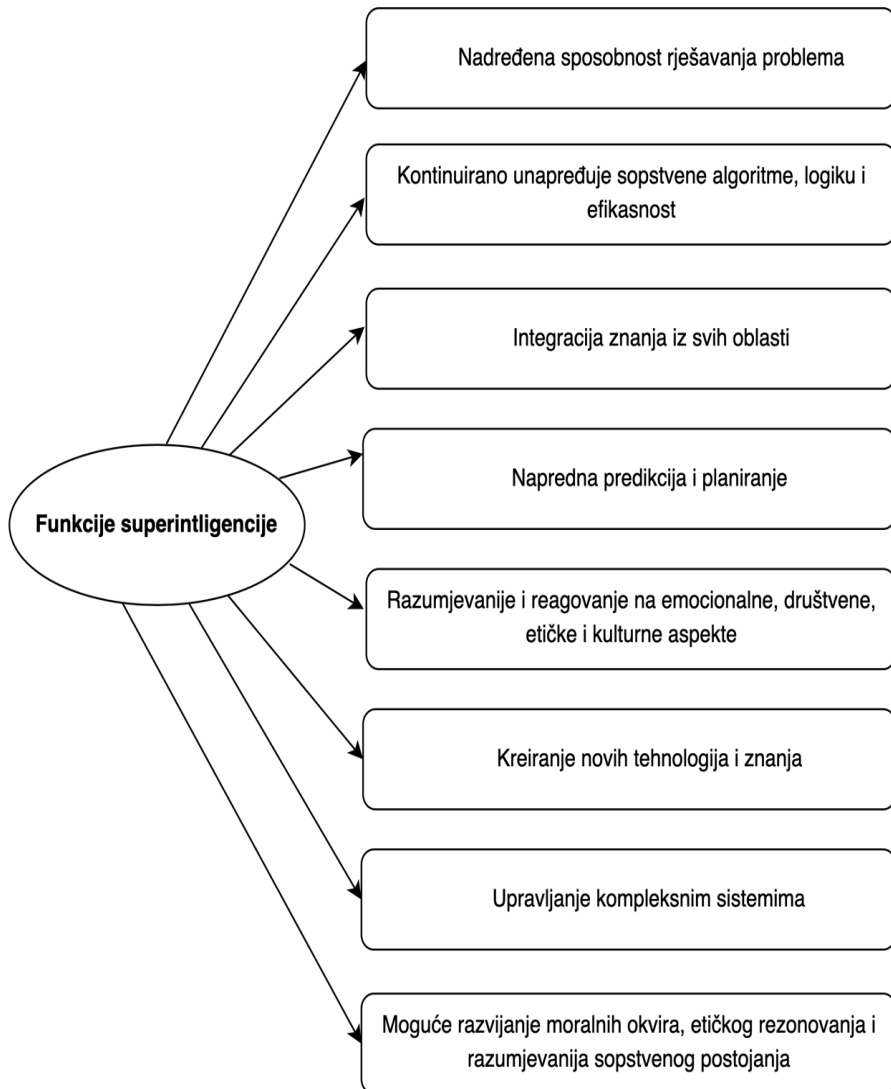
Izvor: autor

Prednosti superinteligencije su (Bostrom, 2024): 1) *Ekstremna efikasnost u rješavanju problema* – mogla bi rješavati globalne izazove poput liječenja bolesti, klimatskih promjena, otkrivanja novih oblika čiste energije i slično, 2) *Nepogrešiva analiza velikih podataka* – brža i preciznija od ljudi što utiče na kvalitetnije donošenje odluka i rješavanje problema, 3) *Stalno učenje i samounapređenje* – bez ograničenja ljudske memorije ili umora kontinuirano uči i napreduje, 4) *Nezavisnost od emocija i predrasuda* – mogućnost donošenja racionalnijih odluka bez emocija i predrasuda, 5) *Poboljšanje naučnih otkrića* –

ubrzan razvoj tehnologije, medicine, proizvodnje i skladištenja energije itd. poboljšava naučna istraživanja i njihovu primjenu u praksi.

S druge strane, superinteligencija predstavlja jedinstvene rizike, jer ako nije pravilno usaglašena s ljudskim vrijednostima i ciljevima mogla bi dovesti do katastrofalnih ili čak egzistencijalnih posljedica za čovječanstvo.

Funkcije superinteligencije predstavljene su na Slici 93.



Slika 93. Funkcije superinteligencije

Izvor: autor

Proces razvoja superinteligencije opisan je kroz 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *predinteligentnu fazu (Narrow AI / ANI)*, gdje se razvijaju specijalizovani sistemi za rješavanje pojedinačnih zadataka koji nadmašuju ljude (npr. prepoznavanje slika, igranje šaha). **Drugi korak** odnosi se na *razvoj opšte vještačke inteligencije (Artificial General Intelligence – AGI)*, gdje se razvoj AI sistema koji mogu da uče i rješavaju zadatke kao prosječan ili nadprosječan čovjek u bilo kojoj oblasti. **Treći korak** odnosi se na *samopoboljšavajući AI sistemi (Recursive Self-Improvement)*, gdje AGI uče kako da poboljšava vlastite algoritme. **Četvrti korak** odnosi se na *eksponencijalno povećanje inteligencije*, gdje se brzo i nekontrolisano povećavaju kongnitivne sposobnosti AI. **Peti korak** odnosi se na *stabilizaciju i globalnu dominaciju*, gdje superinteligencija postiže dominaciju u inovacijama, ekonomiji, naučnim istraživanjama i društvenim procesima. **Šesti korak** odnosi se na *post-ljudska civilizacija*, gdje se prema mogućnostima superinteligencije oblikuje društvo i tehnologija.

3.2.8. Blockchain tehnologije

Blockchain tehnologija je knjiga decentralizovanih podataka koji se sigurno dijele unutar poslovne mreže. Blockchain baza podataka skladišti podatke u blokovima koji su povezani u lanac. Svaki blok sadrži informacije (npr. transakcije), jedinstveni hash i hash prethodnog bloka, čime se formira lanac koji je siguran, transparentan i nepromjenjiv. Kao rezultat kreira se nepromjenjiva ili nepromjenjive glavne knjige za praćenje narudžbi, plaćanja, računa i drugih transakcija. Sistem ima ugrađene mehanizme (npr. digitalni otisak prsta za svaku transakciju) za sprečavanje pristupa (Paul, Aithal, Saavedra, & Ghosh, 2021). Povjerenje, odgovornost, transparentnost i sigurnost su ugrađeni u lanac. Svi učesnici održavaju šifrovani zapis svake transakcije unutar decentraliziranog, visoko skalabilnog i otpornog mehanizma snimanja koji se ne može opovrgnuti.

Blockchain tehnologije upotrebljava se u raznim sektorima, uključujući stvaranje digitalne valute poput Bitcoina, energetske kompanije, finansijski sektor, maloprodaja, kompanije u medijima i zabavi (Bilal, Sajid, & Singh, 2022,).

Vrste blockchain tehnologija i opis predstavljeni su na Slici 94.



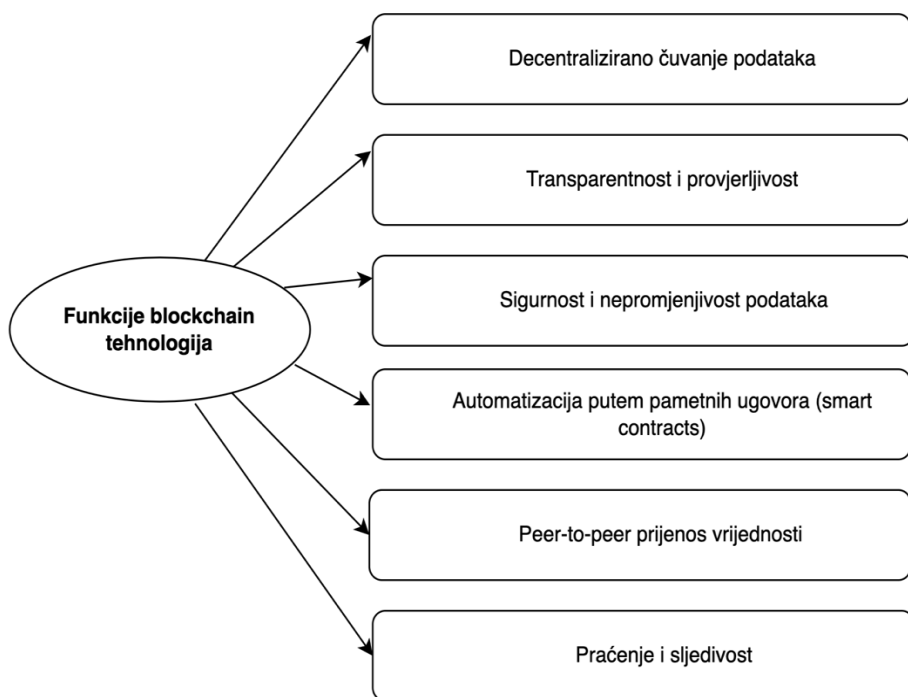
Slika 94. Vrste blockchain tehnologija

Izvor: autor

Prednosti blockchain tehnologije su: 1) *Decentralizacija* – nema centralne vlasti i cenzure, kontrola je podijeljena među učesnicima mreže, 2) *Transparentnost* – sve transakcije su javno vidljive i provjerljive, jer svaki član mreže može provjeriti podatke koji su zabilježeni, 3) *Bezbjednost* – Kriptografija osigurava da su podaci gotovo nemogući za hakovanje ili mijenjanje, 4) *Nepromjenljivost podataka* – nemoguća je izbrisati podatke jer jednom upisani podaci ostaju trajno zapisani, što sprječava manipulaciju., 5) *Automatizacija preko pametnih ugovora (smart contracts)* – izvršavanje ugovora bez posrednika, 6) *Brže transakcije* – naročito u poređenju sa tradicionalnim bankarskim sistemima, 7) *Sljedljivost* - blockchain stvara nepovratan trag revizije, omogućavajući lako praćenje promjena na mreži.

Nedostaci blockchain tehnologije odnosi se na brzinu i performanse jer su sporije od tradicionalnih baza podataka iz razloga što obavljaju više opcija. Blockchain je skuplji u poređenju s tradicionalnom bazom podataka. Blockchain tehnologija ne omogućava jednostavnu modifikaciju podataka, što uzrokuje teže ispravljanje grešaka.

Funkcije blockchain tehnologije predstavljene su na Slici 95.



Slika 95. Funkcije blockchain tehnologija

Izvor: autor

Proces rada blockchain tehnologije opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *pokretanje transakcije*, gdje korisnik kreira transakciju. **Drugi korak** odnosi se na *prikazivanje transakcije na mreži*, gdje se transakcije šalju svim čvorovima u blockchain mreži. **Treći korak** odnosi se na *verifikaciju transakcije*, gdje čvorovi provjeravaju validnost transakcije. **Četvrti korak** odnosi se na *konsenzus mehanizam*, gdje koristeći npr. Proof of Work (rudarenje), Proof of Stake, ili drugi protokoli mreža da bi bila transakcija bila validna. **Peti korak** odnosi se na *grupisanje u bloku*, gdje valjane transakcije se grupišu u novi blok od strane rudara ili validatora koji sadrži transakcije, vremenske oznake, heš prethodnih blokova i kriptografski heš novog bloka. **Šesti korak** odnosi se na *dodavanje bloka u blockchain lanac*, gdje se novi blok povezuje sa prethodnim blokom čineći lanac blokova. **Sedmi korak** odnosi se na *ažuriranje knjige (ledger)*, gdje se svi čvorovi u mreži automatski ažuriraju. **Osmi korak** odnosi se na *završetak transakcije*, a to se dešava kad transakciju koja je u bloku prihvati većina čvorova i dodaje se u lanac.

3.3. DIGITALNA INFRASTRUKTURA

Digitalna infrastruktura je temelj svakog povezanog poslovanja, jer povezuje fizičke i virtualne tehnologije. Digitalna infrastruktura se odnosi na skup tehnologija koji omogućuju digitalnu povezanost, razmjenu podataka, obradu informacija i pružanje digitalnih usluga. Digitalna infrastruktura podstiče sve aspekte poslovanja povezanog preduzeća (Guo, Hu, & Lin, 2024). Ona omogućava uspjeh, pokreće transformaciju i povezuje ljude širom svijeta.

Ključnim komponentama digitalne infrastrukture su (Tian & Lu, 2023): 1) *Hardver*: Računari, mobilni telefoni, uređaji Interneta stvari (IoT), serveri itd., 2) *Softver*: Operativni sistemi koji pokreću računarski hardver i aplikacije, 3) *Mreže*: Fizičke i virtualne mreže, od bakrenih ili optičkih kablova u zemlji do lokalnih mreža (LAN), mreža širokog područja (WAN) i interneta, 4) *Centri podataka*: Objekti koji sadrže servere i mrežnu opremu za skladištenje, obradu i distribuciju ogromnih količina podataka, 5) *Cloud computing*: Usluge koje se pružaju putem interneta, uključujući skladištenje u oblaku, softver kao uslugu (SaaS), platformu kao uslugu (SaaS) i infrastrukturu kao uslugu (IaaS) i 6) *Sistemi sajber sigurnosti*: Softverske i fizičke sigurnosne mjere koje štite sve nivoe digitalne infrastrukture.

Predviđanje buduće evolucije digitalne infrastrukture je izazovno, a odnosi se na širenje 5G mobilnih mreža i uvođenje sljedeće generacije 6G mreže. Ona bi trebala pružiti bržu i pouzdaniju mobilnu povezanost, omogućiti korištenje novih aplikacija i usluga.

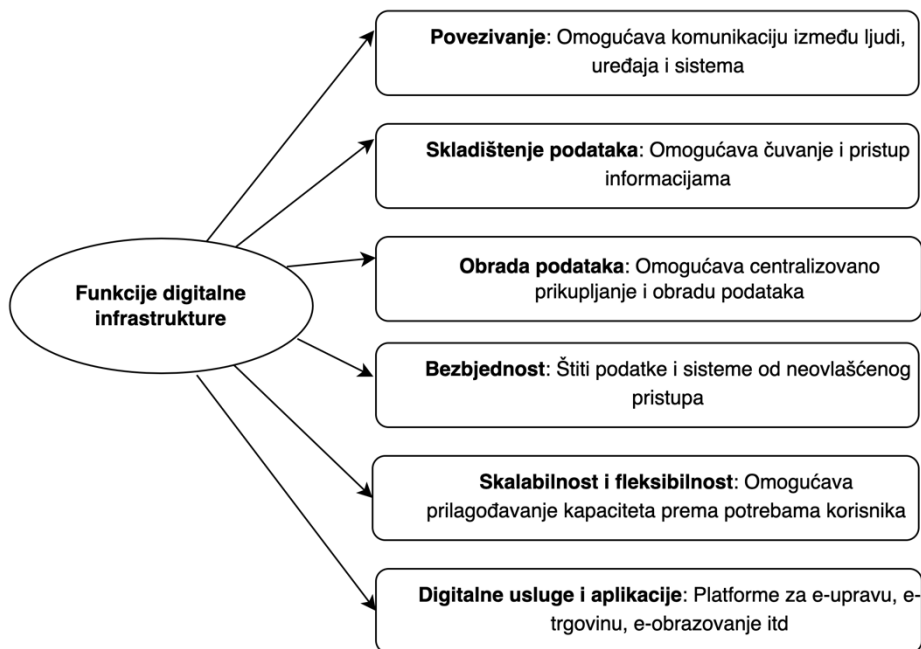
Modernizacija digitalne infrastrukture ključna je za preduzeća kako bi ostala konkurentna i agilna u današnjem digitalnom okruženju koje se brzo razvija. Ovaj proces uključuje nekoliko strateških koraka, kao što su: procjenu i planiranje, usvajanje novih tehnologija, implementaciju najbolje prakse i osiguranje kontinuirane obuke i razvoja. Upravljanje digitalnom infrastrukturom uključuje složenost, integraciju, sigurnost, usaglašenost, upravljanje troškovima, skalabilnost i fleksibilnost (Webber, Hughes, Pacheco, & Parry, 2022).

Prednosti digitalne infrastrukture se odnose na bržu komunikaciju i pristup informacijama, povećanje efikasnosti u poslovanju, razvoj inovacija i novih tehnologija, mogućnost rada na daljinu i fleksibilno obrazovanje, razvoj pametnih gradova i održivih sistema, globalna povezanost i konkurentnost.

Nedostaci digitalne infrastrukture su povećanje složenosti i fragmentacije, nedostatak standarda koji postoje u različitim industrijama, njena

implementacija može zahtijevati značajna finansijska sredstva, rizik od neuspjeha i slično.

Glavne funkcije digitalne infrastrukture predstavljene su na Slici 96.

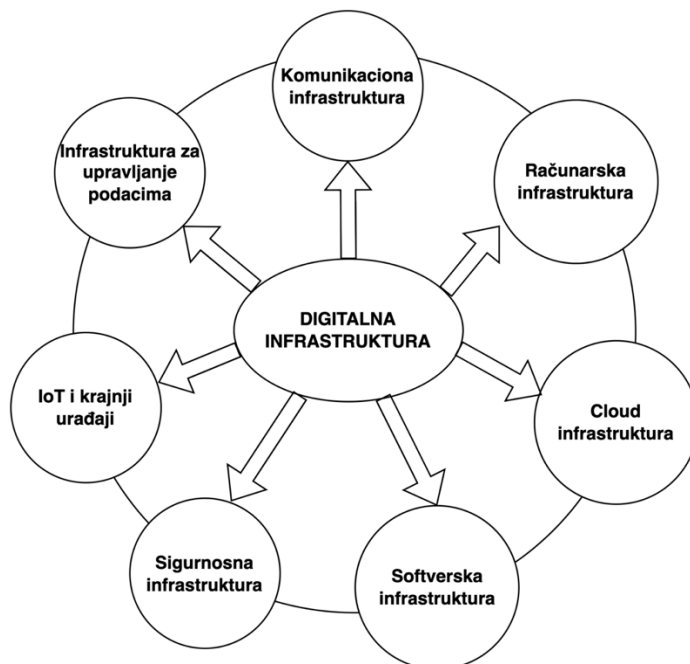


Slika 96. Funkcije digitalne infrastrukture

Izvor: autor

Proces izgradnje i upravljanja digitalnom infrastrukturom opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu potreba i planiranje*, gdje se identifikuju korisničke potrebe, definišu ciljevi, procjenjuju potrebni kapacitet, bira tehnologija i usvaja strategija. **Drugi korak** odnosi se na *projektovanje infrastrukture*, gdje se vrši tehničko planiranje mreža, servera, baza podataka i vrši izbor između lokalnih sistema i cloud rješenja. **Treći korak** odnosi se na *implementaciju*, gdje se postavlja fizička ili virtualna oprema, instaliraju softverska rješenja i platforma, te konfigurirše mreža, sistem i pristupne tačke. **Četvrti korak** odnosi se na *integracija i testiranje*, gdje se povezuju sve komponente i vrši verifikacija funkcionalnosti, pouzdanosti, sigurnosti i performansi. **Peti korak** odnosi se na *upravljanje i održavanje*, gdje se optimizuje rad sistema i upravlja korisničkim pristupom i sigurnosnim protokolima. **Šesti korak** odnosi se na *skaliranje i nadogradnju*, gdje se sistem prilagođava rastućim zahtjevima i novim tehnologijama.

Vrste digitalne infrastrukture su predstavljene na Slici 97.

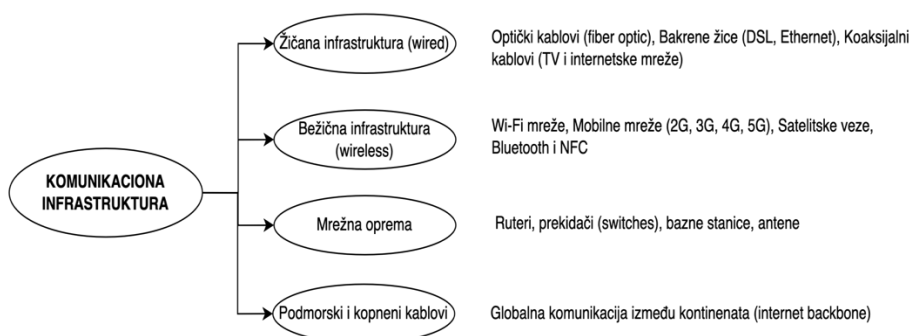


Slika 97. Vrste digitalne infrastrukture
Izvor: autor

3.3.1. Komunikaciona infrastruktura

Komunikaciona infrastruktura je skup fizičkih i digitalnih sredstava (mreža, uređaja i tehnologija) koji omogućuju **prijenos podataka i informacija** između ljudi, uređaja i sistema u digitalnom obliku (Li, Li, Yuan, Guo, & Wang , 2022). Ona je ključna komponenta za sve digitalne komunikacije, uključujući internet, mobilne mreže, e-poštu i IoT.

Može se izgraditi od bakrenih kablova, optičkih vlakana ili bežičnih tehnologija koje koriste radio frekventni spektar, kao što su mikrotalasne i satelitske (Husain, i drugi, 2023). Vrste komunikacione infrastruktura sa opisom predstavljena je na Slici 98.



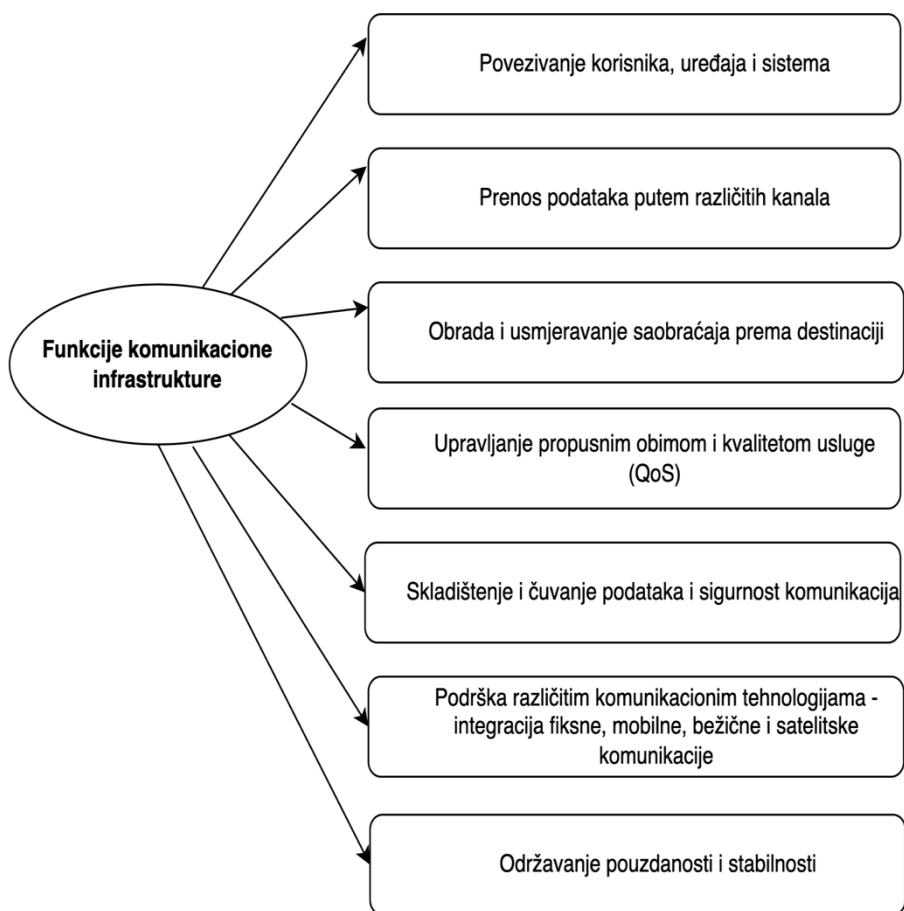
Slika 98. Vrste komunikacione infrastruktura

Izvor: autor

Prednosti komunikacione infrastrukture su: brza i pouzdana povezanost ljudi i preduzeća, brza razmjena podataka na velike udaljenosti, globalna dostupnost i povezivanje, pristup informacijama, odnosno bazama znanja, podrška za rad i učenje na daljinu, fleksibilnost komunikacionih kanala, IoT i industriju 4.0. Pored toga, povećava produktivnost, omogućava razvoj digitalnih usluga kao što su e-trgovine, e-bankarstvo, online obrazovanje i slično.

Nedostaci komunikacione infrastrukture odnosi se na zavisnost od tehnologije, visoki troškovi izgradnje optičke mreže, baznih stanica i servera te troškovi održavanja, digitalni jaz između nerazvijenih i razvijenih zemalja, preopterećenost informacijama, privatnost jer komunikacioni kanali mogu biti prisluškivani, velika potrošnja energije i slično.

Funkcije komunikacione infrastrukture predstavljene su na Slici 99.



Slika 99. Funkcije komunikacione infrastrukture

Izvor: autor

Proces izgradnje i upravljanja komunikacionom infrastrukturom opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu potreba i planiranje*, gdje se utvrđuju potrebe korisnika i planiraju vrste komunikacija. **Drugi korak** odnosi se na *projektovanje mreže*, gdje se definiše tipologija mreže, vrši izbor tehnologije, projektuju kapaciteti, propusni obim i sigurnosni mehanizmi. **Treći korak** odnosi se na *nabavku opreme i resursa*, gdje se obezbjeđuju kablovi, ruteri, softver i bazna stanica. **Četvrti korak** odnosi se na *izgradnju fizičke infrastrukture*, gdje se polažu kablovi, vrši montaža antena, rutera, baznih stanica, te postavlja mrežna oprema. **Peti korak** odnosi se na *implementaciju i konfiguraciju sistema*, gdje se vrši instalisanje opreme i uređaja i podešavaju mrežni parametri. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje i optimizaciju*, gdje se provjerava funkcionalnost i testira brzina, stabilnost, odziv i bezbjednost. **Sedmi korak** odnosi se na *operativno*

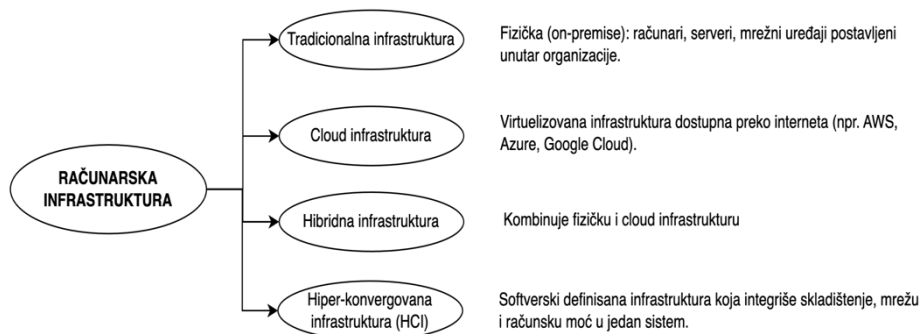
upravljanje i održavanje, gdje se prati mreža, otklanjaju smetnje, ažurira oprema i softver. **Osmi korak** odnosi se na *nadogradnju i modernizaciju*, gdje se uvode nove tehnologije i nadogradnja sistema za više korisnika i veću brzinu.

3.3.2. Računarska infrastruktura

Računarska infrastruktura, poznata kao IT infrastruktura, obuhvata skup fizičkih i softverskih resursa koji omogućavaju obradu podataka, skladištenje podataka, mrežno povezivanje, bezbjednost, podrška za aplikacije i oporavak u slučaju nepredviđenog događaja. Računarska infrastruktura je osnovna infrastruktura na kojoj se grade platforme koja podržava informacione sisteme i servise, omogućavajući organizacijama da efikasno upravljaju podacima, aplikacijama i komunikacijama (Austin, Larson, & Ernst, 2002).

Računarska infrastruktura podržava osnovne poslovne operacije preduzeća, omogućava poslovne funkcije poput automatizacije procesa, računarstva u oblaku i implementiranje softverskih aplikacija. Pored toga, pokretač je transformacionih tehnologija kao što su vještačka inteligencija (Golightly, Chang, Xu, Gao, & Liu, 2022).

Vrste računarske infrastruktura i opis predstavljene su na Slici 100.



Slika 100. Vrste računarske infrastruktura

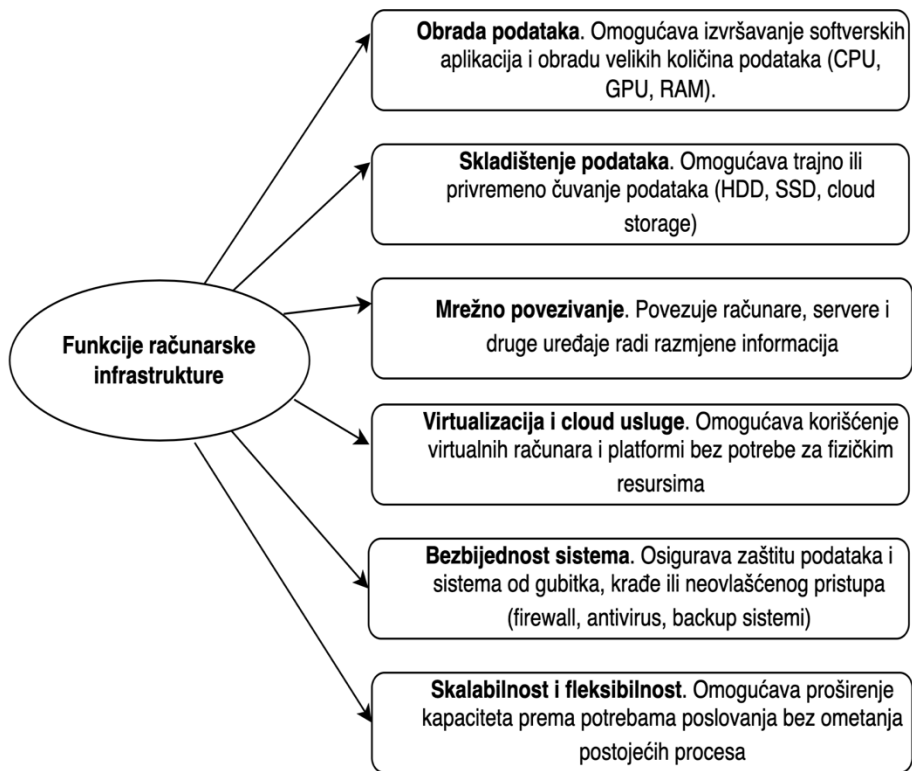
Izvor: autor

Prednosti dobro postavljene računarske infrastrukture odnosi se na: povećana efikasnost i produktivnost, povećanje inovacija, brže mreže, donošenje odluka u realnom vremenu, bolja dostupnost i pouzdanost sistema, laka skalabilnost prema potrebama organizacije, smanjeni troškovi kroz automatizaciju i

optimizaciju, smanjenje vremena zastoja, poboljšana sigurnost podataka i komunikacija.

Nedostaci računarske infrastrukture vezani su za probleme privatnosti, potencijalnog gubitka posla, zavisnost od tehnologije, sigurnosnih rizika, socijalne izolacije, ovisnosti pojedinaca.

Funkcije računarske infrastrukture predstavljane su na Slici 101.



Slika 101. Funkcije računarske infrastrukture

Izvor: autor

Proces izgradnje i upravljanja računarskom infrastrukturom opisani su u 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analiziranje potreba i planiranje*, gdje se snima postojeće stanje i potrebe, definišu se ciljevi vezani za kapacitet, performanse i sigurnost, bira model infrastrukture i drugo. **Drugi korak** odnosi se na *dizajn infrastrukture*, gdje se vrši arhitektonsko planiranje (serveri, mreže, skladište podataka, sigurnosni slojevi), izbor hardvera i softvera, planiranje skalabilnosti i redundancije, definisanje standarda konfiguracije i sigurnosne politike. **Treći korak** odnosi se na *nabavka i instalacija opreme*, gdje se odlučuje da li će se

serveri, mrežna oprema kupovati ili iznajmiti, vrši se nabavka licenci i softverskih rješenja, izbor dobavljača. **Četvrti korak** odnosi se na *implantaciju*, gdje se vrši povezivanje svih komponenti u cjelinu, konfigurira mreža, serveri, korisnički nalozi i pristupna prava, te se integriše sa postojećim IT sistemom. **Peti korak** odnosi se *testiranje i optimizaciju*, gdje se vrši funkcionalno testiranje, testiranje performansi, bezbjednosti i kompatibilnosti i uklanjanje grešaka i optimizacija sistema za bolji rad. **Šesti korak** odnosi se na *izradu tehničke dokumentacije*, gdje se mapira mreža i sistem i kreiraju radna uputstva za administratore i korisnike. **Sedmi korak** odnosi se na *upravljanje i održavanje*, gdje se prate performanse, ažuriranje, upravljanje backup-ovima, koriguju podaci i rješavaju problemi. **Osmi korak** odnosi se na *optimizaciju i skaliranje*, gdje se analizira iskorištenost resursa, po potrebi dodaju novi resursi i tehnologija i vrši automatizacija procesa. **Deveti korak** odnosi se na *povlačenje iz upotrebe*, gdje se vrši sigurnosno brisanje podataka, ažuriranje dokumentacije i zbrinjavanje opreme.

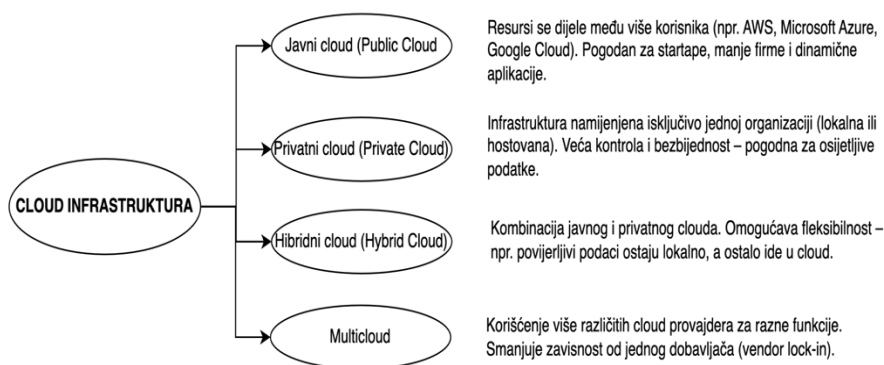
3.3.3. Cloud infrastruktura

Bez obzira na vrste cloud usluga koje su potrebne, infrastruktura je fundamentalna. **Cloud infrastruktura** (infrastruktura u oblaku) je skup hardverskih i softverskih elemenata, uključujući resurse kao što su serveri, skladištenje podataka, umrežavanje i baze podataka, koje pružaocu usluga u oblaku nude putem interneta pristup IT resursima na zahtjev, bez potrebe za fizičkom opremom na lokaciji, na bazi plaćanja po korištenju i po potrebi (Alghofaili, Albattah, Alrajeh, Rassam, & Rimy, 2021).

Elementi infrastrukture u oblaku obično su (Comer, 2021): 1) *Hardver* – serveri, nizove za skladištenje podataka, napajanje, hlađenje i sigurni objekti. Pružaoc usluga u oblaku odgovoran je za održavanje i nadogradnju hardvera, a kupac najbolje koristiti resurse kako bi zadovoljio svoje potrebe; 2) *Virtualizacija* - Virtualne mašine (VM) podržavaju aplikacije s različitim operativnim sistemima i hardverskim zahtjevima kreiranjem softverskih okruženja. Softver za upravljanje virtualizacijom naziva se hipervizor; 3) *Mreža* - mreža mora biti brza s niskom latencijom i da je dobro umrežana sa cloud data centrima.

Cloud infrastrukture treba biti fizički sigurna i skalabilna.

Vrste cloud infrastrukture i opis predstavljena na Slici 102.



Slika 102. Vrste cloud infrastrukture

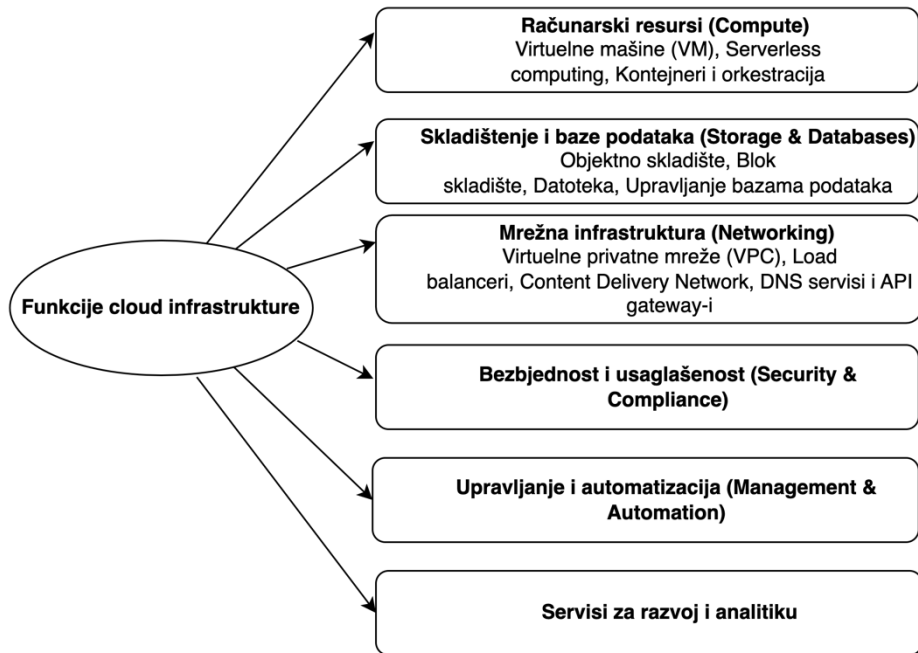
Izvor: autor

Prednosti cloud infrastrukture su (Munn, 2022): 1) *Skalabilnost* – resursi kao što su procesorska snage ili kapacitet skladištenja se mogu brzo povećavati ili smanjivati u zavisnosti od potreba, 2) *Fleksibilnost pristupa i agilnost* – pristup sa bilo koje lokacije, bilo kada, preko interneta da bi preduzeća zadovoljilo regionalne potrebe za performansama ili usklađenošću, kao i podršku za hibridne i multicloud strategije, 3) *Smanjenje troškova* – nema potrebe za velikim inicijalnim ulaganjima u hardver i softver, te ulaganja u objekte i održavanje, a plaća se po korišćenju (pay-as-you-go model), 4) *Elastičnost* - Korištenjem virtualizacije, objedinjavanja fizičkih resursa i automatskog skaliranja, cloud infrastruktura pruža elastično okruženje sposobno za pružanje usluga na zahtjev i automatsku dodjelu procesorske snage i skladišta podataka. 5) *Globalni domet* – koriste regionalne centre podataka i nude brz, siguran i visoko dostupan pristup različitim geografskim područjima. 6) *Oporavak od katastrofe i kontinuitet poslovanja* - imaju izuzetno dobre planove za oporavak od katastrofe i automatizovane tehnologije sigurnosnog kopiranja i oporavka kako bi minimizirali vrijeme zastoja i pojednostavili proces vraćanja operacija nakon incidenta, 7) *Brza implementacija* – aplikacije i sistemi mogu se brzo postaviti i ažurirati, 8) *Pouzdanost i dostupnost* – visoka dostupnost (uptime) i automatski bekapi, 9) *Održavanje i nadogradnje* – u nadležnosti cloud provajdera i 10) *Sigurnost* – napredne bezbjednosne mjere (šifrovanje, autentifikacija, firewalli), iako krajnji korisnici snose dio odgovornosti (tzv. *shared responsibility model*).

Izazovi cloud infrastrukture odnose se na: usaglašenost sa industrijskim i regionalnim zahtjevima i standardima, potrebe za ažuriranjem politika upravljanja podacima, zahtijeva strategije upravljanja kao što je kontrola pristupa zasnovana na ulogama, problemi kod migracije podataka, mogu se

pojaviti problemi kod predstavljanja performansi, mogućnost sigurnosnih napada, nedostatak vještina i znanja korisnika, vezanost za dobavljača i slično.

Funkcije cloud infrastrukture predstavljene su na Slici 103.



Slika 103. Funkcije cloud infrastrukture

Izvor: autor

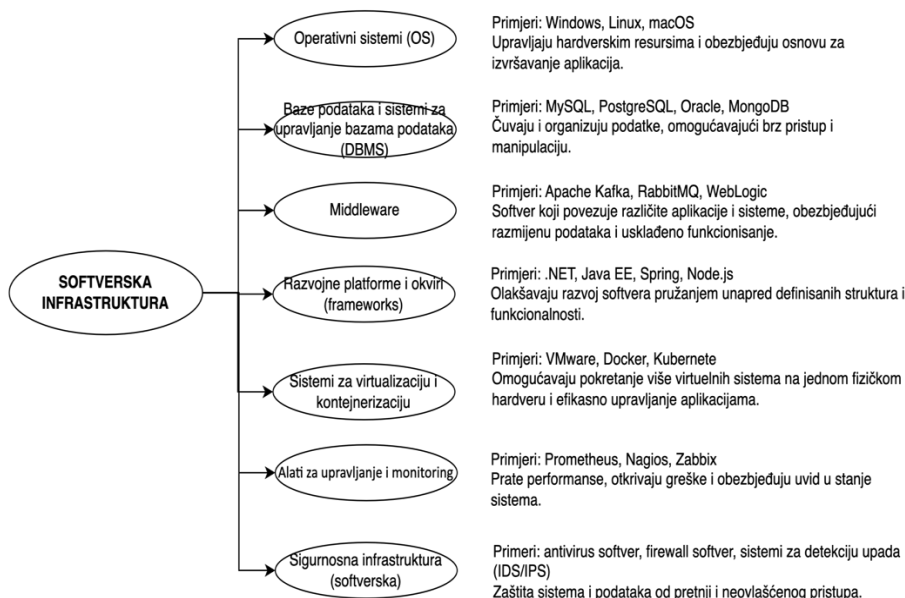
Proces izgradnje i korišćenja cloud infrastrukture opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu potreba i planiranje*, gdje se procjenjuju zahtjevi korisnika, procjenjuje potrebe za resursima i utvrđuju bezbjednosni i regulatorni zahtjevi. **Drugi korak** odnosi se na *odabir cloud provajdera*, gdje se porede opcije, analiziraju troškovi, podrške, servisi, cijene i skalabilnost. **Treći korak** odnosi se na *dizajn cloud infrastrukture*, gdje se vrši izbor cloud modela, bira vrsta clouda, planiraju sigurnosni i bezbjednosni zahtjevi (enkripcija, autentikacija, pravila pristupa). **Četvrti korak** odnosi se na *implementaciju i konfiguraciju*, gdje se upravlja identitetima i pristupima, vrši konfiguracija skaliranja, bekapa i nadzora. **Peti korak** odnosi se na *migracija podataka i aplikacija*, gdje se premještaju aplikacije i baze podataka u cloud, testiraju kompatibilnosti i performansi. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje i validaciju*, gdje se provjeravaju stabilnosti, brzine, sigurnosti i dostupnosti i testiraju opcije oporavka od grešaka. **Sedmi korak** odnosi se na *korištenje i operativni rad*, gdje se pokreću aplikacije, nadgledaju resursi i performanse o upravlja troškovima i optimizacijom resursa. **Osmi korak**

odnosi se na *održavanje i skaliranje*, gdje se automatski skaliraju resursi, vrši ažuriranje, praćenje i uvode novi servisi.

3.3.4. Softverska infrastruktura

Softverska infrastruktura je skup osnovnih softverskih komponenti i servisa koji omogućavaju funkcionisanje, razvoj, pokretanje i održavanje aplikacija i informacionih sistema. Ona pruža stabilno okruženje za aplikacije i omogućava integraciju različitih softverskih rješenja. Pored toga omogućava sigurnost, pouzdanost i skalabilnost sistema (Giese, i drugi, 2024).

Vrste softverske infrastruktura i opis predstavljene su na Slici 104.



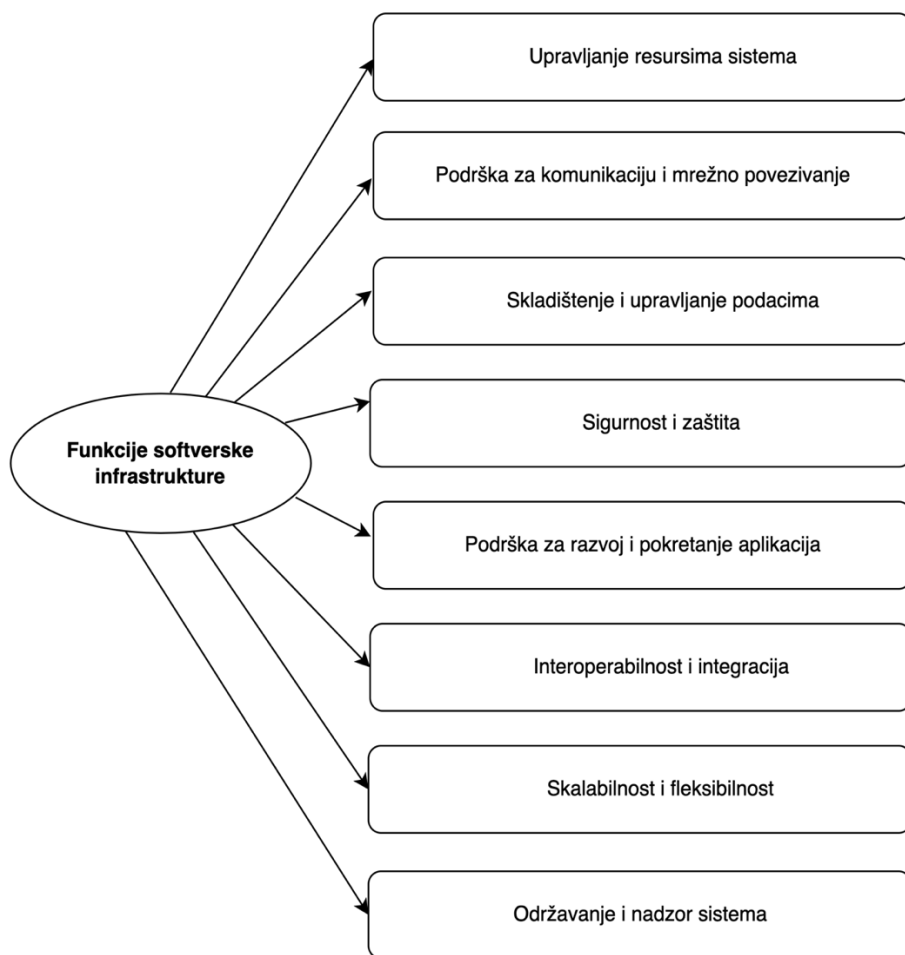
Slika 104. Vrste softverske infrastruktura

Izvor: autor

Prednosti softverske infrastrukture odnose su (Bass, Clements, & Kazman, 2021): 1) *Standardizacija* – ujednačen razvoj i rad aplikacija, 2) *Povećana efikasnost* – bolje iskorišćenje resursa i brži razvoj softverskih rešenja, 3) *Implementacija fleksibilnih i agilnih sigurnosnih profila*, 4) *Usaglašenost sa propisima*, 5) *Optimalno korištenja resursa*, 6) *Bezbjednost* – centralizovana kontrola pristupa i zaštita sistema, 7) *Skalabilnost* – lak prelazak sa malih na velike sisteme, 8) *Održivost* – lakše održavanje i nadogradnja IT sistema, 9) *Integracija* – mogućnost povezivanja različitih sistema i servisa.

Nedostaci softverske infrastrukture odnosi se na visoke troškove održavanja zbog nabavki licenci za baze podataka, operativne sisteme i softver. Što je veća infrastruktura teže je pratiti komponente i povećava se rizik od grešaka. Mogući su napadi na mrežu, baze podataka i servise. Zavisnost od dobavljača i zastarijevanje tehnologije takođe predstavljaju problem.

Funkcije softverske infrastrukture predstavljene su na Slici 105.



Slika 105. Funkcije softverske infrastrukture

Izvor: autor

Proces razvoja i postavljanja softverske infrastrukture opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu zahtjeva*, gdje se identifikuju potreba korisnika i sistema i određuju softverske komponente. **Drugi korak** odnosi se na *planiranje arhitekture*, gdje se projektuje softverska arhitektura, vrši izbor programskog

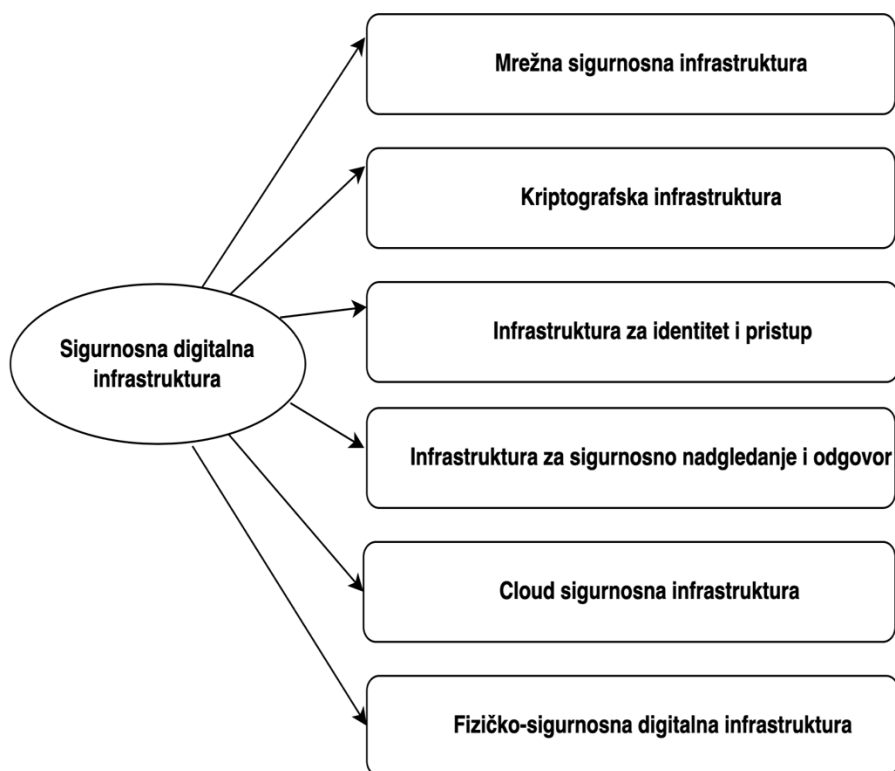
jezika i alata, te određuju načini komuniciranja. **Treći korak** odnosi se na *postavljanje razvojnog okruženja*, gdje se vrši instalacija IDE-a (Integrated Development Environment), lokalnih servera, baza, build alata, kreira okruženje i konfigurira sistema. **Četvrti korak** odnosi se na *izgradnju i integraciju softverskih komponenti*. **Peti korak** odnosi se na *postavljanje aplikacije na serveru i konfiguraciju fajlova*. **Šesti korak** odnosi se na *nadzor i održavanje*, gdje se prate performanse i greške, upravlja korisničkim nalogima i ažurira softver. **Sedmi korak** odnosi se na *skaliranje i optimizaciju*, gdje se poboljšavaju performanse, uvode dodatni servisi i vrši optimizacija korisničkih resursa.

3.3.5. Sigurnosna infrastruktura

Digitalizacija i prelazak na cloud infrastrukturu nude ogromne mogućnosti za razvoj preduzeća i društva, ali sajber napadi postaju sve češći i sofisticiraniji. Zato preduzeća i javne vlasti traže pouzdane sisteme za zaštitu od sajber napada radi zaštite poslovanja i nacionalne sigurnosti.

Sigurnosna digitalna infrastruktura je ključni element u svakoj infrastrukturi informacionih tehnologija, a obuhvata skup tehnologija, alata, politika i procedura koje štite informacioni sistem, mrežu, podatke i digitalne resurse od neovlaštenog pristupa, sajber i fizičkog napada, krađe podataka, gubitka i drugih prijetnji. Sigurnosna digitalna infrastruktura obuhvata mjere poput zaštitnih zidova (firewall), enkripcije, sistema za detekciju upada i kontrole pristupa, kao i strategije za odgovor na incidente i oporavak od katastrofe (Srivastava, Venkataramanan, & Hauser, 2024).

Vrste sigurnosne digitalne infrastrukture i opis predstavljeni su na Slici 106.



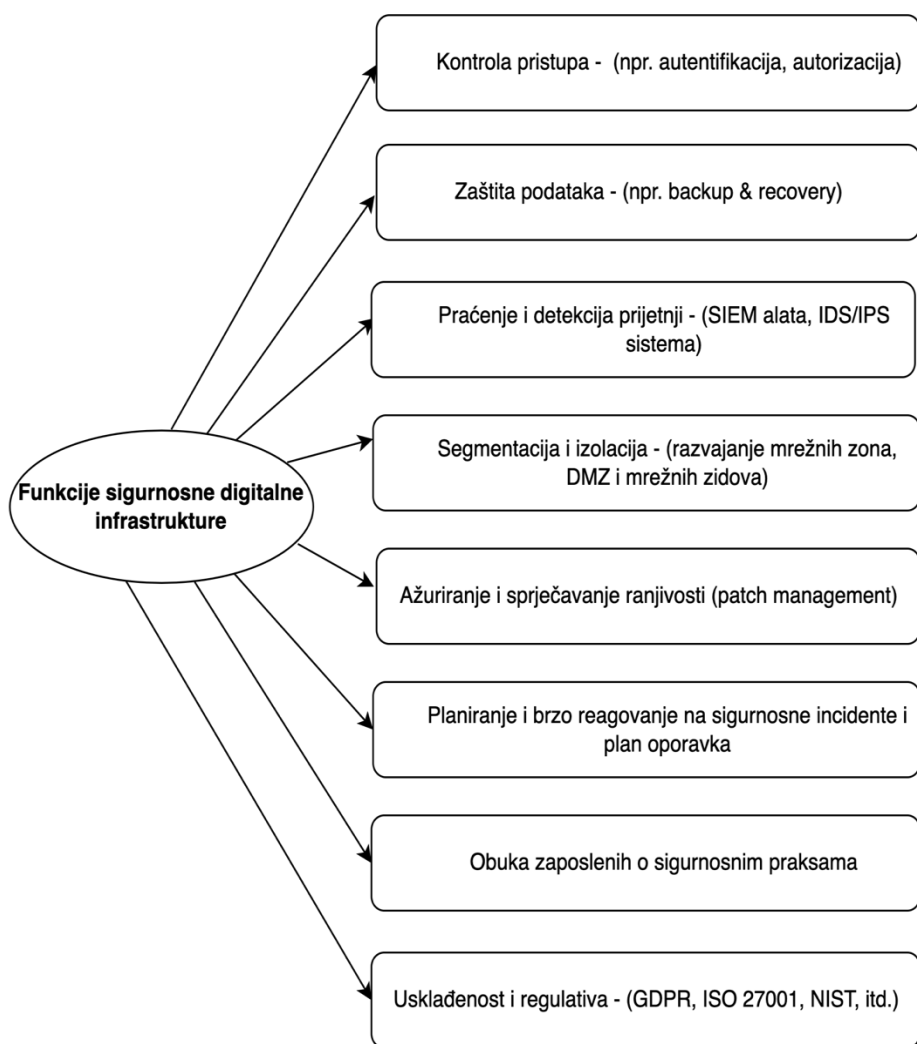
Slika 106. Vrste sigurnosne digitalne infrastrukture

Izvor: autor

Sigurnosna digitalna infrastruktura štiti imovinu, reputaciju i budućnost preduzeća (Toledano, 2024). Glavne prednosti su: 1) zaštita osjetljivih podataka i privatnosti korisnika, 2) prevencija finansijskih gubitaka i reputacione štete, 4) usaglašenost sa zakonskim regulativama (npr. GDPR, ISO/IEC 27001), 5) povećano povjerenje korisnika i klijenta, 6) osiguranje kontinuiteta poslovanja (business continuity) i operativnu efikasnost, 7) povećanje povjerenja u digitalnu tehnologiju, 8) pruža konkurentsku prednost i 9) omogućava skalabilnost.

Osnovni nedostaci sigurnosne infrastrukture odnose se na mogućnost zaobilaska sigurnosnih mjera, što može dovesti do neovlaštenog pristupa, krađe podataka, prouzrokujući finansijsku i reputacijsku štetu za preduzeće.

Funkcije sigurnosne digitalne infrastrukture predstavljene su na Slici 107.



Slika 107. Funkcije sigurnosne digitalne infrastrukture

Izvor: autor

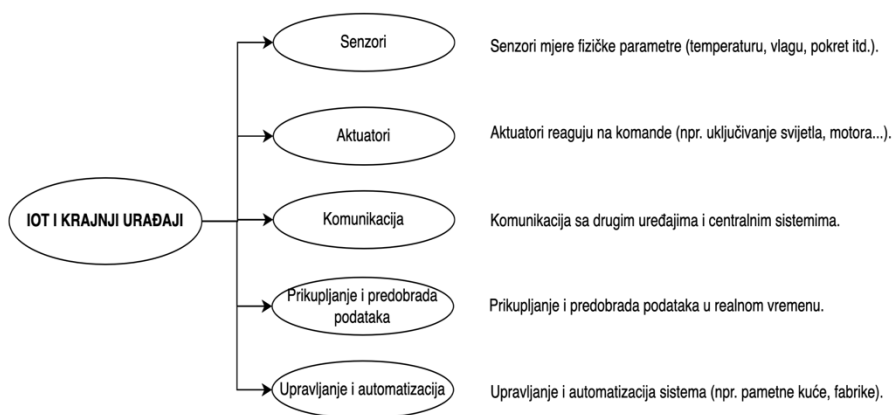
Proces izgradnje sigurnosne digitalne infrastrukture opisan je u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu rizika i procjenu sigurnosnih zahtijeva*, gdje se identifikuju potencijalne prijetnje i ranjivosti kao što su hakerski napadi, malver, curenje podataka, utvrđuju se ključni resursi i podaci koje treba štititi i analiziraju se regulatorni zahtjevi. **Drugi korak** odnosi se na *definisanje sigurnosni politika*, gdje se postavljaju pravila i standardi za sigurnost i vrši izbor sigurnosnih modela (Zero Trust, Defense in Depth). **Treći korak** odnosi se na *izbor i dizajn sigurnosne digitalne arhitekture*, gdje se vrši izbor alata i tehnologija (Firewall, Antivirus/Antimalware, IDS/IPS, VPN, MFA, SIEM alati), planira mrežna

segmentacija i razrađuje plan za autentifikaciju i kontrolu pristupa. **Četvrti korak** odnosi se na *implementaciju sigurnosnih tehnologija i alata*, gdje se vrši instalacija i konfiguracija sigurnosnih alata, uvodi enkripcija i multifaktorska autentifikacija i integracija sa postojećom IT infrastrukturom. **Peti korak** odnosi se na *obuku zaposlenih, podizanje svijesti i definisanje procedura*, gdje se obučavaju zaposleni za primjenu sigurnosnih procedura. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje i procjenu sigurnosti*, gdje se sprovode penetracioni testovi i sigurnosne provjere, analizira ranjivost i testira plan oporavka. **Sedmi korak** odnosi se na *praćenje i nadzor u realnom vremenu*, gdje se kontinuirano vrši nadzor sistema i mreže uz korištenje SIEM i SOAR alata za analitiku i automatizaciju reakcija. **Osmi korak** odnosi se na *reagovanje i oporavak od incidenta, te održavanje i kontinuirano unapređenje*, gdje se definiše Incident Response Plan (IRP), vrši redovno ažuriranje softverskih komponenti i sigurnosnih oporavaka, provodi periodična revizija i prilagođava infrastruktura novih pratnjama i tehnološkim promjenama.

3.3.6. IoT i krajnji uređaji digitalne infrastrukture

IoT (Internet of Things) i krajnji uređaji (Edge Devices) su međusobno povezani, ali različiti koncepti. IoT se odnosi na mrežu fizičkih uređaja tzv. "pametnih", koji putem senzora, softvera i drugih tehnologija prikupljaju i razmjenjuju podatke s drugim uređajima i sistemima putem interneta. Krajnji uređaji su specifična vrsta IoT uređaja koji direktno prikupljaju podatke iz okruženja, obavlja obradu i analizu podataka prije njihovog slanja u oblake ili druge centre.

Vrste IoT i krajnjih uređaja i opis predstavljeni su na Slici 108.



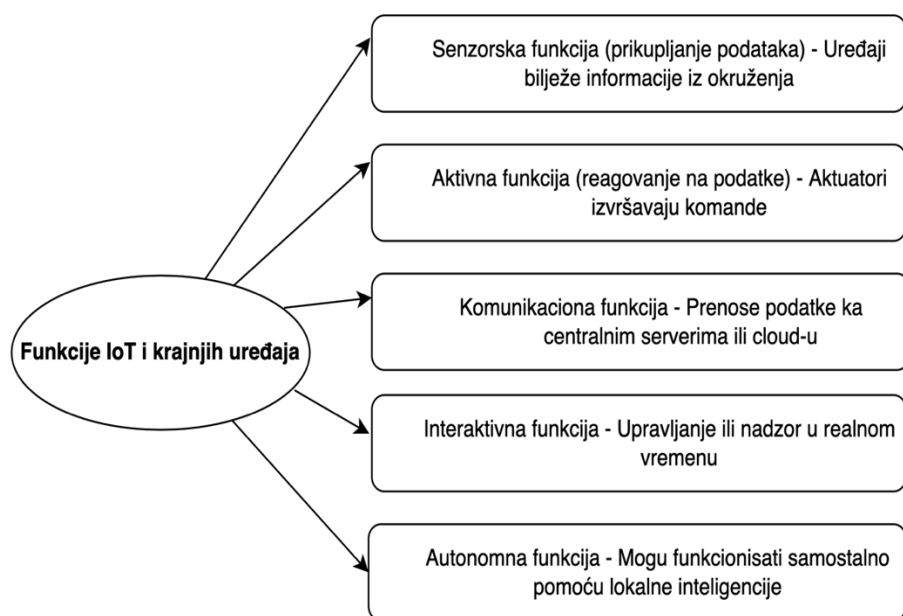
Slika 108. Vrste IoT i krajnjih uređaja

Izvor: autor

Prednosti IoT i krajnjih uređaja su: 1) Automatizacija procesa i smanjenje ljudske intervencije, 2) Ušteda energije i resursa kroz precizno upravljanje, 3) Povećanje efikasnosti i brzine donošenja odluka, 4) Poboljšana bezbjednost i kontrola i 5) Daljinski nadzor i upravljanje, 6) Pristupačnost i jednostavnost korištenja, 7) Mobilnost i fleksibilnost.

Nedostaci IoT i krajnjih uređaja odnose se na rizik od krađe podataka jer IoT uređaji imaju slabu zaštitu, zavisnost od interneta, visoki troškovi implementacije, mnogi uređaji brzo zastarijevaju i slično.

Funkcije IoT i krajnjih uređaja u digitalnoj infrastrukturi predstavljene su na Slici 109.



Slika 109. Funkcije IoT i krajnjih uređaja

Izvor: autor

Proces implementacije IoT i krajnjih uređaja opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju potreba i ciljeva*, gdje se identifikuje šta pratiti i kontrolisati, te se postavljaju ciljevi. **Drugi korak** odnosi se na *izbor i planiranje uređaja*, gdje se vrši izbor odgovarajućih uređaja i planiraju pozicioniranje i komunikacija između uređaja. **Treći korak** odnosi se na *uspostavljanje mrežne povezanosti*, gdje se vrši izbor odgovarajuće mreže. **Četvrti korak** odnosi se na *instalaciju i konfiguraciju uređaja*, gdje se povezuju i konfiguriraju uređaji. **Peti korak** odnosi se na *integraciju sa softverskom infrastrukturom*, gdje se uređaji

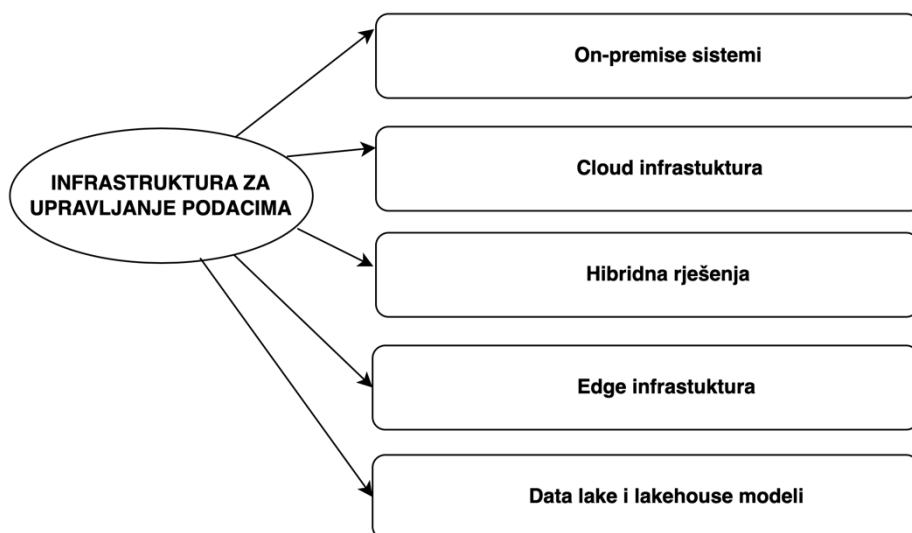
povezuju sa bazama podataka, aplikacijama, analitičkim alatima i vrši konfigurisanje sistema. **Šesti korak** odnosi se na *testiranje sistema*, gdje se provjera komunikacija, tačnosti mjerenja, odziva aktuatora, te detekcija i rješavanje grešaka. **Sedmi korak** odnosi se na *praćenje, održavanje i nadogradnja*, gdje se koriste alati za nadgledanje, vrši redovno ažuriranje firmware-a uređaja, zaštita podataka (firmware - softver koji je ugrađen u hardver i pruža kontrolu niskog nivoa za rad uređaja), te optimizacija funkcionalnosti i skaliranje broja uređaja.

3.3.7. Infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima

Adekvatna infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima (engl. *Data Management Infrastructure*) je temelj savremenog digitalnog poslovanja, a može pomoći da se radi fleksibilnije, lakše, brže i u skladu s GDPR-om (Opštom uredbom o zaštiti podataka). Bez adekvatne infrastrukture za upravljanje digitalnim podacima podaci bi ostali neorganizovani i neiskorišćeni (Gooch & Strange, 2023).

Infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima predstavlja skup tehnoloških, hardverskih (serveri, skladišta), softverskih (baze podataka, ETL alati), sigurnosnih protokola, kao i procedure za održavanje, sigurnost i kvalitet podataka, te organizacionih resursa koji omogućavaju prikupljanje, skladištenje, obradu, analizu, zaštitu i distribuciju digitalnih podataka u okviru organizacije ili sistema (Li, Li, Yuan, Guo, & Wang, 2022).

Vrste infrastrukture za upravljanje digitalnim podacima predstavljene su na Slici 45.



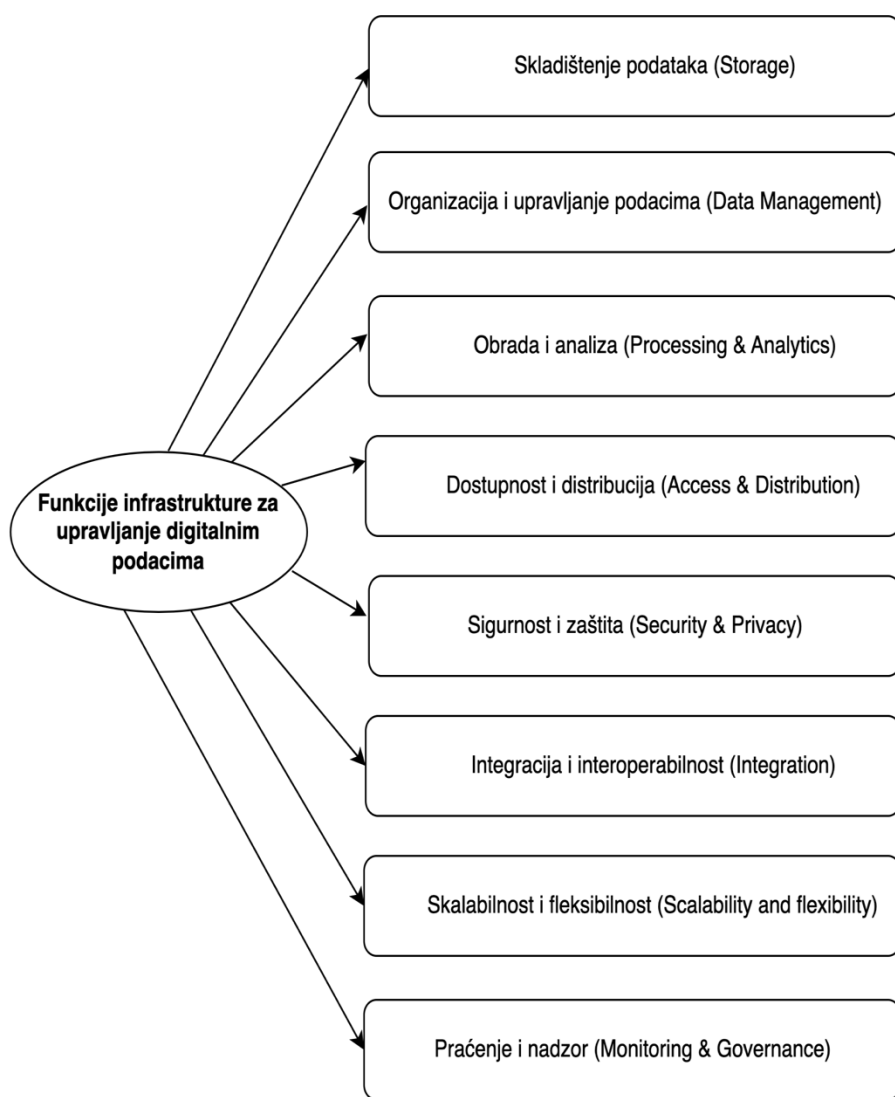
Slika 110. Vrste infrastrukture za upravljanje digitalnim podacima

Izvor: autor

Prednosti infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima su: 1) Centralizovano upravljanje podacima, skladištenje i pristup velikim količinama podataka, što pomaže boljem poslovnom odlučivanju, 2) Skalabilnost – lako prilagođavanje rastu povećanju broja korisnika i količine podataka), 3) Povećana sigurnost i zaštita podataka, te usaglašenost sa zakonima i regulativnom (npr. GDPR), 4) Lakši pristup, obrada i dijeljenje podataka i 5) Automatizacija poslovnih procesa i optimizacija resursa, koja omogućava povezivanje različitih aplikacija, IoT uređaja i poslovnih sistema.

Nedostaci infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima odnose se na visoke troškove implementacije i održavanja infrastrukture, kompleksnost jer se upravlja velikom količinom heterogenih podataka, mogući hakerski napadi i gubitak podataka, zavisnost od Internet konekcije, problemi sa integracijom radi različitih standarda i formi podataka, moguća preopterećenost infrastrukture podacima.

Funkcije infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima predstavljene su na Slici 111.



Slika 111. Funkcije infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima

Izvor: autor

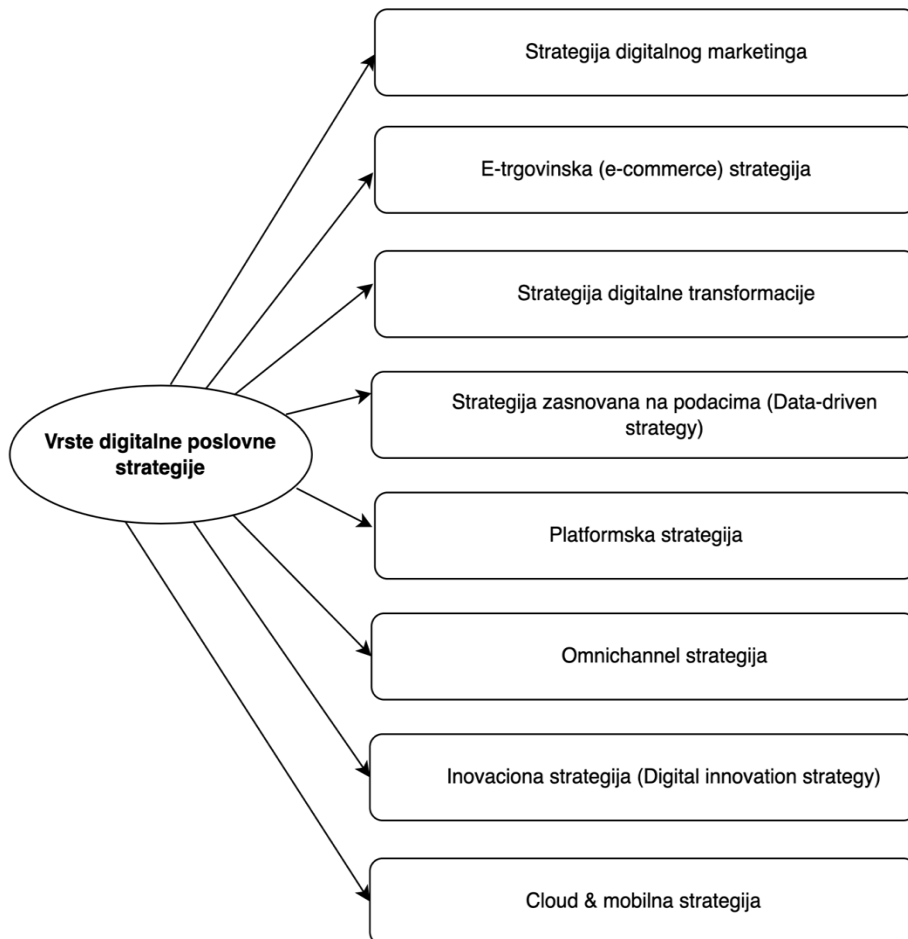
Proces izgradnje i upravljanja infrastrukturom za upravljanje digitalnim podacima opisan je u 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analiza potreba i planiranje*, gdje se identifikuju tipovi podataka, definišu ciljevi i bira model infrastrukture. **Drugi korak** odnosi se na *dizajn arhitekture*, gdje se planiraju baze podataka i skladištenje podataka, biraju tehnologije i planiraju sigurnosni mehanizmi. **Četvrti korak** odnosi se na *implementaciju infrastrukture*, gdje se postavlja serverska, mrežna i cloud oprema, instaliraju i konfigurišu softveri,

povezuju sa sistemom. **Peti korak** odnosi se na *upravljanje podacima*, gdje se definišu politike i procedure za unos, validaciju i čišćenje podataka, organizuju metapodaci i katalogizacija, te uspostavlja sistem backup i oporavka. **Šesti korak** odnosi se na *obradu i analizu podataka*, gdje se primjenjuju alati za big data analizu, kreiraju izvještaji i automatizuju procesi za donošenje odluka. **Sedmi korak** odnosi se na *uvođenje pravila i standarda*, gdje se definiše politika i usaglašava se standardima i zakonskom regulativom. **Osmi korak** odnosi se na *održavanje i optimizaciju*, gdje se prate performanse sistema, vrši ažuriranje i optimizacija troškova. **Deviti korak** odnosi se na *edukaciju zaposlenih i razvoj kulture rada sa podacima*, gdje se vrše obuke zaposlenih za unos, obradu i bezbjedno korišćenje podataka, uvodi Data Governance strategije.

3.4. DIGITALNA POSLOVNA STRATEGIJA

Digitalna poslovna strategija je plan koji opisuje kako će preduzeća koristiti digitalne tehnologije kako bi ispunila svoje poslovne ciljeve koji se odnose na poboljšanje poslovanja, angažovanje kupaca i sticanja konkurentske prednosti. Postavljanje jasnih ciljeva pomaže preduzeću da zna šta želi da radi. Izbor pravih alata pomaže preduzeću da ostvari svoje ciljeve. Važno je da su kupci zainteresovani da koriste online pristup preduzeću, a za to je zadužen online marketing. Korištenjem informacija o kupcima pomaže preduzeću da donese bolje odluke, politike i strategiju (Lipych, 2023).

Vrste digitalne poslovne strategije predstavljene su na Slici 112.



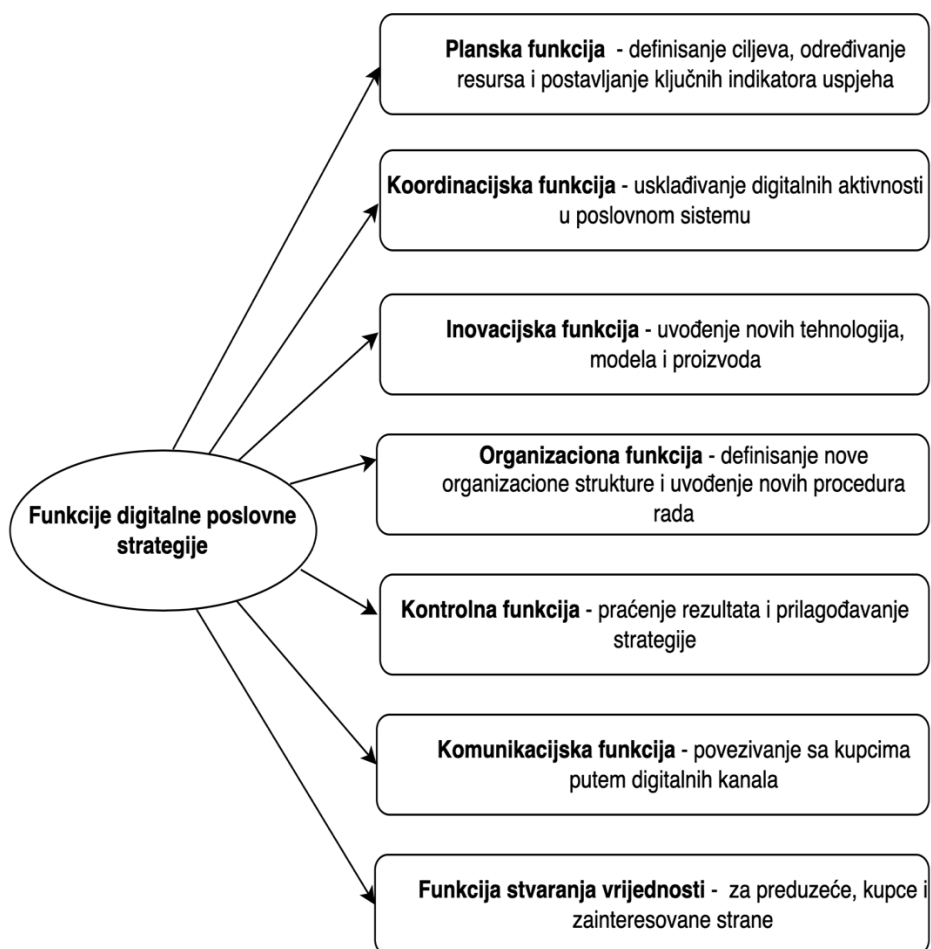
Slika 112. Vrste digitalne poslovne strategije

Izvor: autor

Prednosti digitalne poslovne strategije su (Wirtz, 2024): 1) Donošenje odluka zasnovanih na sveobuhvatnim i pravovremenim podacima, što dovodi do povećanja efikasnosti, produktivnosti i održivog poslovanja, 2) Podaci prikupljeni vještačkom inteligencijom i drugim digitalnim alatima unapređuju korisničko iskustvo, 3) Veća fleksibilnost i agilnost, 4) Smanjenje troškova, 5) Pristup globalnom tržištu, 6) Inovacije i razvoj novih proizvoda/usluga, 7) Bolja interakcija sa kupcima i jačanje konkurentske prednosti, 8) Bolja interna komunikacija i saradnja, 9) Veća transparentnost i praćenje performansi, 10) Transakcije u realnom vremenu, 11) Jednostavnije privlačenje talentovane i sposobne radne snage i 12) Rast prihoda.

Nedostaci digitalne poslovne strategije povezani su sa prevelikim oslanjanjem na digitalne alate i platforme što dovodi do rizika i tehničke zavisnosti. Visoki troškovi implementacije, jer su početna ulaganja velika, potrebna su stalna nadograđivanja sistema. Nedostatak digitalnih znanja i vještina zaposlenih, te brzo zastarijevanje znanja. Velika količina podataka može dovesti do pogrešne interpretacije i uticati na donošenje odluka. Gubitak ličnog kontakta sa kupcima.

Funkcije digitalne poslovne strategije predstavljene su na Slici 113.



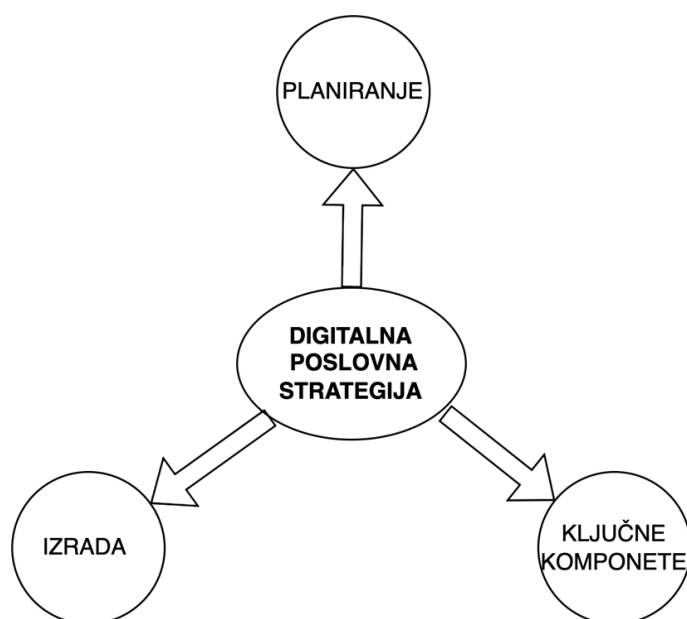
Slika 113. Funkcije digitalne poslovne strategije

Izvor: autor

Razvijanje digitalne strategije uključuje više koraka koji se međusobno nadopunjuju (Pehrsson, 2023). **Prvi korak** odnosi se na *analizu trenutnog stanja (situacijska analiza)*, gdje se pravi snimak resursa, tehnologije, procesa, zaposlenih, te se analizira okruženje i izrađuje SWOT analiza. **Drugi korak** odnosi se na *definiranje vizije i ciljeva*, gdje se definiše vizija digitalne strategije i postavljaju strateški i operativni ciljevi (SMART ciljeva - Specifični, Mjerljivi, Ostvarivi, Relevantni, Vremenski određeni). **Treći korak** odnosi se na *identifikaciju ciljne publike i korisničkog iskustva*, gdje se vrši segmentacija ciljnih korisnika, vrši razumijevanje njihovih potreba i ponašanja. **Četvrti korak** odnosi se na *izbor digitalnih tehnologija i kanala*, gdje se vrši izbor Web stranica, mobilne aplikacije, društvene mreže, CRM, ERP sistemi itd., te vrši izbor kanala

za digitalni marketing i automatizaciju i integracija alata. **Peti korak** odnosi se na *razradu digitalnog poslovnog modela*, gdje se definiše kako će se stvarati, isporučivati i zadržavati vrijednost pomoću digitalnih alata. **Šesti korak** odnosi se na *plan implementacije*, gdje se utvrđuju faze razvoja, resursi (budžet, tim, vanjski partneri), vrši raspored aktivnosti i vremenski okvir. **Sedmi korak** odnosi se na *praćenje, analizu i optimizaciju*, gdje se postavljaju ključni indikatori uspješnosti, prate performanse i vrši kontinuirano prilagođavanje i poboljšanje strategije. **Osmi korak** odnosi se na *upravljanje promjenama i poboljšanje digitalne kulture*, gdje se vrši obuka zaposlenih i razvoj digitalnih kompetencija, provodi promocija inovacija i agilnosti, te upravljanje otporom prema promjenama.

Digitalna poslovna strategija je plan za uvođenje i korištenje digitalne tehnologije za postizanje poslovnih ciljeva. Digitalna poslovna strategija ima tri elementa i to: planiranje, ključne komponente i izrada (Slika 114.)



Slika 114. Elementi digitalne poslovne strategije

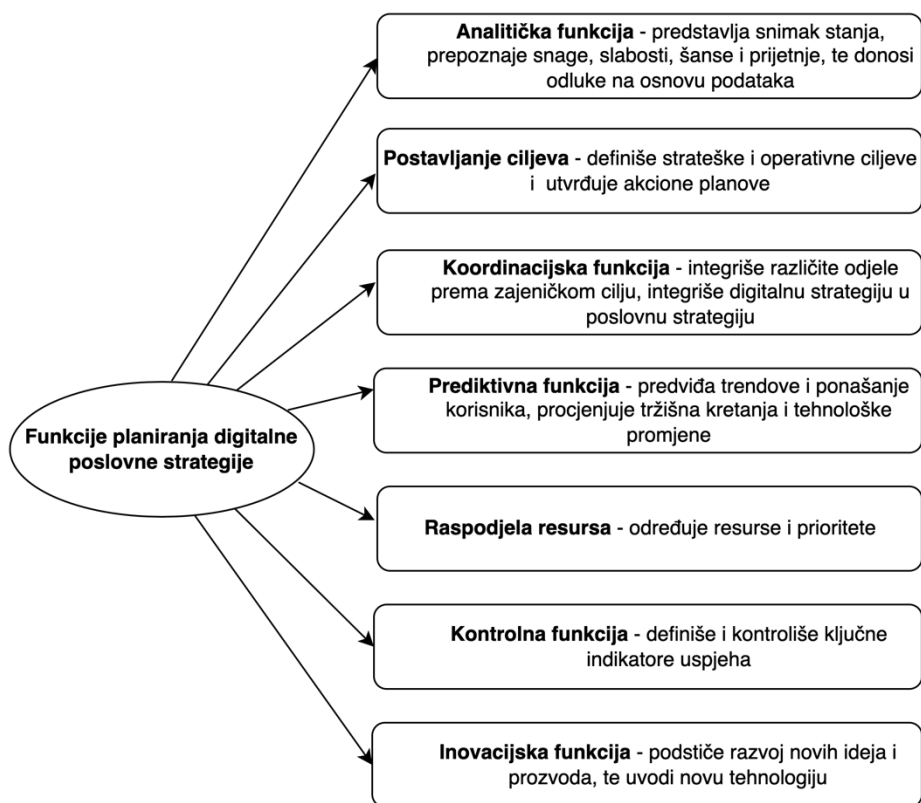
Izvor: autor

3.4.1. Planiranje digitalne poslovne strategije

Planiranje digitalne poslovne strategije je aktivnost preduzeća, a predstavlja organizovan proces postavljanja ciljeva, politike i strategije kojom se digitalne tehnologije integrišu u poslovanje kako bi se poboljšali poslovni rezultati, povećalo zadovoljstvo korisnika i poboljšala konkurentska pozicija. Planiranjem digitalne poslovne strategije vrši se izbor ciljeva, predviđaju rezultati, preduzimaju različite metode, utvrđuju alternative i donose poslovne odluke za postizanje definisanih ciljeva (Yucel , 2018).

Prednosti planiranja digitalne poslovne strategije odnose se na: 1) *Jasnoću i fokus*, gdje se jasno definišu ciljevi i prioriteti, usmjeravaju resursi i aktivnosti i pomaže u izbjegavanju rasipanja resursa i vremena na neusaglašene aktivnosti; 2) *Bolje korisničko iskustvo (CX- Customer experience)*, gdje se uključuju korisničke potrebe u strategiju, 3) *Konkurentska prednost*, jer preduzeće se brže prilagođava željama i zahtjevima kupaca i tržišnim promjenama, tehnološkim trendovima, što jača tržišnu poziciju, 4) *Veća operativna efikasnost*, jer se vrši automatizacija i digitalizacija procesa, smanjuju se troškovi, povećava produktivnost i brže donose poslovne odluke, 5) *Poboljšano donošenje odluka*, jer korištenjem digitalnih alata, prikupljanjem, obradom i analizom podataka omogućava se bolje poslovno odlučivanje, 6) *Bolje upravljanje rizicima*, jer detaljnije indentifikuju i analiziraju digitalne prijetnje, uvode se protokoli za zaštitu podataka i provode se sigurnosne politike, 7) *Podsticaj za inovacije i razvoj*, jer stalno se vrši testiranje i primjena novih ideja, 8) *Lakše praćenje uspješnosti strategije i poslovanja*, jer se vrši uvid u podatke i indikatore, što omogućava optimizaciju troškova i rezultata.

Funkcije planiranja digitalne poslovne strategije predstavljene su na Slici 115. (Kitsios & Kamariotou, 2021).



Slika 115. Funkcije planiranja digitalne poslovne strategije

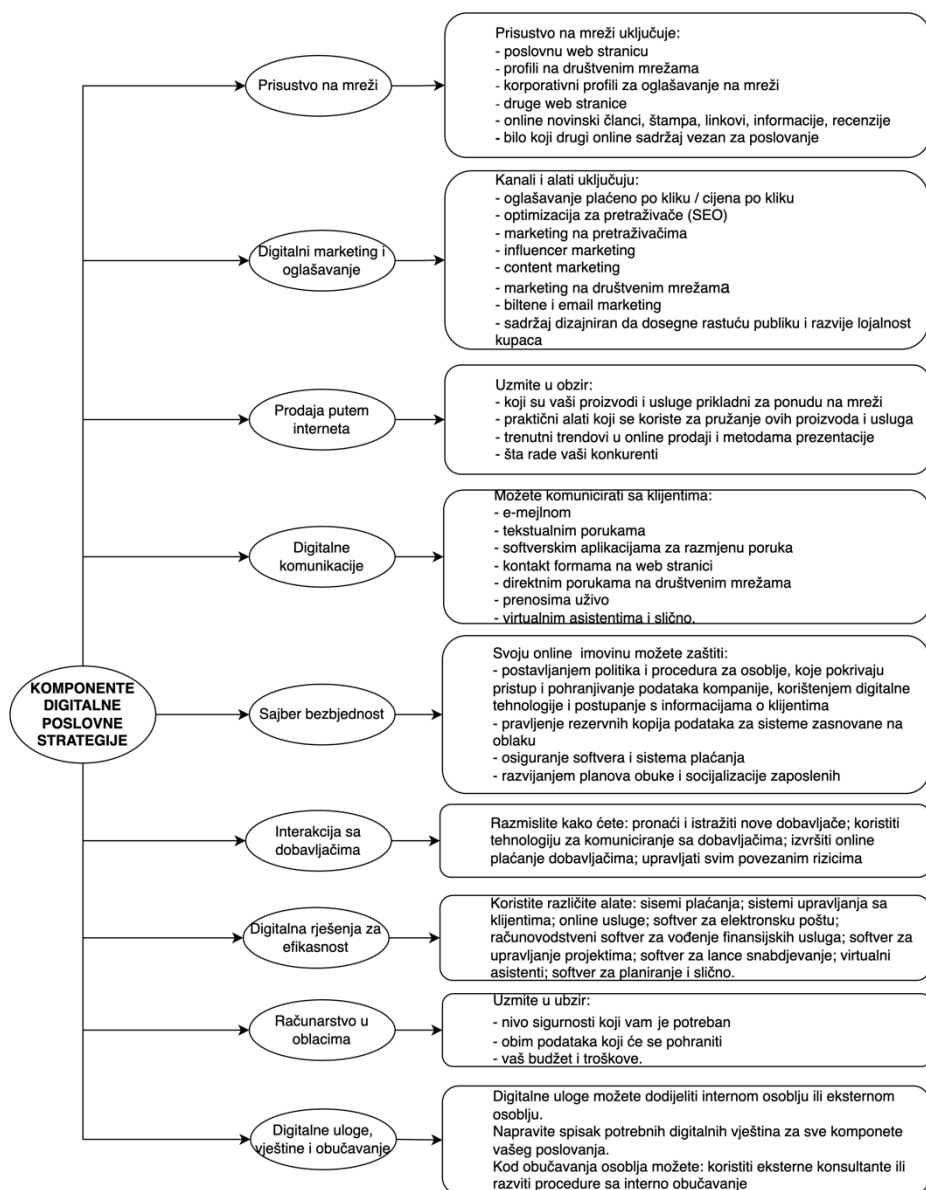
Izvor: autor

Proces planiranja digitalne poslovne strategije odvija se kroz 10 korake. **Prvi korak** odnosi se na *snimak stanja*, gdje se snima stanje resursa, procesa, tehnologije, kompetencija, okruženja, konkurencije, digitalnih trendova i provodi SWOT i PEST analiza. **Drugo korak** odnosi se na definisanje digitalne vizije i ciljeva, gdje se definiše šta preduzeće želi postići digitalnom transformacijom u kratkom i dugom roku i definišu se mjerni indikatori. **Treći korak** odnosi se na *identifikaciju digitalnih inicijativa i izbor digitalnih kanala i alata*, gdje se vrši izbor oblasti za digitalnu transformaciju, određuju prioritete i predlažu digitalni kanali, alati i tehnologije koje najbolje podržavaju ostvarivanje ciljeva. **Četvrti korak** odnosi se na *razvoj strategije sadržaja i komunikacije*, gdje se definiše način komunikacije i tip sadržaja (blogovi, video, podcasti, kampanje). **Peti korak** odnosi se na *razvoj digitalnog poslovnog modela*, gdje se predlažu modeli kao online prodaja, digitalne usluge, freemium modeli, hibridni pristupi itd. **Šesti korak** odnosi se na *planiranje resursa, kapaciteta i budžeta*, gdje se definišu ljudski, tehnički i finansijski resursi i određuje budžet. **Sedmi korak** odnosi se na *implementacija strategije*, gdje se realizuje digitalni projekt uz

praćenje vremena, budžeta i resursa. **Osmi korak** odnosi se na *praćenje, evaluaciju i prilagođavanje*, gdje se prate ključni indikatori uspjeha, vrši analiza i izvještavanje i prilagođava se strategija inovacijama i novim trendovima.

3.4.2. Ključne komponente digitalne poslovne strategije

Komponente digitalne poslovne strategije predstavljaju osnovne gradivne jedinice koje zajedno omogućavaju uspješnu digitalnu transformaciju preduzeća i konkurentsku prednost u digitalnom okruženju (Mithas & Lucas, 2010). Ključne komponente digitalne poslovne strategije (Uhlig & Remané, 2022) su predstavljene na Slici 116.



Slika 116. Komponente digitalne poslovne strategije

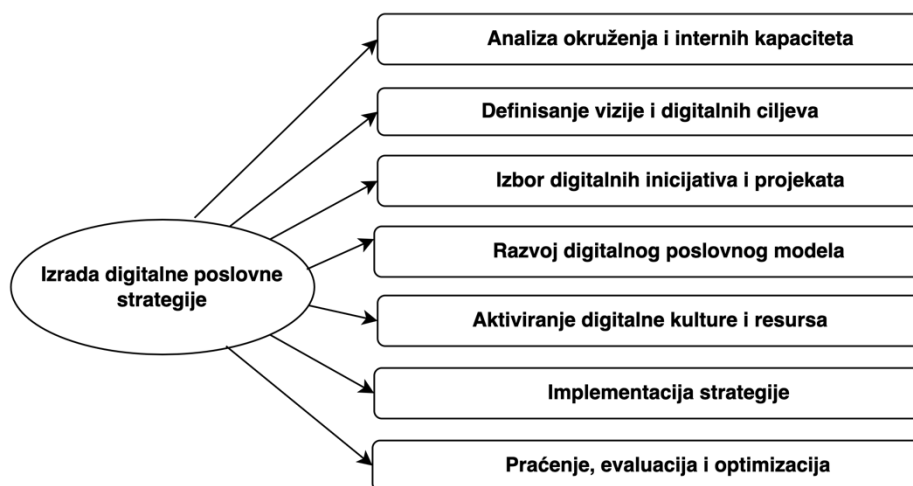
Izvor: autor

3.4.3. Izrada digitalne poslovne strategije

Svrha izrade digitalne poslovne strategije odnosi se na (Wielgos, Homburg, & Kuehn, 2021): 1) Usmjeravanje digitalne transformacije koja daje jasan pravac za digitalni razvoj preduzeća, 2) Povećanje efikasnosti poslovanja i konkurentnosti kroz digitalizaciju procesa. 3) Povezivanje poslovnih i digitalnih ciljeva poslovanja, 4) Efikasno korišćenje resursa kroz optimalno raspoređivanje budžeta, ljudskih resursa i tehnologije, 5) Zadovoljstvo korisnika i poboljšanje lojalnosti kroz digitalno prisustvo i inovacije, 6) Omogućiti nove izvore prihoda, 7) Smanjiti rizike poslovanja.

Funkcija izrade digitalne poslovne strategije su: 1) Identifikacija prilika i izazova u digitalnom okruženju kroz prepoznavanje šta tržište i tehnologija omogućavaju i gdje postoje rizici, 2) Postavljanje prioriteta, odnosno odrediti koje digitalne inicijative treba razvijati i u kom redoslijedu, 3) Integracija tehnologije u poslovne procese kroz osiguravanje da digitalni alati i sistemi budu funkcionalno povezani sa postojećim poslovanjem, 4) Mjerenje uspjeha i unapređenje performansi kroz definisanje ključnih indikatora koji omogućavaju praćenje rezultata digitalnih projekata, 5) Podsticanje inovacija i agilnosti kroz omogućavanje brzog testiranja i primjene novih ideja, alata i modela rada.

Elementi izrade digitalne poslovne strategiju su predstavljeni na Slici 41.



Slika 117. Elementi izrade digitalne poslovne strategije

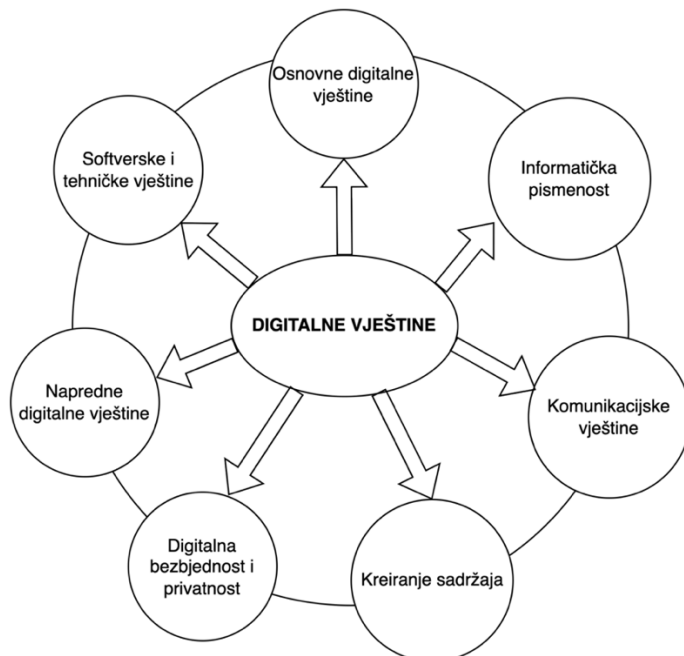
Izvor: autor

3.5. DIGITALNA PISMENOST I DIGITALNE VJEŠTINE

U savremenom digitalnom društvu digitalna pismenost i digitalne vještine su sve važnije za preduzetnike i zaposlene. Digitalna pismenost je razumijevanje i pravilno korištenje digitalnih tehnologija. Digitalna pismenost ne odnosi se isključivo na tehničke vještine, već se odnosi i na drugačiji način rješavanja problema, korištenje standarda i načina razmišljanja upotrebom digitalnih tehnologija. Digitalna pismenost se fokusira na pitanja zašto, kada, ko i za koga, dok digitalne vještine se fokusiraju na pitanja šta i kako. Funkcije digitalne pismenosti odnose se na omogućavanje pristupa i korištenja digitalnih informacija, poboljšava proces učenja i profesionalnog razvoja, poboljšava komunikaciju i saradnju u digitalnom okruženju.

Digitalne vještine su skup znanja i sposobnosti, kao što su upravljanje digitalnim uređajima, pretraživanje i upravljanje informacijama na internetu, zaštita podataka i sajber sigurnost, koje omogućavaju pojedincima da efikasno koriste digitalne tehnologije, alate i platforme za obavljanje zadataka, rješavanje problema, komunikaciju i kreiranje sadržaja u digitalnom okruženju (Ore, Hassan, & Ogungbo, 2022).

Vrste digitalnih vještina predstavljene su na Slici 118.

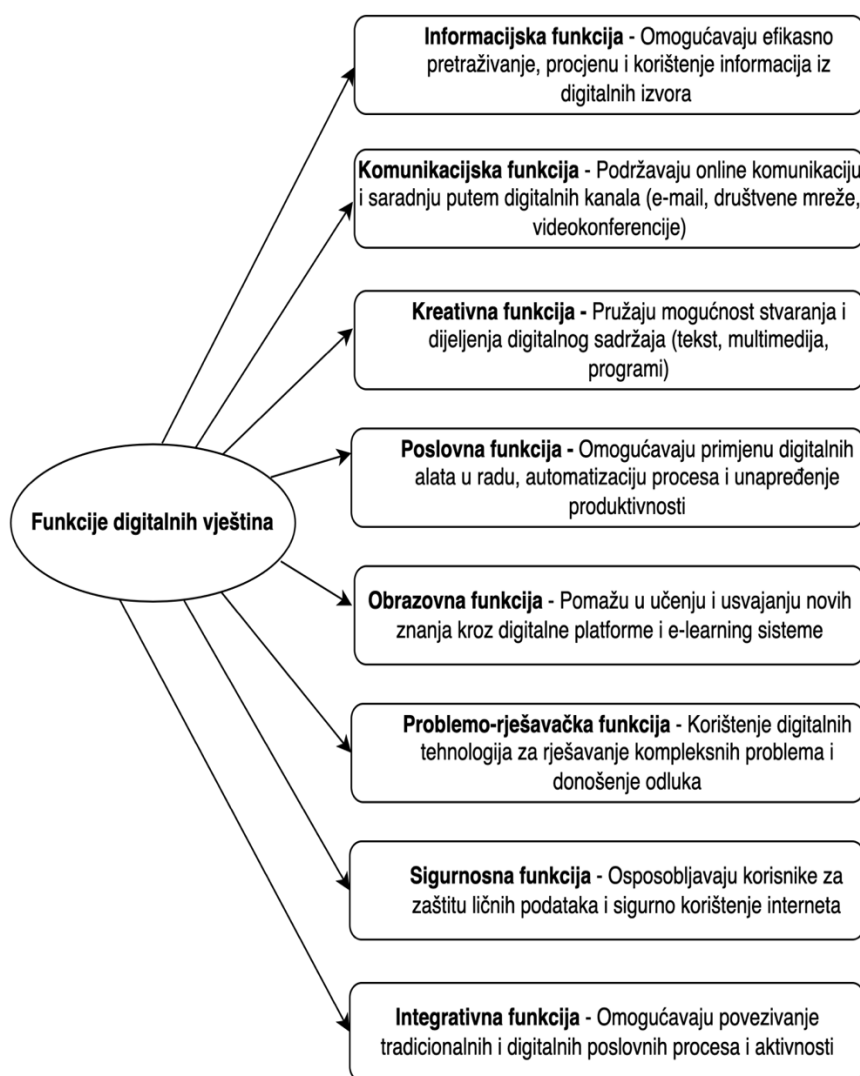


Slika 118. Vrste digitalnih vještina

Izvor: autor

Prednosti digitalnih vještina odnose se na (Pegrum, Hockly, & Dudeney, 2022): 1) Povećana produktivnost rada, 2) Veće šanse za zapošljavanje i napredovanje, 3) Globalna povezanost i fleksibilnost rada, 4) Svjesnost o digitalnoj bezbjednosti i privatnosti, 5) Sticanje sposobnosti za doživotno učenje i 6) Brže usvajanje inovacija i digitalnih alata, 7) Poboljšanje komunikacionih vještina, 8) Lakši pristup informacijama.

Funkcije digitalnih vještina predstavljene su na Slici 119 (Drydakis, 2022).



Slika 119. Funkcije digitalnih vještina

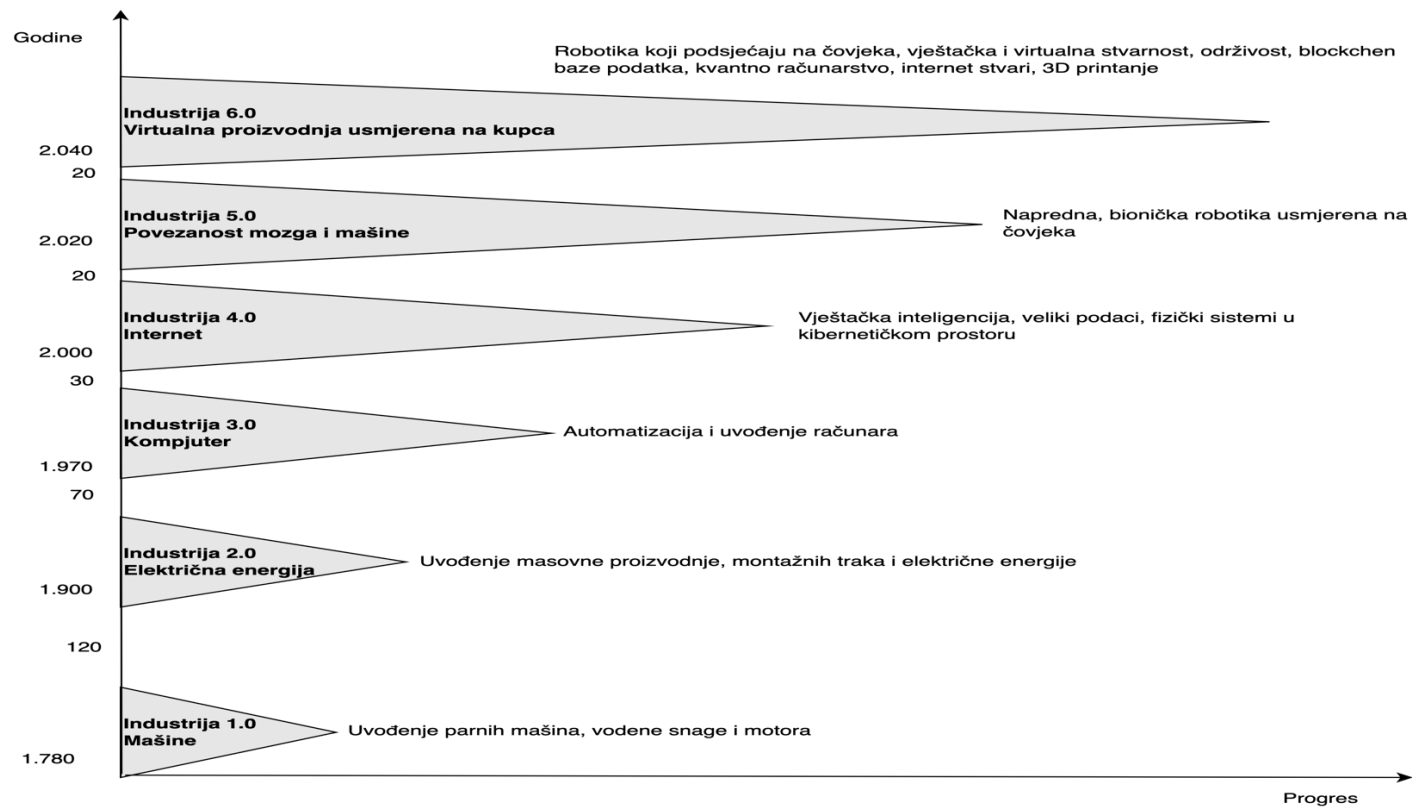
Izvor: autor

Proces razvoja digitalnih vještina opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prepoznavanje potreba za digitalnim vještinama*, gdje se utvrđuje koje su vještine nužne za lični ili profesionalni razvoj. **Drugi korak** odnosi se na *procjenu postojećih vještina*, gdje se provjeravaju digitalna znanja i vještina u odnosu na potrebna znanja i vještine. **Treći korak** odnosi se *postavljanje ciljeva učenja*, gdje se definišu ciljevi razvoja digitalnih kompetencija. **Četvrti korak** odnosi se na *izbor izvora i alata za učenje*, gdje se biraju online kursevi, radionice, mentorstva i slično, te koriste alati poput softverskih simulacija, aplikacija i e-učenja. **Peti korak** odnosi se na *primjenu naučenog u praksi*, gdje se rješavaju zadaci, provodi praktični rad i učestvuje u digitalnim projektima. **Šesti korak** odnosi se na *evaluaciju i kontinuirano unapređenje digitalnih vještina*, gdje se prati napredak i vrši dodatno obučavanje.

4. DIGITALNA POSLOVNA EKONOMIJA

Digitalizacija je proces korištenja digitalnih tehnologija za transformaciju poslovnog modela. Digitalizacija uključuje integraciju digitalnih alata i sistema u različite aspekte poslovanja preduzeća, od upravljanja i komunikacije do proizvodnje i korisničke usluge. Industriju 4.0 nazivamo još digitalna transformacija industrije (Ha, 2023).

Razvoj industrijskih revolucije (Slika 120.) kreće od industrije revolucije 1.0 koja je počela 1780 godine uvođenjem parnih mašina, korištenjem vodene snage i motora, nastavlja sa industrijskom revolucijom 2.0 uvođenjem masovne proizvodnje, montažnih traka i električne energije, industrije 3.0 kada se vrši automatizacija u proizvodnom procesu i uvode računari, industrije 4.0 kada se koristi Internet, vještačka inteligencija, veliki podaci odnosno počinje proces digitalizacije. Digitalizacija se nastavlja sa industrijom 5.0 koja je počela 2020. godine, a predstavlja je napredna bionička robotika usmjerena na čovjeka. Predviđanja su da će industrija 6.0 početi 2040. godine i biti usmjerena na virtualnu proizvodnju usmjerenu na kupca (Bogachov, Pluhatar, Plakhotnik, Alieksieieva, & Bondar, 2021).



Slika 120. Razvoj industrijskih revolucija

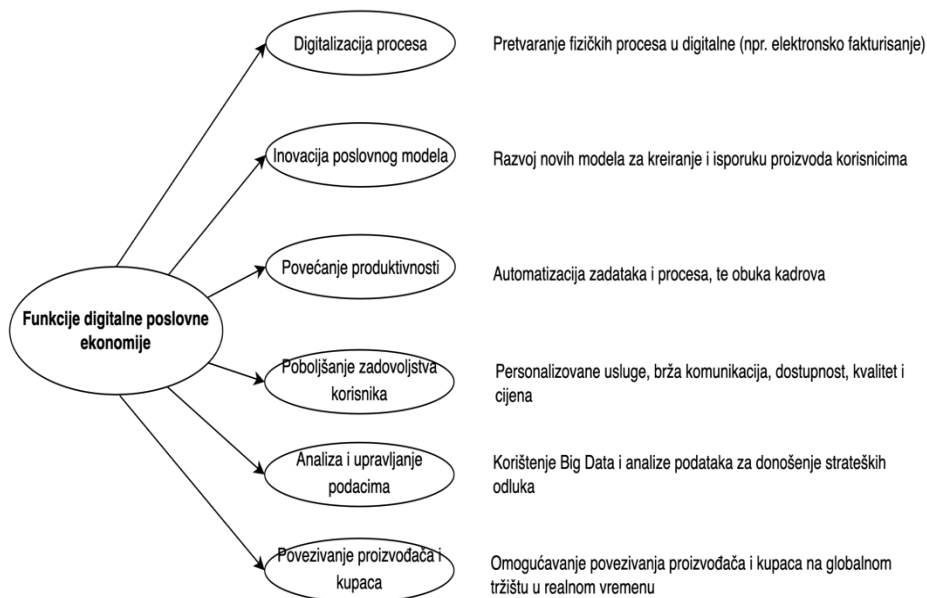
Izvor: autor

Digitalne tehnologije, odnosno elektronski alati, automatski sistemi i tehnološki uređaji koji generišu, obrađuju i skladište informacije, se brzo razvijaju što utiče na promjenu poslovne prakse, ekonomije i mijenjaju svijet u kojem živimo. Digitalizacija pomaže preduzećima da unapređuju svoje poslovanje korištenjem digitalnih tehnologija. Digitalni alati i platforme brzo se razvijaju, a njihove cijene padaju i radi toga su postali korisniji za upotrebu (Øverby & Audestad, 2021).

Digitalna poslovna ekonomija označava korišćenje digitalnih tehnologija (poput interneta, mobilnih aplikacija, vještačke inteligencije, cloud-a i big data) za stvaranje, upravljanje i transformaciju poslovnih modela, proizvoda i usluga u savremenom tržišnom okruženju.

Digitalna poslovna ekonomija je spoj ekonomskih principa i digitalnih tehnologija sa ciljem povećanja uspješnosti poslovanja. Ona predstavlja prelazak sa tradicionalnih modela poslovanja na digitalni model poslovanja.

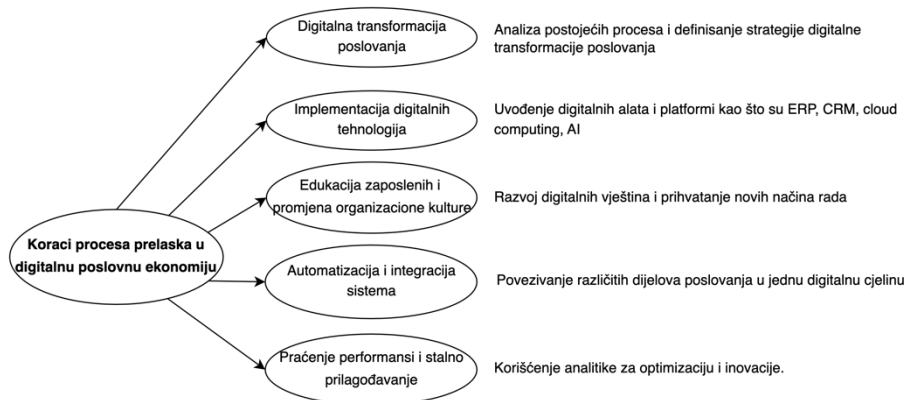
Funkcije digitalne poslovne ekonomije su: digitalizacija procesa, inovacija poslovnog modela, povećanje produktivnosti, poboljšanje zadovoljstva korisnika, analiza i upravljanje podacima, povezivanje proizvođača i kupaca (Si, Hall, Suddaby, Ahlstrom, & Wei, 2023). Na Slici 121. opisane su funkcije digitalne poslovne ekonomije.



Slika 121. Funkcije digitalne poslovne ekonomije

Izvor: autor

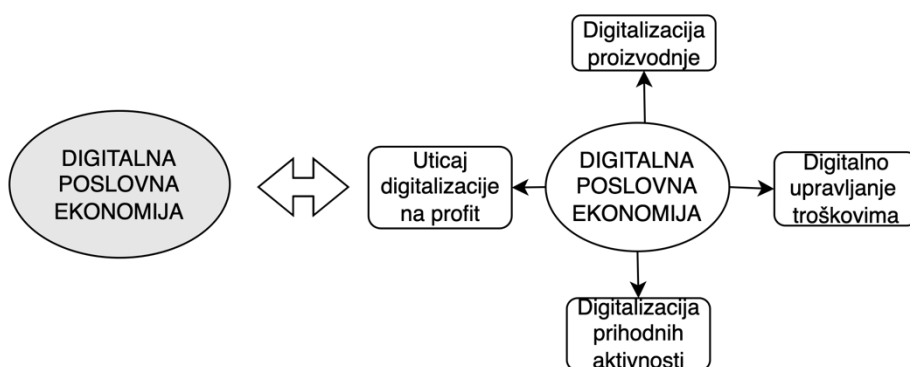
Koraci procesa prelaska u digitalnu poslovnu ekonomiju su kreću od analize postojećih procesa na osnovu koje se definiše digitalna strategija, implementacije digitalnih tehnologija uvođenjem alata i platformi, edukacijom kadrova kroz poboljšavanje znanja i vještina, automatizacija i povezivanje različitih dijelova poslovanja u jednu digitalnu cjelinu, praćenje performansi i stalno prilagođavanje procesa. Koraci procesa prelaska u digitalnu poslovnu ekonomiju predstavljeni su na Slici 122.



Slika 122. Koraci procesa prelaska u digitalnu poslovnu ekonomiju

Izvor: autor

Digitalizacija poslovne ekonomije omogućila je jednostavniji prelaz sa tradicionalnog ekonomskog modela, odnosno linearnog ekonomskog modela, na model cirkularne ekonomije. Model cirkularne ekonomije ima za cilj proizvodnju dobara i usluga na održiv način, ograničavanjem potrošnje i rasipanja resursa kao i smanjenja proizvodnje otpada. Model cirkularne ekonomije raskida sa modelom linearne ekonomije, zasnovanom na obrascu uzmi-napravi-koristi-baci, predlažući transformaciju otpada u recikliranu sirovinu za dizajn proizvoda ili druge namjene. Model cirkularne ekonomije direktno se uklapa u okvir održivog razvoja. To je dio globalne strategije koja koristi, između ostalog, principe zelene ekonomije, industrijske ekologije, eko-dizajna ili ekonomije funkcionalnosti (Bressanelli, Adrodegari, Pigosso, & Parida, 2022). Na Slici 123. je predstavljen model cirkularne ekonomije sa ciljem optimalnog profita, zaštite životne sredine i društveno odgovornim poslovanjem, sa ograničenjem da se postigne nulti otpad i nulto zagađenje životne sredine.



Slika 124. Vrste digitalne poslovne ekonomije

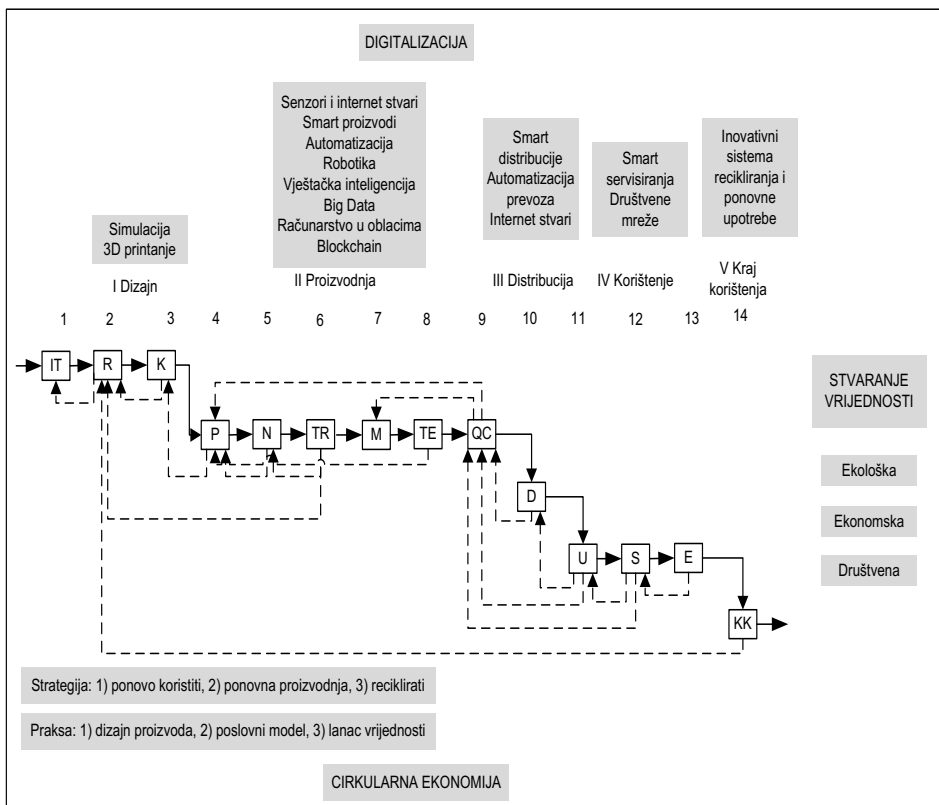
Izvor: autor

4.1. DIGITALIZACIJA PROIZVODNIH PROCESA

Digitalizacija proizvodnog procesa podrazumijeva transformaciju tradicionalnih, manualnih i papirnih metoda rada u digitalne, korišćenjem softverskih rješenja, senzora, robotike i naprednih komunikacionih tehnologija za unapređenje, automatizaciju i optimizaciju svih aspekata proizvodnje – od razvoja, konstrukcije, operativne pripreme, proizvodnje, logistike i kontrole kvaliteta (Adamczak, Kolinski, Trojanowska, & Husár, 2023).

Digitalizacija proizvodnog procesa je ključni koncepta **Industrije 4.0**, koji obuhvata pametne fabrike, IoT (Internet of Things), vještačku inteligenciju i analizu podataka u realnom vremenu.

Uticaj digitalizacije na proizvodni proces predstavljen ja na Slici 125.



Slika 125. Uticaja digitalizacije na proizvodni proces
Izvor: autori

Poslovni sistem sastoji se od slijedećih radnih sistema:

1. IT – istraživanje tržišnih potreba za proizvodima na tržištu;
2. R – razvoj prototipova istraženog proizvoda;
3. K – konstruisane proizvoda na osnovu razvijenog prototipa;
4. P – planiranje i priprema proizvodnje;
5. N – nabavka sirovina i opreme za izradu proizvoda;
6. TR – spoljni i unutrašnji transport sirovina, opreme, poluproizvoda i proizvoda;
7. M – skladište za sirovine, opremu, poluproizvode i proizvode;
8. TE – tehnologija izrade dijelova i montaža proizvoda;
9. QC – upravljanje kvalitetom proizvoda;
10. D – pakovanje, prodaja i distribucija;
11. U – ugradnja i montaža proizvoda na mjestu korištenja;
12. S – servisiranje i održavanje proizvoda;
13. E – eksploatacija proizvoda kod kupca ili korisnika;

14. KK – prestanak korištenja proizvoda, demontaža, odvoženje u proizvodnu organizaciju, ponovno korištenje, ponovna proizvodnja, recikliranje i skladištenje otpada

Ciklus proizvodnje ima pet nivoa:

- I Dizajn koji obuhvata: IT, R, K;
- II Proizvodnja koja obuhvata: P, N, TR, M, TE, QC,
- III Distribucija koja obuhvata: D;
- IV Korištenje koja obuhvata: U, S, E;
- V Kraj korištenja koji obuhvata KK.

Direktne veza u radnim sistemima predstavljene su punim strelicama, povratna upravljačka sprega predstavljena je isprekidanom strelicom.

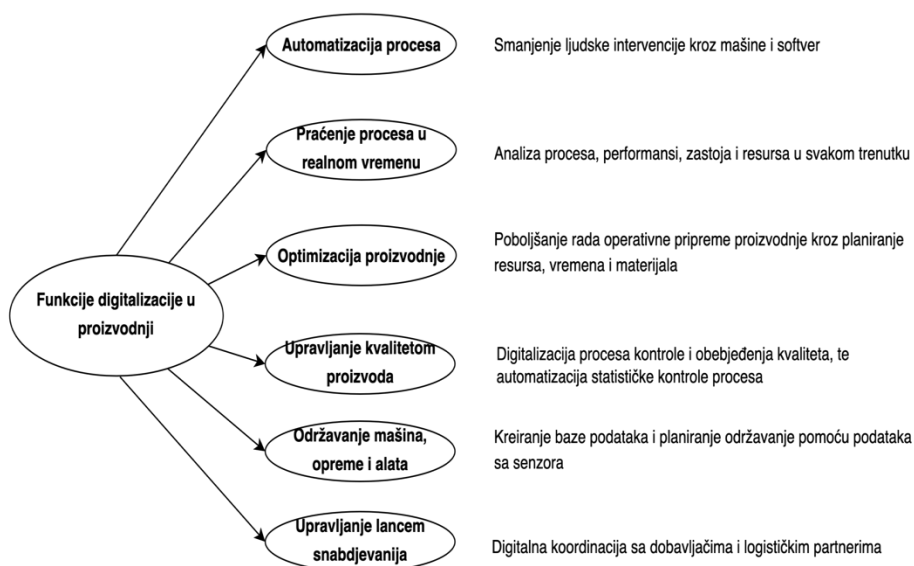
Na poslovni sistem pozitivno utiče digitalna tehnologija radi poboljšanja cirkularnosti i ostvarivanje ekološke, ekonomske i društvene vrijednosti. Na nivoe ciklusa proizvodnje najčešće se primjenjuju slijedeći elementi digitalne tehnologije:

- I Dizajn: simulacija i 3D printanje;
- II Proizvodnja: senzori i internet stvari, smart proizvodi, automatizacija, robotika, vještačka inteligencija, Big Data, računarstvo u oblacima, Blockchain;
- III Distribucija: smart distribucija, automatizacija prevoza, internet stvari;
- IV Korištenje: smart servisiranje, društvene mreže;
- V Kraj korištenja: inovativni sistemi recikliranja i ponovne upotrebe.

Strategija poslovne ekonomije koja je povezana za cirkularnom ekonomijom odnosi se na filozofiju nula otpada, a ostvaruje se preko slijedećih aktivnosti: 1) ponovno koristiti, 2) ponovna proizvodnja i 3) recikliranje.

Primjena cirkularne ekonomije zahtjeva primjenu ekonomske paradigme zasnovane na ekonomskom principu mini-max, odnosno da se sa minimalnim ulaganjima postignu maksimalni rezultati mjereni stvaranjem vrijednosti za ekologiju, ekonomiju i društvo.

Funkcije digitalizacije u proizvodnji predstavljene su na Slici 126., a polaze od automatizacije procesa, praćenje procesa u realnom vremenu, optimizacija proizvodnje, upravljanje kvalitetom proizvoda, održavanje mašina, opreme i alata i upravljanje lancem snabdjevanja (Buer, Strandhagen, Semini, & Strandhagen, 2021).

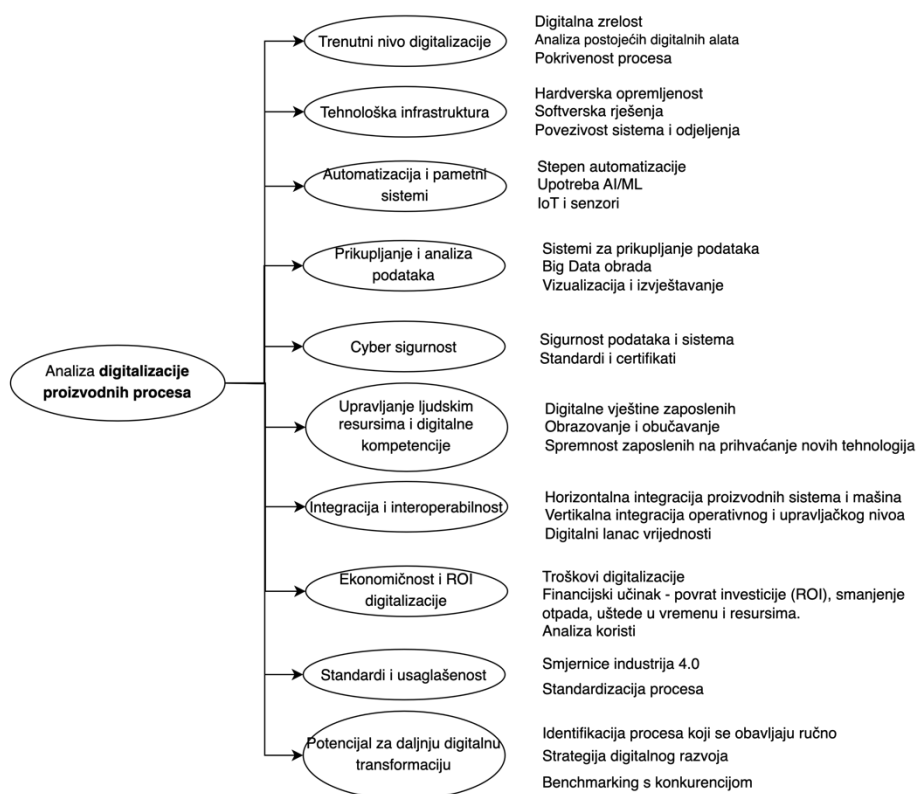


Slika 126. Funkcije digitalizacije u proizvodnji

Izvor: autor

Prednosti digitalizacije u proizvodnim procesima (Schneider, Keil, & Lindner, 2021) su brojne, a neke od njih su povezane sa povećanjem produktivnosti, smanjenje troškova poslovanja, minimiziranjem otpada, razvojem novih proizvoda koje traže kupci, poboljšanjem proizvoda, poboljšanjem procesa odlučivanja, boljom kontrolom i obezbjeđenjem kvaliteta, boljom internom i eksternom komunikacijom.

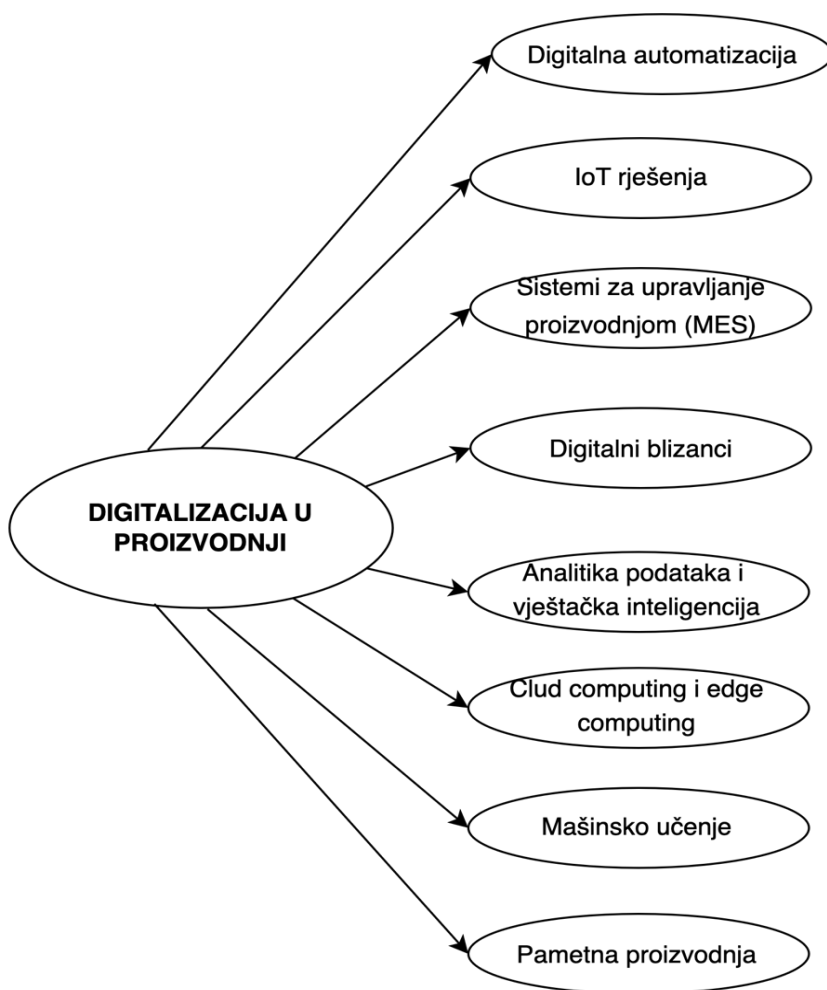
Analiza **digitalizacije proizvodnih procesa** odnosi se na procjenu nivoa, učinka i potencijala digitalnih tehnologija u proizvodnji (Beckers, i drugi, 2022). Cilj je identificirati gdje i kako digitalne tehnologije mogu poboljšati efikasnost, efektivnost, fleksibilnost, kvalitet i konkurentnost. Na Slici 127. predstavljeni su ključnih komponenti analize digitalizacije procesa.



Slika 127. Analiza digitalizacije proizvodnih procesa

Izvor: autor

Vrste digitalizacije u proizvodnji i opis predstavljene su na Slici 128.



Slika 128. Vrste digitalizacije u proizvodnji
Izvor: autor

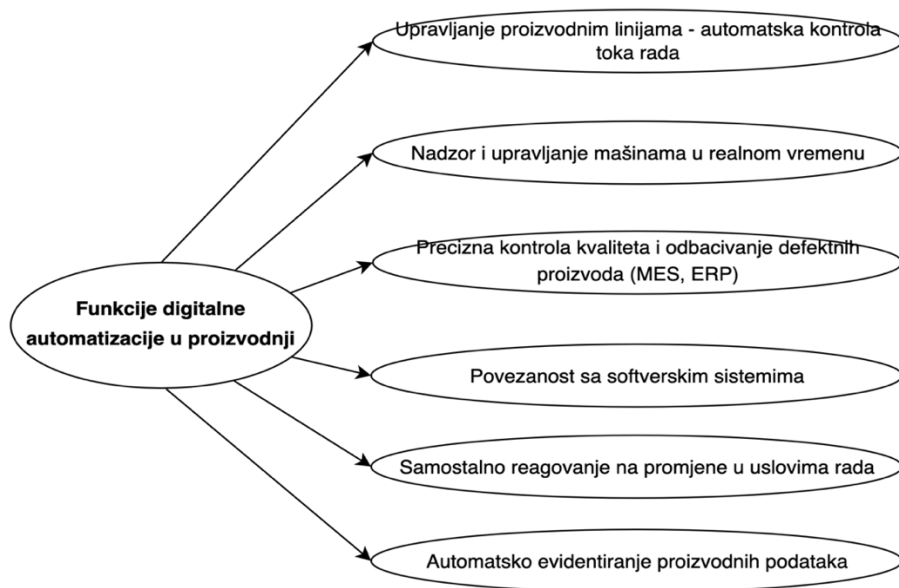
4.1.1. Digitalna automatizacija u proizvodnji

Digitalna automatizacija u proizvodnji je ključni dio digitalne transformacije industrije, a uključuje povezivanje mašina, opreme i sistema pomoću digitalnih platformi. Cilj digitalne automatizacije proizvodnje je da koristi digitalne tehnologije – uključujući softver, senzore, robote i kontrolne sisteme – kako bi se automatizovali proizvodni procesi, smanjila ljudska intervencija i postigla veća efikasnost, preciznost i fleksibilnost u radu (Guerra-Zubiaga, i drugi, 2021).

Automatizacija u proizvodnji koristila se i ranije, ali je bila bazirana na fiksnim programiranim sekvencama (Śledziowska & Włoch, 2021). Primjeri tradicionalne automatizacija u proizvodnji su PLC uređaji – programibilni logički kontroler – industrijski računar. Digitalna automatizacija u proizvodnji koristi naprednije softvere, informacionu komunikaciju putem mreže i pametne uređaje. Digitalni sistemi omogućavaju daljinsko upravljanje i integraciju sa sistemom za planiranje i upravljanje (ERP), sistemom za izvršenje proizvodnje (MES) i računarskim sistemom za nadzor, mjerenje i upravljanje industrijskim sistemima (SCADA sistemima).

Prednosti digitalne automatizacije u proizvodnji u odnosu na tradicionalnu automatizaciju u proizvodnju su brojne (Al Aqeel & Al Mubarak, 2024), a navest ćemo samo neke. Digitalne automatizacije u proizvodnji povećavaju produktivnost rada jer uz manji broj radnika se proizvodi više proizvoda. Digitalna automatizacija u proizvodnji smanjuje broj grešaka u procesu, smanjuje škart, doradu, rasipanja i neusaglašenosti što dovodi do smanjivanja troškova i povećanja kvaliteta proizvoda. Moramo istaći da se digitalnom automatizacijom u proizvodnji bolje koriste svi resursi u proizvodnji - materijal, rad, mašine, oprema, vrijeme i energije.

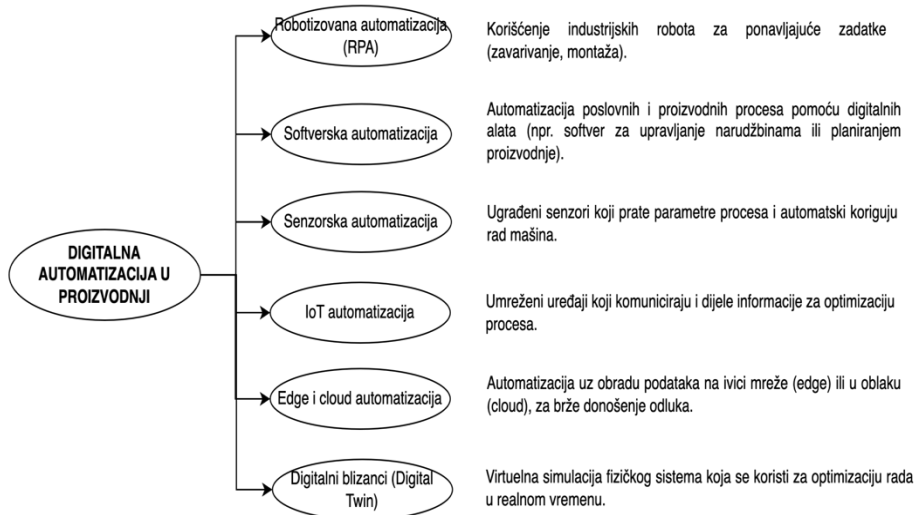
Osnovne funkcije digitalne automatizacije proizvodnje predstavljene su na Slici. 129.



Slika 129. Funkcije digitalne automatizacije u proizvodnji

Izvor: autor

Vrste digitalne automatizacije u proizvodnji i opis predstavljene su na Slici 130.



Slika 130. Vrste digitalne automatizacije u proizvodnji

Izvor: autor

Osnovni koraci procesa digitalne automatizacije u proizvodnji (Elangovan, 2021) počinju sa digitalnim planiranjem proizvodnje. Proces digitalnog planiranja

automatizacije u proizvodnji počinje sa primjenom digitalnih alata kao što su *CAD/CAM*, *ERP* i *MES* sistemi, gdje se planira: šta će se proizvoditi, kojim resursima i mašinama u kom vremenskom roku, te se vrši automatizovano raspoređivanje materijala, radne snage i mašina. Iza procesa planiranja slijedi povezivanje ili umrežavanje uređaja i sistema. Mašine, senzori i alati se povezuju putem digitalnih komunikacionih mreža (npr. *OPC UA*, *Ethernet/IP*) u jedinstven informacijski sistem. Na taj način omogućena je obostrana komunikaciju između ljudi i mašina, automatsko podešavanje parametara na osnovu instrukcija iz softvera. Naredni korak je pokretanje proizvodnog procesa. Na osnovu digitalnog planiranja automatizacije u proizvodnji automatski se pokreću: *CNC mašine*, *roboti*, *transportni sistemi*, itd. Oprema prima komande direktno iz sistema (*MES/PLC*) i započinje izvršavanje zadataka – *bez potrebe za ručnim upravljanjem*. Iza toga slijedi praćenje i kontrola u realnom vremenu. Tokom proizvodnje, senzori i pametni uređaji neprekidno prate kvalitet proizvoda, performanse opreme i energetske tokove, a podaci se analiziraju u realnom vremenu. Tokom praćenje i kontrola u realnom vremenu otkrivaju se greška, odstupanje, a povratnom spregom sistem automatski koriguje parametre, preusmjerava tok rada ili aktivira servisnu intervenciju – bez prekida proizvodnje. Ovaj korak se naziva automatsko prilagođavanje procesa. Sve što se događa u procesu automatski se evidentira (ko, kada, koliko, kako), šalje se u baze podataka ili u oblak, koristi se za kasniju analizu, optimizaciju i izvještavanje. Ovaj korak se naziva evidentiranje i analiza rezultata. U posljednjem koraku koji se naziva održavanje i učenje sistem na osnovu podataka iz povratne sprege predviđa potreba za održavanjem, otkriva uzroke grešaka, uči iz prethodnih ciklusa i unapređuje procese digitalne automatizacije u proizvodnji. U ovom koraku često se koristi vještačka inteligencija (AI) i mašinsko učenje (ML).

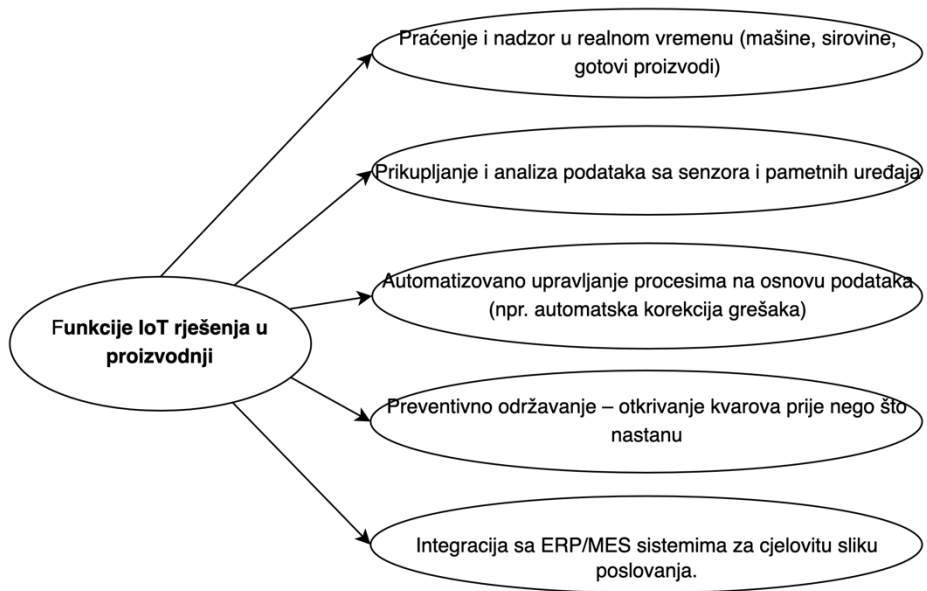
4.1.2. IoT rješenja u digitalnoj proizvodnji

IoT (Internet of Things) u digitalnoj proizvodnji predstavlja digitalno povezivanje svih dijelova proizvodnog sistema, praćenje performansi, zaliha, kvaliteta i uslova u realnom vremenu, automatska dijagnostika i održavanje opreme i optimizacija cjelokupnoga lanca snabdijevanja i logistike s ciljem poboljšanja proizvodnih procesa (Bi, Jin, Maropoulos, Zhang, & Wang, 2023).

IoT uređaji omogućavaju prikupljanje, obradu i analizu podataka direktno sa proizvodne opreme, čime se postiže visoka efikasnost, prediktivna analitika i brže donošenje odluka.

Prednosti IoT rješenja u digitalnoj proizvodnji su brojne (Haghnegahdar, Joshi, & Dahotre, 2022), a neke od njih odnose se na povećanje produktivnosti rada, smanjenja grešaka, zastoja, škarta i neusaglašenosti, smanjenje troškova održavanja, poboljšanje kontrole i obezbjeđenja kvaliteta proizvoda, poboljšanje procesa upravljanja i odlučivanja, energetska efikasnost, fleksibilnost i prilagodljivost proizvodnje.

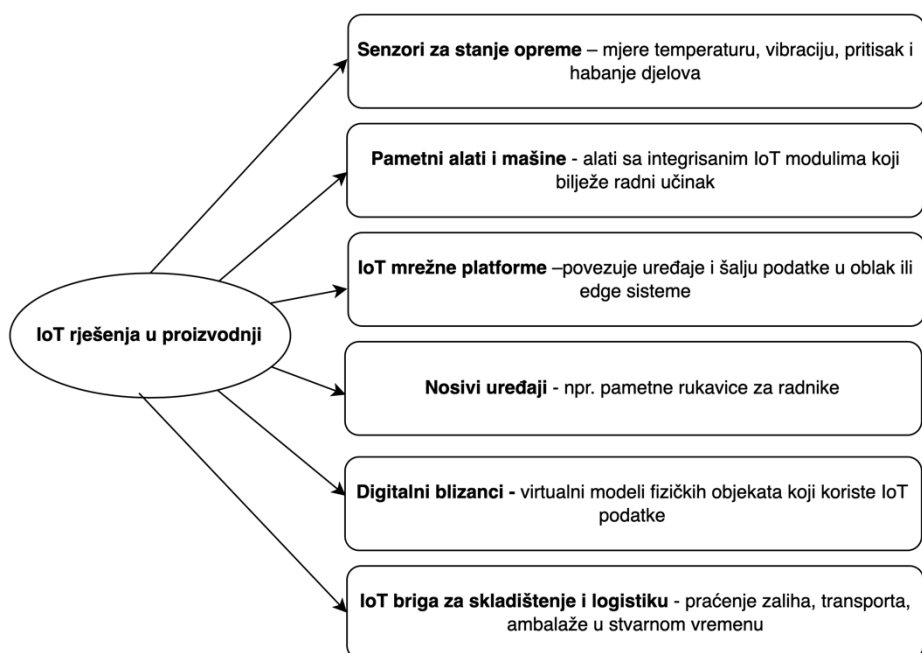
Osnovne funkcije IoT rješenja u proizvodnji su predstavljene na Slici 131.



Slika 131. Funkcije IoT rješenja u proizvodnji

Izvor: autor

Vrste IoT rješenja u proizvodnji i opis predstavljena su na Slici 132.



Slika 132. Vrste IoT rješenja u proizvodnji

Izvor: autor

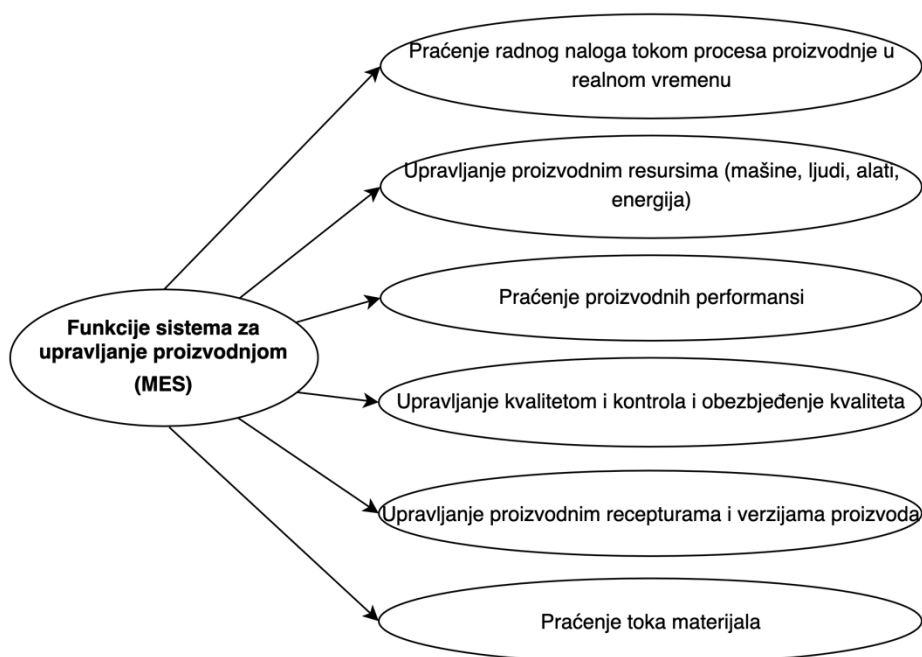
Koraci procesa primjene IoT rješenja u digitalnoj proizvodnji (Saravanan, i drugi, 2022) obuhvataju više faza i tehnoloških komponenti koje zajedno omogućavaju automatizaciju, optimizaciju i digitalnu kontrolu proizvodnih operacija. **Prvi korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji je *povezivanje fizičkih uređaja i senzora*. IoT senzori instaliraju se na mašine, alate, transportne sisteme i okruženje i mjere temperaturu, vlagu, vibracije, brzinu i učinak mašina, stanje zaliha i materijala, radne uslove (osvjetljenje, buka, bezbjednost). IoT uređaji bilježe realne fizičke podatke. **Drugi korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji odnosi se na *prikupljanje i prenos podataka*. IoT senzori koji se nalaze na mašinama, alatima, transportnim sistemima i okruženju prikupljaju podatke i šalju ih putem bežičnih mreža (Wi-Fi, 5G, LoRaWAN) ili žičanih mreža ka centralnom sistemu za obradu podataka – najčešće u *Edge uređaje* (lokalna obrada) ili *cloud platforme* (udaljena obrada i skladištenje). **Treći korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji odnosi se na *analiza podataka u realnom vremenu*. Prikupljeni podaci sa IoT uređaja analiziraju se korišćenjem softvera i algoritama da bi se otkrili obrasci, odstupanja i anomalije, da bi se automatski pokrenule akcije (npr. isključenje mašine ako se temperatura poveća) ili da bi se dostavile instrukcije za operatere. **Četvrti korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji odnosi se na *automatizovanu kontrolu i prilagođavanje rada mašina*, npr. smanjuje brzinu, zaustavlja liniju ili optimizuje potrošnju

energije, ili obavještava operatere i menadžment preko panela, mobilnih aplikacija ili MES sistema. **Peti korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji odnosi se na *integraciju sa drugim sistemima*, odnosno IoT rješenja se povezuju sa ERP sistemom (planiranje resursa), MES sistemom (upravljanje proizvodnjom), SCADA sistemom (nadzor i kontrola). **Peti korak** procesa primjene IoT u digitalnoj proizvodnji odnosi se na *kontinuirano učenje i optimizaciju*, što omogućava stalno poboljšavanje proizvodnje bez potrebe za većim intervencijama. Ove aktivnosti se provode uz pomoć vještačke inteligencije i mašinskog učenja jer IoT sistemi vremenom uče iz podataka.

4.1.3. Sistem za upravljanje proizvodnjom (MES)

Sistem za upravljanje proizvodnjom (MES - Manufacturing Execution System) je informacijski sistem koji povezuje, nadgleda i kontroliše procese proizvodnje u svim fazama od ulaza sirovine pa do izrade i ugradnje proizvoda. Osnovni cilj sistema za upravljanje proizvodnjom (MES) je unapređenje procesa i ukupne proizvodnje, praćenje i optimizacija proizvodnih zadataka u realnom vremenu. On takođe predstavlja vezu između planiranja i samog izvršenja proizvodnje (Shojaeinasab, i drugi, 2022).

Osnovne funkcije MES sistema predstavljene su na Slici 133.



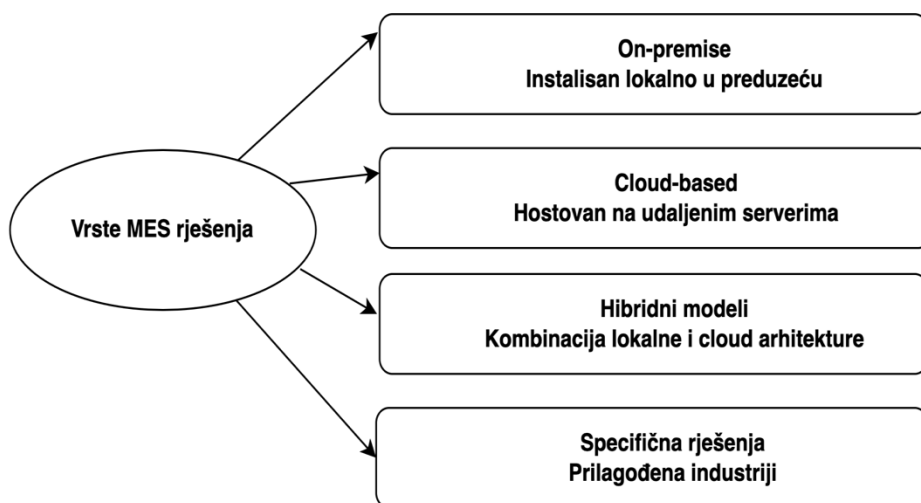
Slika 133. Funkcije sistema za upravljanje proizvodnjom (MES)

Izvor: autor

Prednosti sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) u odnosu na tradicionalni sistem za upravljanje proizvodnje su brojne (Aramja, 2021), a neke od njih se odnose na povećanje efikasnosti proizvodnje, smanjenje zastoja, škart, dorade i neusaglašenosti, bolje upravljanje kvalitetom proizvoda, transparentnost i vidljivost proizvodnog procesa u realnom vremenu, integracijom ERP i SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) sistemima.

Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) se primjenjuju u svim industrijama (Dieguez, Malheiro, Leal, & Machado, 2025), tako u automobilske industriji se primjenjuju kod kontrole montaže dijelova, podsklopova i sklopova, praćenja slijedljivosti izvođenja operacija, kontrole vremena izrade i slično. Kod farmaceutске industrije sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) se primjenjuju kod praćenja serija, validacije, usaglašenosti sa regulativnom i slično. Kod mašinske industrije sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) se primjenjuju kod optimizacije CNC (Computer Numerical Control - Računarsko numeričko upravljanje) procesa, nadzor alatnih mašina i slično. Kod hemijske industrije sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) se primjenjuju kod upravljanje formulacijama, kod kontrole parametara procesa i slično.

Vrste MES rješenja i opis predstavljene su na Slici 134.



Slika 134. Vrste MES rješenja

Izvor: autor

Koraci procesa sistema za upravljanje proizvodnjom (MES) **kreću** od *prijema radnog naloga za proizvodnju*. Operativna priprema lansira radni nalog koristeći sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES). Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) preuzima radni nalog i razlaže na konkretne zadatke i operacije. **Drugi korak** se odnosi na *planiranje i raspoređivanje*. Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) dodjeljuje zadatke mašinama, operaterima i radnim jedinicama. Raspoređivanje radnih zadataka se bazira na dostupnosti resursa, kapacitetima i prioritetima. Sistem za upravljanje proizvodnjom (MES) vodi računa o potrebnim alatima, materijalu i dokumentaciji. **Treći korak** je *priprema proizvodnje* gdje operateri iz operativne pripreme pristupaju radnim uputstvima, procedurama, tehničkoj dokumentaciji i recepturama putem MES interfejsa. Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) provjeravaju spremnost opreme (status, održavanje) i zalihe materijala. **Četvrti korak** se odnosi na *izvršenje proizvodnje*. Sistemi za upravljanje proizvodnjom (MES) prati tok procesa, odnosno tok materijala, status svake operacije, performanse mašina i unos podataka od strane operatera (ručno ili automatski). **Peti korak** se odnosi na *praćenje kvaliteta proizvoda* tokom svih procesa, evidentiraju se odstupanja, greške, uzroci grešaka i predlažu se korektivne mjere. **Šesti korak** se odnosi na *prikupljanje podataka i sljedljivost proizvoda*, gdje se bilježi svaki korak u procesu proizvodnje na kojim mašinama su izvođene operacije, koji su materijali korišteni, koji su radnici obavljali radne zadatke tako da se ima informacija o kompletnom toku proizvodnje od sirovine do gotovog proizvoda. Informacije se čuvaju, radi analize, revizije i usaglašenosti sa standardima, a na osnovu tih informacija lako je ući u trag graškama. **Sedmi korak** se odnosi na *završetak i*

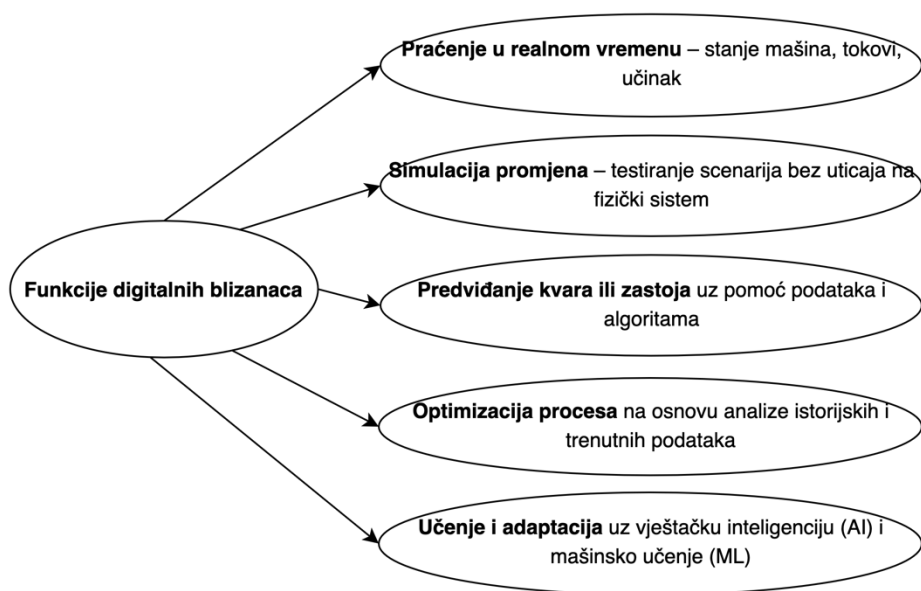
povratne informacije. Radni nalog se zatvara kada je proizvod završen, a izvještaji o količini, kvalitetu, vremenu, potrošnji materijala se kreiraju u sistemu za upravljanje proizvodnjom (MES). Rezultati se koriste za optimizaciju proizvodnje i buduće planiranje.

4.1.4. Digitalni blizanci (Digital Twins)

Digitalni blizanci predstavljaju oblik fizičkih objekata u 3D virtualnom obliku kao odraz u ogledalu. Fizički objekt može biti proizvod, usluga, proces nabavke, proizvodnje ili prodaje, sistem, podatak, osoba ili neki drugi objekt. Digitalni blizanci integrišu vještačku inteligenciju, mašinsko učenje i softversku analizu podataka u svrhu *simulacije, praćenja i analiziranja stvarnog ponašanje svog fizičkog "blizanca" u realnom vremenu* (Mihai, i drugi, 2022).

Svrha digitalnih blizanaca je da se kroz digitalnu kopiju u različitim industrijama koriste kako bi optimizirali operacije, sisteme i procese koji se obavljaju ručno, ali i da omoguće prediktivnu analizu, testiranje bez rizika i brže donošenje odluka. Digitalni blizanci su ključna tehnologija za Industriju 4.0, jer omogućavaju: digitalnu transformaciju industrije, upravljanje složenim proizvodnim procesima, fleksibilnost u proizvodnji, pametnu, sigurnu i efikasnu proizvodnju. Digitalni blizanci direktno utiču na poslovni uspjeh preduzeća (Grieves, 2023).

Funkcije digitalnih blizanaca su predstavljene na Slici 135.



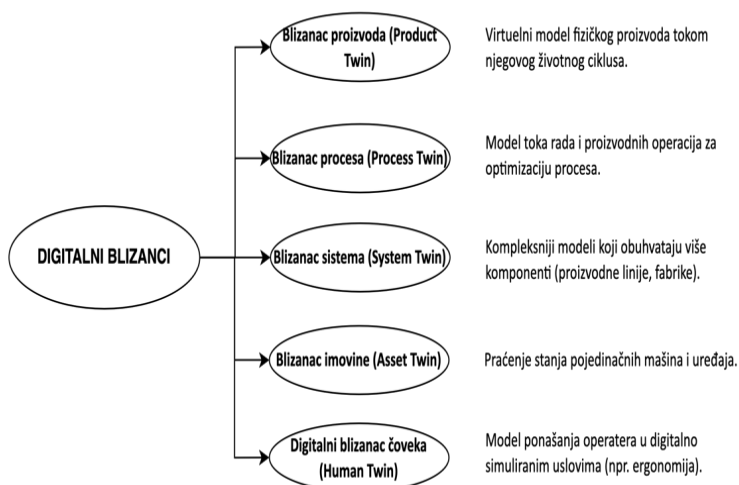
Slika 135. Funkcije digitalnih blizanaca

Izvor: autor

Prednosti digitalnih blizanaca su brojne (Tao, Zhang, & Zhang, 2024), a glavna prednost je praćenje i optimizacija performansi u realnom vremenu i stvaranje digitalne replike fizičkih objekata. Preduzeća mogu analizirati podatke i identifikovati obrasce pomoću kojih mogu poboljšati uspješnost poslovanja, odnosno smanjenje troškova razvoja, vršiti testiranja i održavanja bez prekida rada, poboljšati koordinaciju između različitih timova i korisnika, poboljšati sigurnost identifikujući potencijalne opasnosti i pružajući praćenje kritičnih sistema ili procesa u realnom vremenu, povećati efikasnost i iskorišćenost opreme, bolje donošenje odluka na osnovu analize scenarija i ekološka održivost, te smanjiti otpad i potrošnju resursa.

Glavni nedostatak digitalnih blizanaca odnosi se na visoke troškove implementacije (Juarez, Botti, & Giret, 2021), a posebno za male firme, jer zahtijevaju ulaganje u senzore, algoritme za obradu podataka, mašinsko učenje. Drugi nedostatak je povezan za potencijalnim rizikom od cyber napada. Treći nedostatak je povezan sa rizikom od preopterećenja podataka za obradu i analizu. Da bi se umanjio uticaj preopterećenja podataka preduzeća moraju nabavljati savremenije alate za obradu i analizu podataka.

Vrste digitalnih blizanaca i opis su predstavljeni na Slici 136.



Slika 136. Vrste digitalnih blizanaca

Izvor: autor

Proces upotrebe digitalnog blizanca možemo opisati u 5 koraka. **Prvi korak** se odnosi na *prikupljanje podataka*. Senzori, IoT uređaji, ERP/MES sistemi generišu podatke o fizičkom entitetu (temperatura, brzina, radno vrijeme, itd.), a podaci se skladište u baze podataka. **Drugi korak** se odnosi na *izradu digitalnog modela*. Softveri (npr. Siemens NX, ANSYS TwinBuilder) kreiraju 3D model povezan s fizičkim entitetom. **Treći korak** se odnosi na *integracija u realnom vremenu*, gdje se vrši povezivanje virtualnog i fizičkog sistema u realnom vremenu. **Četvrti korak** se odnosi na *simulaciju i analizu*, gdje digitalni blizanac testira scenarije ("šta ako"), optimizuje tokove i predviđa probleme. **Peti korak** se odnosi na *povratnu informaciju i optimizaciju*, gdje na osnovu rezultata sistem predlaže (ili automatski implementira) promjene u fizičkom procesu.

4.1.5. Analitika podataka i vještačka inteligencija

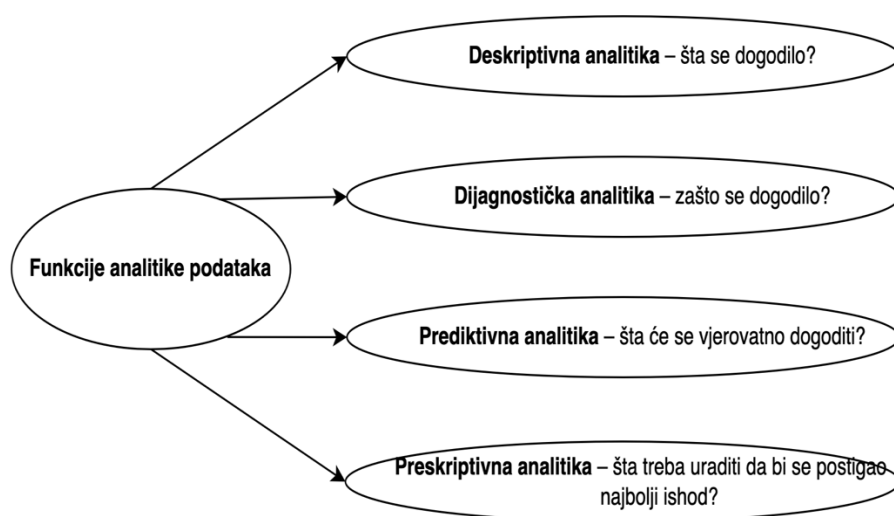
Analitika podataka predstavlja proces prikupljanja, obrade, analize i interpretacije i vizualizaciju velikih količina podataka, služeći se statističkim i analitičkim alatima za pretvaranje podataka u informacije sa ciljem donošenja informisanih odluka (Wang, Xu , Zhang, & Zhong, 2022).

Vještačka inteligencija (AI) označava sposobnost mašina i softvera da imitira ljudsku inteligenciju, jer ima sposobnost učenja, razmišljanja, rješavanja problema, percepcije, zaključivanja i donošenja odluka (Jiang, Li, Luo, Yin, & Kaynak, 2022).

Zajedno, **analitika podataka i vještačka inteligencija** čine osnovu digitalne transformacije proizvodnje (Gandomi, Chen, & Abualigah, 2023). Na taj način povećavaju proizvodnju, smanjuju troškove i povećavaju kvalitet proizvoda i konkurentnost.

Svrha analitike podataka i vještačke inteligencije je otkrivanje skrivenih obrazaca i trendova u podacima, optimizacija procesa, proizvoda, materijala, rada i energije, predviđanje problema prije nego što se dese greške i neusaglašenosti, automatizacija donošenja odluka i zadataka.

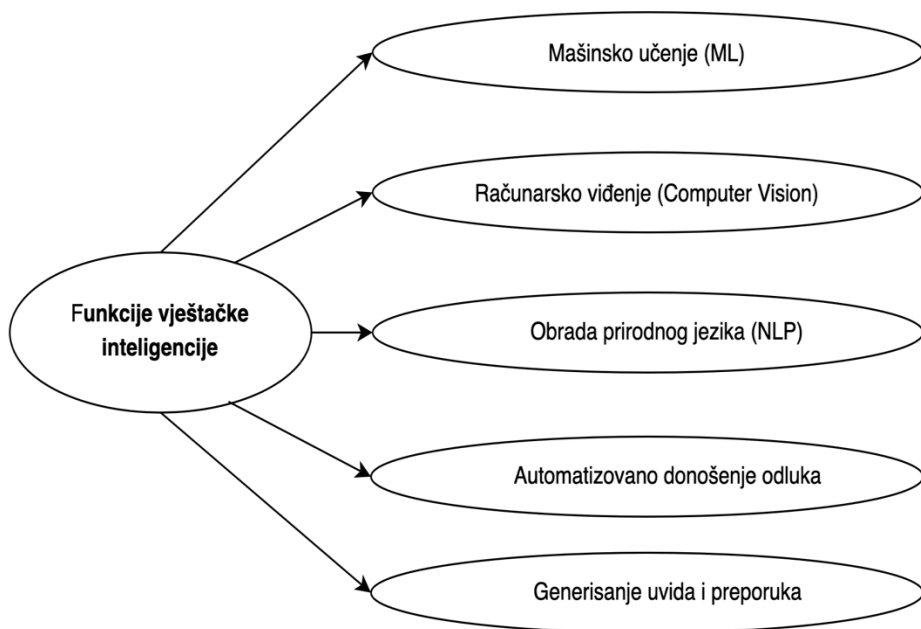
Funkcije analitike podatak predstavljene su na Slici 137.



Slika 137. Funkcije analitike podataka

Izvor: autor

Funkcije vještačke inteligencije (Bharadiya J. , 2023) predstavljene su na Slici 138.



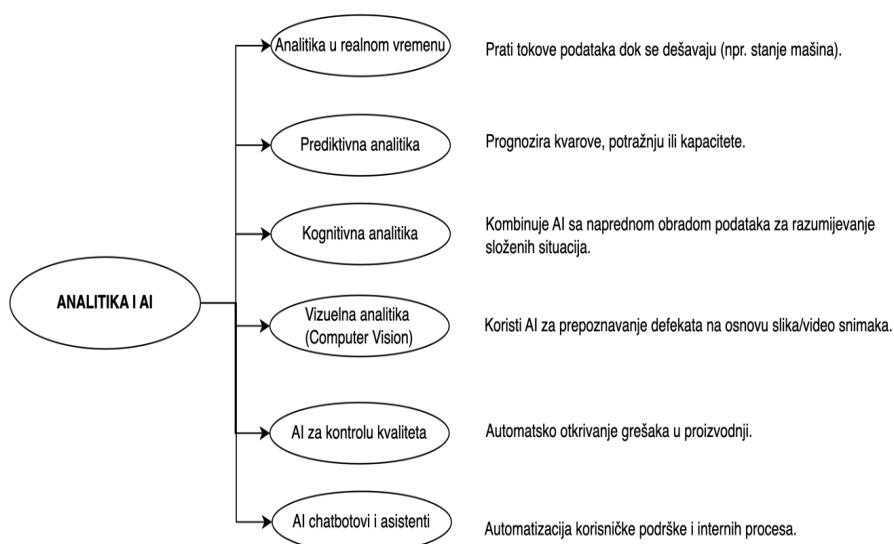
Slika 138. Funkcije vještačke inteligencije

Izvor: autor

Svako preduzeće leži na riznici podataka, a da bi se ti podaci iskoristili treba ih prikupiti i analizirati, te uz pomoć vještačke inteligencije obraditi za donošenje poslovnih odluka.

Prednosti zajedničkog korištenja analitike podataka i vještačke inteligencije za proizvodnju (Rahmani, i drugi, 2021) odnose se na efikasnije praćenje grešaka i skrivenih uzroka problema, bolje odlučivanje, optimizaciju proizvodnje, smanjenje troškova kroz predikciju i optimizaciju, povećanje efikasnosti i brzine operacija, automatizacija složenih procesa i kontinuirano učenje i unapređenje sistema.

Vrste analitike i AI sa opisom su predstavljene na Slici 139.



Slika 139. Vrste analitike i AI

Izvor: autor

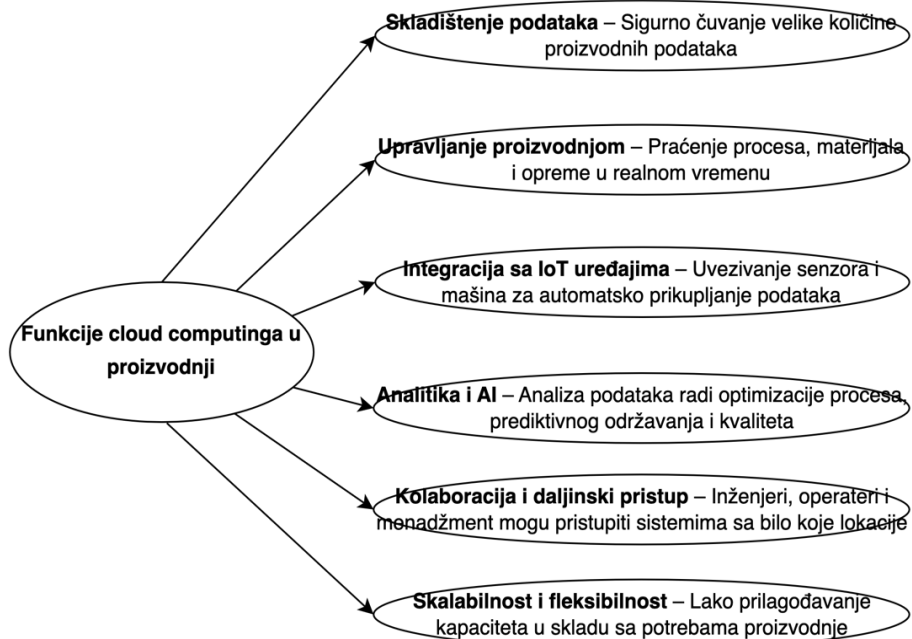
Procesa primjene analitike podataka i vještačke inteligencije opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*. Podaci se prikupljaju sa senzora, ERP/MES sistema, kamera, mašina i od ljudi. **Drugi korak** se odnosi na *obradu i uklanjanje* nepotpunih i nepreciznih podataka. **Treći korak** se odnosi na *analizu uz pomoć algoritama*. Analitika podataka koristi statistiku i pravila, a vještačka inteligencija koristi modele učenja za otkrivanje obrazaca i donošenje zaključaka. **Četvrti korak** se odnosi na *vizualizacija i interpretacija podataka*, gdje se rezultati prikazuju kroz grafove, panele, nadzorne ploče. **Peti korak** se odnosi na *donošenje odluka/automatizacija*. Integrisani sistem predlaže akcije ili automatski izvršava zadatka ili promjene (npr. prilagođava brzinu linije, obavještava tim, pokreće servis). Na kraju, **šesti korak** se odnosi na *kontinuirano učenje*. Uz pomoć modela vještačke inteligencije stalno se unapređuju procesi na osnovu novih podataka i povratne informacije.

4.1.6. Cloud computing i edge computing

Cloud computing u digitalizaciji proizvodnje odnosi se na korištenje cloud tehnologije za centralizovano upravljanje podacima sa proizvodnih linija, kolaboraciju u realnom vremenu, primjenu IoT rješenja i naprednu analitiku za donošenje odluka. To je model koji podrazumijeva isporuke IT resursa (servera, skladišta, baza podataka, softvera) preko interneta – na zahtjev i po potrebi, bez ulaganja u lokalnu infrastrukturu (Soni & Kumar, 2022).

Podaci i aplikacije ne čuvaju se i ne obrađuju lokalno, već se podaci i aplikacije čuvaju na udaljenim serverima (Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ili Google Cloud).

Funkcije Cloud computing-a (Slika 140) su: 1) Skladištenje i obrada velikih količina podataka, 2) Upravljanje aplikacijama i servisima, 3) Povezivanje uređaja i sistema, 4) Skalabilno izvođenje AI i analitike i 5) Bezbjednosne kopije i oporavak podataka.

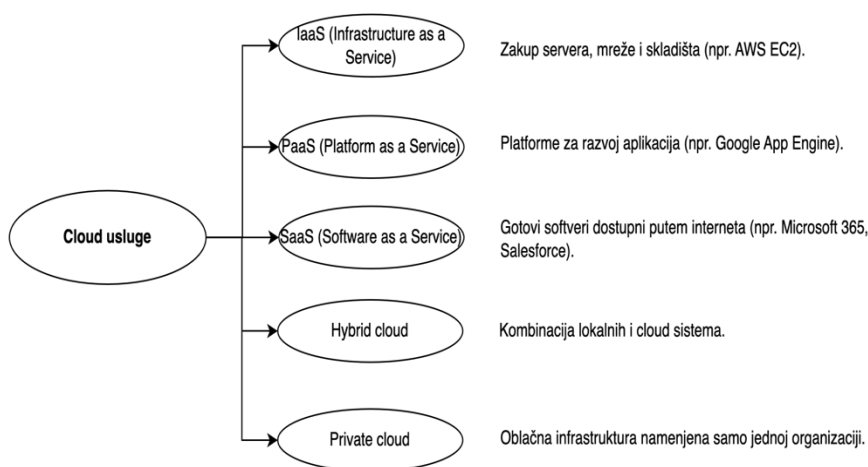


Slika 140. Funkcije cloud computinga u proizvodnji

Izvor: autor

Prednosti Cloud computing-a u digitalnoj proizvodnji su brojne (Islam, i drugi, 2023), a neke od njih se odnose na smanjenje troškova IT infrastrukture, jer nema potrebe za fizičkim serverima i održavanjima. Implementacija je brža jer se brzo postavljaju i ažuriraju softverska rješenja. Kroz automatizaciju i vidljivost u radu povećava se efikasnost poslovanja. Povećana je bezbjednost i oporavak sistema (Backup i disaster recovery funkcije u oblaku). Moguće je vršiti upravljanje i nadzor proizvodnje na daljinu. Sklaibilnost, odnosno prilagođavanje digitalne proizvodnje rastu promjenama kapaciteta.

Vrste Cloud usluga i opis predstavljene su na Slici 141.



Slika 141. Vrste Cloud usluga

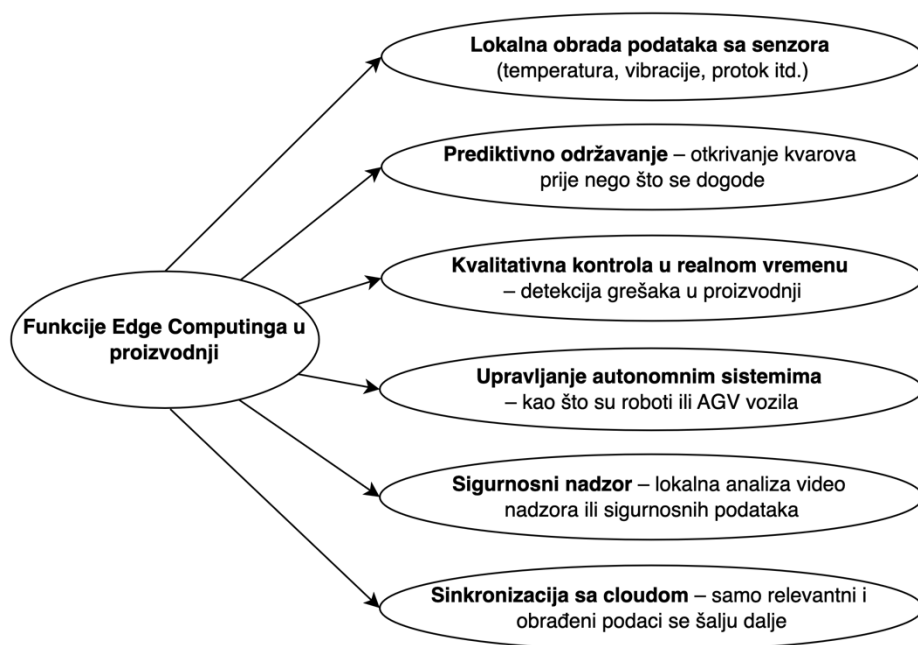
Izvor: autor

Proces **Cloud computinga** u kontekstu digitalne proizvodnje i poslovanja (Comer, 2021) odvija se u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*. Sve informacije u proizvodnom procesu od IoT uređaja, senzora, aplikacija, ERP/MES sistema ili drugih digitalnih izvora se prikupljaju i prenose putem mreža (LAN, WAN, internet) prema centralizovanim cloud platformama. **Drugi korak** se odnosi na *skladištenje podataka* gdje se podaci skladište na udaljene centre u baze podataka, fajl sisteme ili čak specijalizovana skladišta za big data radi sigurnog čuvanja i automatskog skaliranja. **Treći korak** se odnosi na *obradu i analizu podataka*, gdje se na podaci obrađuju korištenjem distribuiranih algoritama, a analiziraju kroz Cloud platforme koje nude širok spektar alata i softverskih rješenja – od jednostavnih statističkih analiza do sofisticiranih sistema sa vještačkom inteligencijom i mašinskim učenjem. **Četvrti korak** odnosi se na *integraciju i povezivanje sistema* jer cloud infrastruktura omogućava integraciju sa drugim poslovnim sistemima putem API-ja, što olakšava razmjenu

informacija između aplikacija, senzora i baza podataka. Centralizovano upravljanje omogućava povezivanje između različitih komponenti. **Peti korak** odnosi se na *vizualizaciju i pristup rezultatima*. Rezultati obrade i analize podataka se prezentuju krajnjim korisnicima kroz interaktivne panele, izvještaje i vizualizacije. **Šesti korak** odnosi se na *sigurnosne mjere, backup i obnova*. **Sedmi korak** odnosi se na *skalabilnost i optimizaciju*. Cloud rješenja omogućavaju dinamičko prilagođavanje resursa prema promjenljivim potrebama, a kontinuirano praćenje opterećenja i performansi omogućava cloud platformama da optimizuju upotrebu hardverskih i softverskih resursa, smanjujući operativne troškove i povećavajući efikasnost.

Edge computing (računarstvo na ivici mreže) je model obrade podataka blizu izvora njihovog nastanka. Podaci se ne šalju u centralni cloud. U digitalnoj proizvodnji to znači da podaci sa uređaja, senzora ili lokalnih servera prikupljaju se i obrađuju u edge computing u realnom vremenu (Kong, Tan, Huang, Chen, & Wang, 2022).

Funkcije Edge computing-a u proizvodnji predstavljane su na Slici 142.

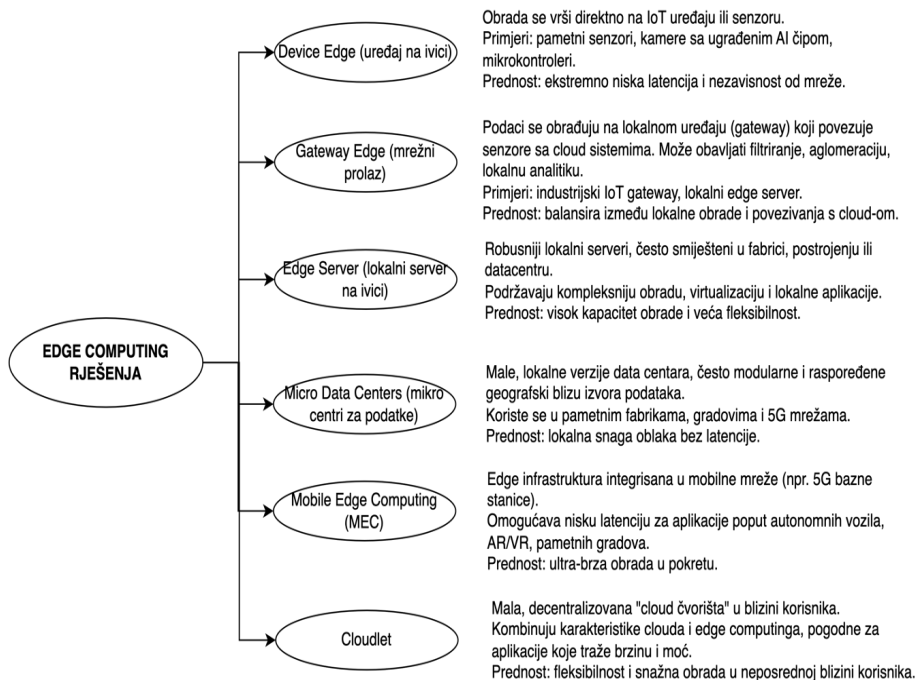


Slika 142. Funkcije Edge Computinga u proizvodnji

Izvor: autor

Prednosti Edge computing-a u odnosu na slanje podataka u centralni cloud su: 1) Brža obrada podatka i reakcija, odnosno donošenje odluka u realnom vremenu, 2) Manje opterećenje mreže i interneta, 3) Veća privatnost i bezbjednost podataka, jer osjetljivi podaci ostaju lokalno, smanjujući rizik od zloupotrebe podatka, 4) Smanjena potreba za prenosom velikih količina podataka što dovodi do nižih troškova i 5) Bolja kontrola i lokalna autonomija sistema.

Vrste Edge computing rješenja i opis predstavljeni su na Slici 143.



Slika 143. Vrste Edge computing rješenja

Izvor: autor

Proces Edge Computing-a u proizvodnji (Kong, Wu, Wang, & Xia, 2022) opisan je kroz 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *generisanje podataka*. U proizvodnji mašine, senzori i roboti generišu neprekidne tokove podataka (npr. temperatura, vibracije, protok, greške). U poslovanju prodajni uređaji, POS sistemi, pametni objekti i kamere kreiraju podatke u realnom vremenu. **Drugi korak** odnosi se na *lokalnu obradu na edge uređaju* gdje se podaci ne šalju odmah u cloud, već se obrada vrši lokalno, na industrijskim računarima, IoT gateway uređajima i sensorima. Na taj način poboljšava se funkcija lokalne obrade i donose blagovremene odluke. **Treći korak** odnosi se na *kontekstualnu*

analizu i brze reakcije. **Četvrti korak** odnosi se na *prenos u oblak (opciono)* jer se samo relevantni, sažeti i obrađeni podaci šalju u cloud za: dubinsku analizu, historijsko skladištenje i integraciju sa drugim sistemima (ERP, MES, CRM). **Peti korak** odnosi se na *povratne informacije i optimizaciju proizvodnog procesa*.

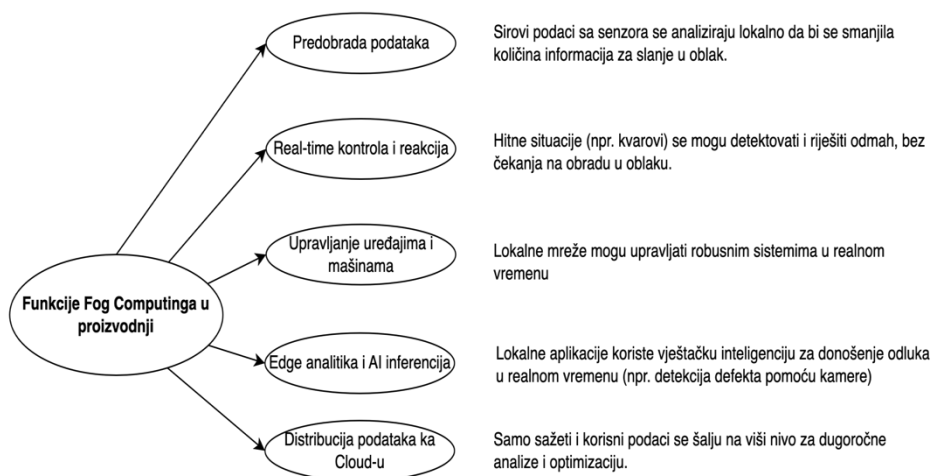
Kombinacija Cloud + Edge (tzv. Fog Computing)

U proizvodnji se često koristi kombinovani model Cloud + Edge (tzv. Fog Computing) koji predstavlja hibridni pristup u obradi podataka, gdje **Edge** rješava hitne zadatke na licu mjesta, **Cloud** vrši kompleksnu analizu, historijsku obradu i čuvanje (Das & Inuwa, 2023).

Fog computing (maglovito računarstvo) je distribuirani računarski model koji djeluje kao srednji sloj između edge uređaja i cloud servera. On optimizuje šta će se obraditi lokalno, a šta slati u oblak, smanjuje latenciju i troškove prenosa, efikasnije obrađuje veliku količinu podataka i omogućava lokalnu autonomiju uz centralnu kontrolu i analitiku.

Glavne prednosti Fog computing odnosi se na bržu obradu podataka jer se analiza vrši lokalno prije slanja u oblak, a time se povećava bezbjednost i smanjuju troškovi. Sistem može raditi i bez stalne Internet konekcije. Pored toga omogućava efikasnu centralizovanu analizu u oblaku i prediktivno održavanje.

Funkcije Fog Computinga u proizvodnji predstavljene su na Slici 144.



Slika 144. Funkcije Fog Computinga u proizvodnji

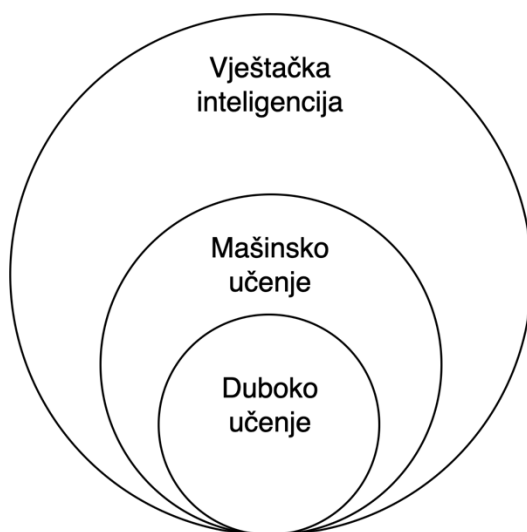
Izvor: autor

Procesa Fog Computing u proizvodnji (Sabireen & Neelanarayanan, 2021) odvija se u kroz 6 koraka. **Prvi korak** se odnosi na *prikupljanje podataka* sa IoT uređaja i senzora koji generišu veliku količinu podataka (temperatura, vibracije, brzina, potrošnja energije, radni status i slično). **Drugi korak** se odnosi na *lokalnu obradu (Edge/Fog Node)* gdje se podaci analiziraju na lokalnim uređajima u realnom vremenu i otkrivaju anomalije. **Treći korak** se odnosi na *reakciju na događaj*, jer sistem ako je potrebno može automatski zaustaviti mašinu ili obavijestiti operatera. **Četvrti korak** odnosi se na *prosljeđivanje podataka u oblak*, gdje se samo agregirani ili odabrani podaci šalju u oblak na višu analizu. **Peti korak** odnosi se na *analizu i optimizaciju u oblaku*, a koriste se za dugoročnu optimizaciju, prediktivno održavanje i donošenje strateških odluka. I na kraju **šesti korak** odnosi se na *povratne informacije i poboljšanja* lokalnih sistema koji se implementiraju automatski ili uz ljudsku intervenciju.

Razlika između fog i edge computing. Fog computing se koristi za aplikacije koje zahtijevaju nisku latenciju i visoku propusnost, kao što su obrada podataka u realnom vremenu i analitika. Edge computing se koristi za aplikacije koje zahtijevaju veliku računarsku snagu, ali ne zahtijevaju tako nisku latenciju ili propusnost kao aplikacije fog computing.

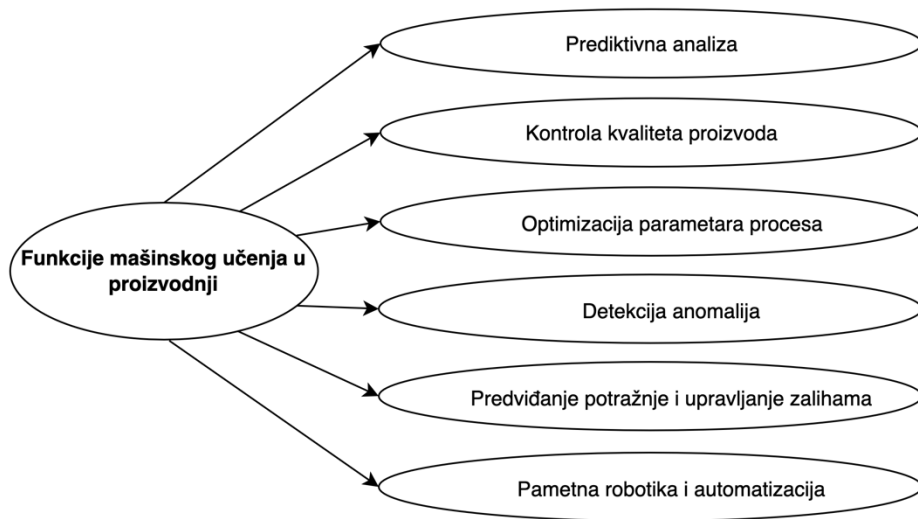
4.1.7. Mašinsko učenje u proizvodnji

Mašinsko učenje (Machine Learning – ML) je podoblast vještačke inteligencije (Slika 145), a u proizvodnji se koriste za stvaranje algoritama i računarskih sistema koji analiziraju podatke iz procesa i automatski uče iz njih, kako bi optimizovali proizvodnju, smanjili greške, predvidjeli kvarove i poboljšali kvalitet proizvoda (Jung, 2022).



Slika 145. Mašinsko učenje kao podoblast vještačke inteligencije
Izvor: autor

Osnovne funkcije mašinskog učenja predstavljane su na Slici 146.

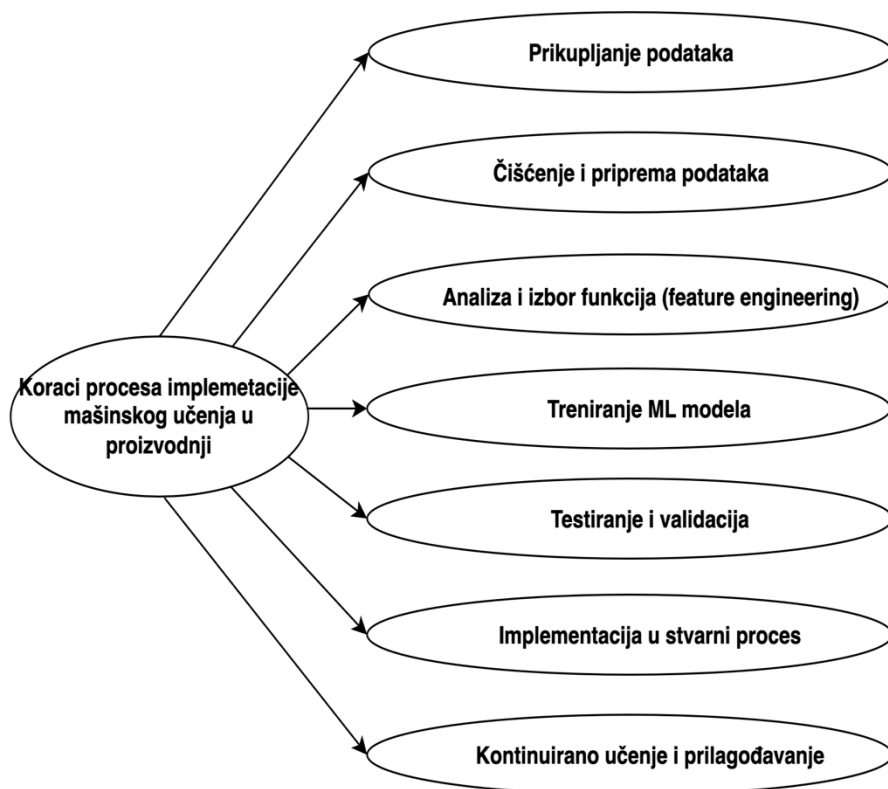


Slika 146. Funkcije mašinskog učenja u proizvodnji
Izvor: autor

Vrste mašinskog učenja su: 1) Nadgledano učenje, gdje se prethodno označe podaci, a koristi se za prepoznavanje defekata u proizvodnji, 2) Nenadgledano učenje, gdje algoritam sam traži obrasce, 3) Sistem uči kroz pokušaje i graške, 4) Dubinsko učenje pomoću neuronskih mreža.

Prednosti mašinskog učenja u proizvodnji (Bharadiya J. P., 2023) se odnose prediktivno održavanje jer prepoznaju signal koji dolazi od uređaja i senzora, a povezan je sa kvarom mašine. Brzo otkriva uzroke grešaka i neusaglašenosti. Automatizacijom reakcija na promjene u proizvodnji donosi odluke u realnom vremenu. Stalnim poboljšanjem parametara rada vrši optimizaciju procesa. Virtualnom inspekcijom otkriva greške i poboljšava kvalitet u svim fazama procesa.

Koraci procesa implementacije mašinskog učenja u proizvodnji predstavljani su na Slici 86.



Slika 147. Koraci procesa implementacije mašinskog učenja u proizvodnji
Izvor: autor

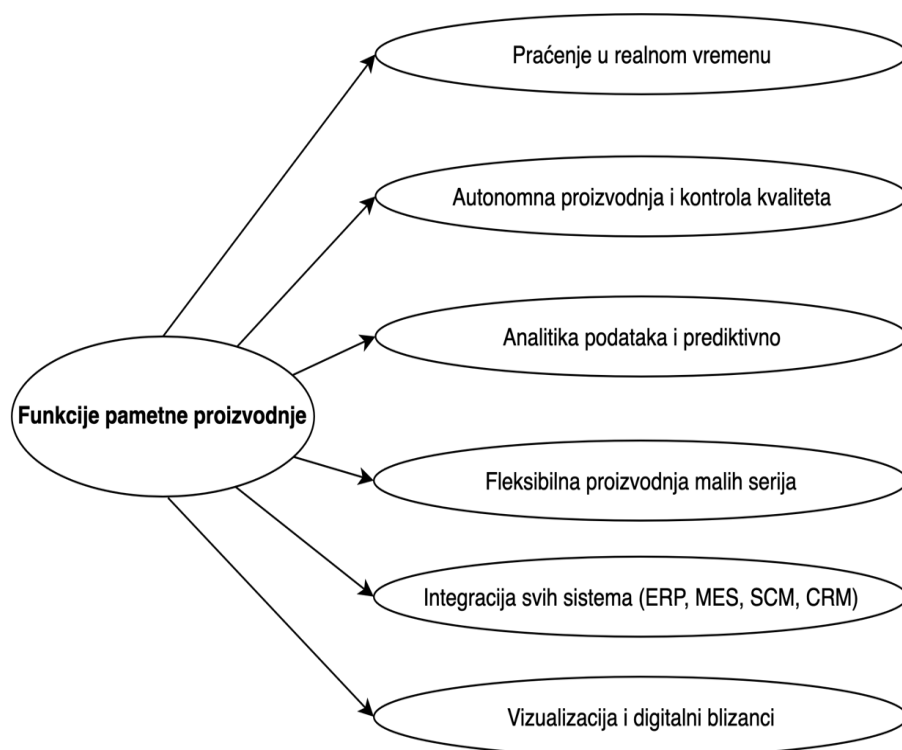
4.1.8. Smart Manufacturing - Pametna proizvodnja

Smart Manufacturing predstavlja inteligentnu, digitalno povezanu i visoko automatizovanu proizvodnju koja koristi savremene tehnologije (IoT, vještačku inteligenciju, mašinsko učenje, Big Data, Cloud, Edge Computing, Digital Twins i

druge) za optimizaciju proizvodnih procesa, fleksibilnost, efikasnost, prilagodljivost proizvodnje i donošenje odluka u realnom vremenu (Sahoo & Lo, 2022).

Pametna proizvodnja koristi napredne tehnologije za stvaranje inteligentnog, automatizovanog i prilagodljivog proizvodnog okruženja, a fokus je na integraciji fizičkih proizvodnih procesa sa digitalnim informacijama.

Funkcije pametne proizvodnje (Singh & AlMangour, 2023) su predstavljene su na Slici 148.



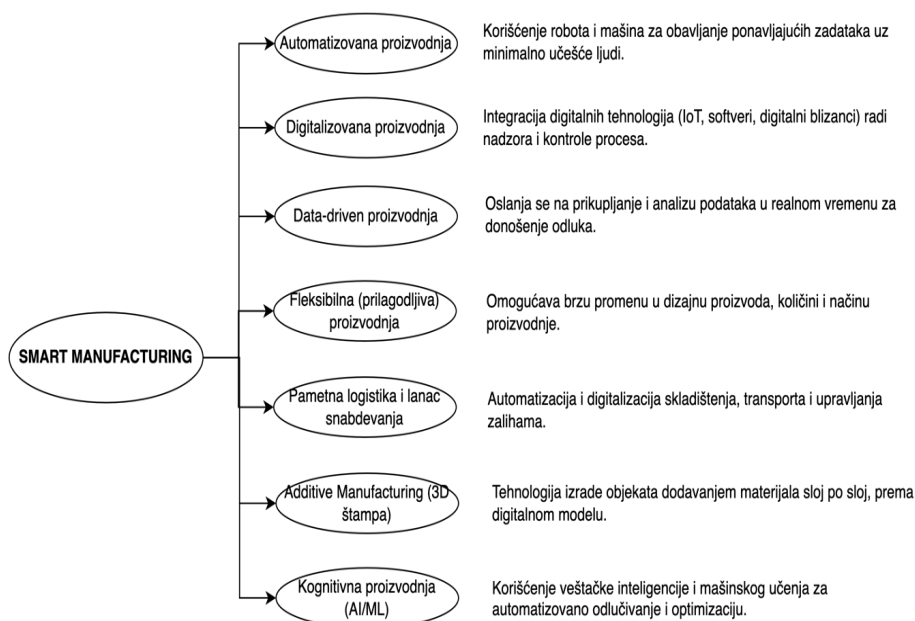
Slika 148. Funkcije pametne proizvodnje

Izvor: autor

Prednosti pametne proizvodnje (Haricha, Khat, Issaoui, Bahnasse, & Ouajji, 2021) su brojne, a neke od njih se odnose na povećanje efikasnosti jer automatizacija i analitika optimizuju resurse i smanjuju troškove proizvodnje. Povećanju produktivnost rada i mašina. Povećava se fleksibilnost u proizvodnji jer se proizvodnja brzo prilagođava željama i zahtjevima kupaca. Korištenjem senzora i vještačke inteligencije smanjuju su zastoji i kvarovi. Efikasnije se

koriste energija i materijali što utiče na efikasnije trošenje oskudnih resursa i zaštitu životne sredine. Povećava se bezbjednost radnika jer se automatizuju opasni procesi i vrši se nadzor u realnom vremenu.

Vrste Smart Manufacturing (Sahoo & Lo, 2022) sa opisom predstavljeni su na Slici 149.



Slika 149. Vrste Smart Manufacturing

Izvor: autor

Proces pametne proizvodnje (Kusiak, 2023) opisan je kroz 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *digitalno planiranje i dizajn*, jer se koriste digitalni alati za planiranje i dizajn proizvoda. **Drugi korak** se odnosi na *povezivanje mašina i uređaja (IoT – Internet stvari)* putem mreže (LAN/WiFi/5G) i omogućavaju stalnu razmjenu podataka u realnom vremenu. **Treći korak** se odnosi na *automatizovanu proizvodnju*, gdje se koriste industrijski roboti, kolaborativni roboti, pametne mašine i softveri koji automatski kontrolišu tok rada, redoslijed operacija i optimizuje proizvodnju u hodu. **Četvrti korak** se odnosi na *prikupljanje i analizu podataka (Big Data & AI)* iz svih faza proizvodnje. **Peti korak** se odnosi na *prediktivno održavanje*, jer sistem prati rad mašina i predviđa kada može doći do kvara. **Šesti korak** se odnosi na *praćenje proizvoda i logistiku* jer svi proizvodi imaju digitalni identitet koji omogućava praćenje kroz sve faze proizvodnog procesa. **Sedmi korak** odnosi se na *kontinuirano učenje i*

optimizacija, jer sistem kontinuirano uči na osnovu prikupljenih podataka, a algoritmi vještačke inteligencije predlažu poboljšanja i zatvorena povratna sprega omogućava sistemima da se sami prilagođavaju i koriguju.

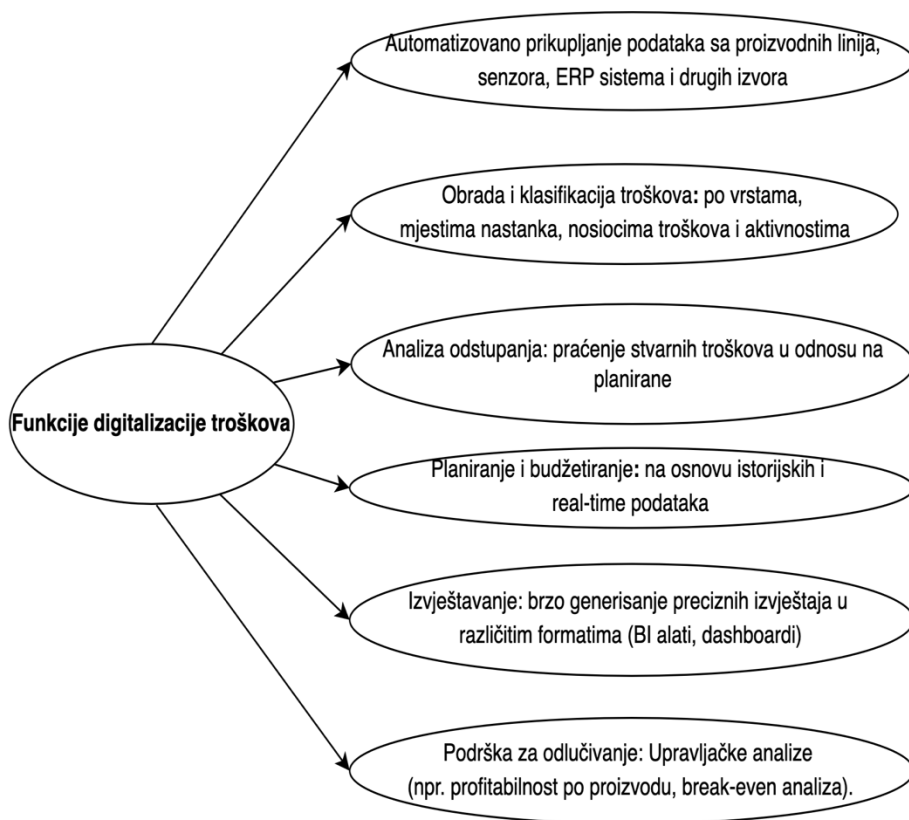
4.2. DIGITALIZACIJA TROŠKOVA POSLOVANJA

Digitalizacija troškova poslovanja predstavlja proces prelaska sa ručnog, papirnog praćenja i obrade troškova na primjenu savremenih informacionih tehnologija (IT), softverskih rješenja i automatizacije u obradi, prikupljanju, analizi i prikazivanju podataka o troškovima u okviru poslovnog sistema. Elektronski se evidentiraju, obrađuju svi troškovi poslovanja (Coman, 2024).

Cilj digitalizacije troškova poslovanja je unapređenje tačnosti, brzine, transparentnosti, efikasnosti obračuna troškova, preciznije budžetiranje, smanjenje operativnih troškova i donošenje boljih poslovnih odluka (Todorović & Todorović, 2023). To je dio šire digitalne transformacije, fokusiran na povećanje efikasnosti kroz automatizaciju finansijskih i operativnih procesa.

Prednosti digitalizacije troškova (Calderon-Monge & Ribeiro-Soriano, 2024) u odnosu na ručnu obradu troškova su brojne, a neke od njih odnose se uštedu vremena jer je manje ručnog unosa podatka. Smanjuju se ljudske greške kod unosa i obrade podataka, povećana se tačnost i pouzdanost informacija. Centralizovani sistem za sve troškove poboljšava organizaciju i lakše se integriše sa drugim poslovnim funkcijama (npr. prodaja, nabavka, logistika). Poboljšava se proces odlučivanja.

Funkcije digitalizacije troškova (Telukdarie, Dube, Matjuta, & Philbin, 2023) su predstavljene su na Slici 150.



Slika 150. Funkcije digitalizacije troškova

Izvor: autor

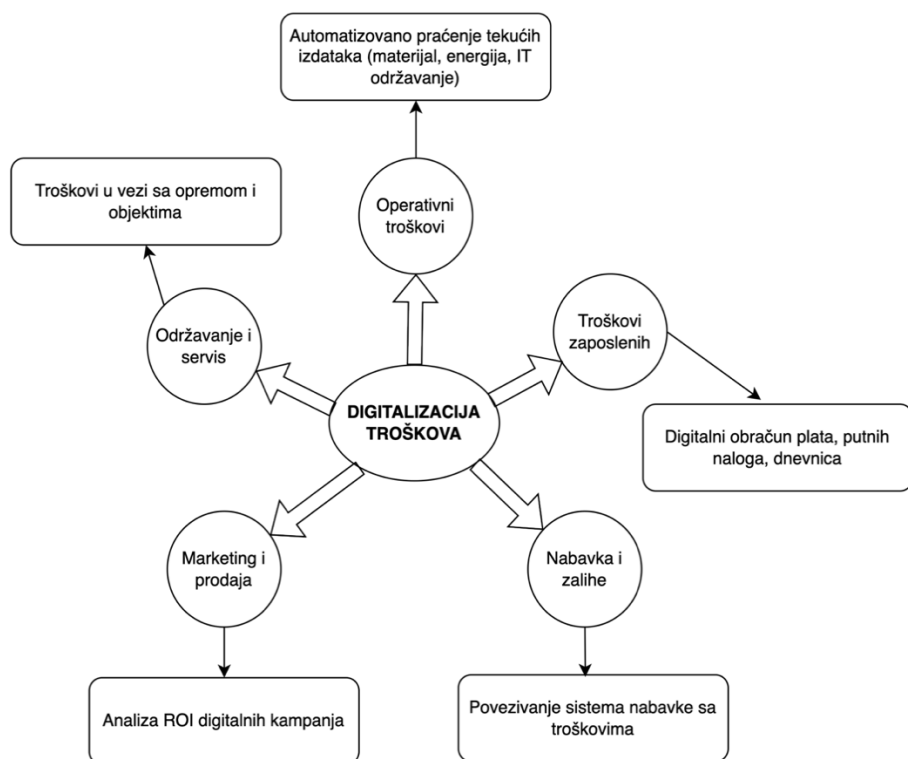
Klasifikacija troškova u digitalizovanom računovodstvenom sistemu omogućava automatsko i precizno razvrstavanje troškova prema različitim kriterijumima: po vrstama troškova, po mjestu nastanka, po nosiocima troškova (proizvodi/usluge/projekti), po načinu obračuna, po vremenu nastanka, po funkciji u poslovanju. Ovakva klasifikacija troškova je ključna za efikasnu kontrolu i upravljanje poslovanjem.

Analiza digitalizacije troškova poslovanja (Bunda & Matiukha, 2023) odnosi se na procjenu načina na koji digitalne tehnologije utiču na strukturu i upravljanje troškovima unutar organizacije. Cilj je identificirati gdje digitalizacija može smanjiti troškove, poboljšati efikasnost i obezbijediti veću kontrolu nad finansijskim poslovanjem preduzeća. Ključne komponente analize digitalizacije troškova poslovanja odnose se na analizu strukture troškova prije i nakon digitalizacije, na primjer kako se promijenio udio fiksnih troškova (npr.

softverske pretplate) u odnosu na varijabilne (npr. ručni rad) ili poređenje troškova po funkcijama prije i poslije digitalizacije. Analiza troškova poslovanja se može provoditi posmatranjem digitaliziranih procesa i njihovih poslovnih učinaka da se utvrdi da li su se automatizacijom smanjili troškovi rada, da li se uštedilo na papiru, da li je poboljšana komunikacija i da li je poboljšano upravljanje dokumentima. Analizom se može utvrditi da li je digitalizacijom troškova poslovanja došlo do uštede u vremenu rada, smanjenju troškova po transakcijama i smanjenju grešaka. Analiza troškova poslovanja može utvrditi iznos troškova implementacije digitalizacije od početnog ulaganja, održavanja i nadogradnje do skrivenih troškova. Analiza troškova poslovanja može utvrditi omjer dobiti i uložених sredstava u digitalizaciju (ROI) i ukupni trošak vlasništva digitalnog sistema tokom njegovog životnog vijeka TCO (Total Cost of Ownership). Analiza troškova poslovanja može pratiti i mjeriti učinke digitalizacije na smanjenje potreba za fizičkom infrastrukturom, skalabilnost poslovanja i outsourcing i cloud usluge. Analiza troškova poslovanja može procijeniti bezbjednosne rizice, otpornost sistema na trošak zastoja, gubitak podataka, prekida usluga i fleksibilnost poslovanja.

Proces digitalizovanog računovodstva troškova može se opisati kroz nekoliko koraka: 1) unos i integracija podataka, 2) automatska klasifikacija troškova, 3) obrada i analiza podataka, 4) generisanje izvještaja i dashboarda, 5) simulacija i budžetiranje, 6) donošenje odluka i 7) arhiviranje i revizija podataka.

Digitalizovane troškova poslovanja možemo predstaviti i opisati kao na Slici 151.



Slika 151. Vrste digitalizovanih troškova poslovanja

Izvor. autor

4.2.1. Digitalizacija operativnih troškova

Operativni troškovi ili operativni rashodi nastaju u okviru redovnog obavljanja poslova u preduzeću. Oni uključuju: troškove sirovina, plata i zarade zaposlenih, komunalija (struja, voda, grijanje), troškove transporta i logistike, troškove održavanja i popravke opreme, IT usluge i softveri, troškove kancelarijskog materijala, marketinga i reklama, troškove knjigovodstva i administracije, itd (Naugolnova, 2023).

Operativni troškovi se koriste kao pokazatelj profitabilnosti ($\text{Operativna dobit} = \text{Prihodi} - \text{Operativni troškovi}$). Oni su važni za upravljanje troškovima i analizu bilanse uspjeha.

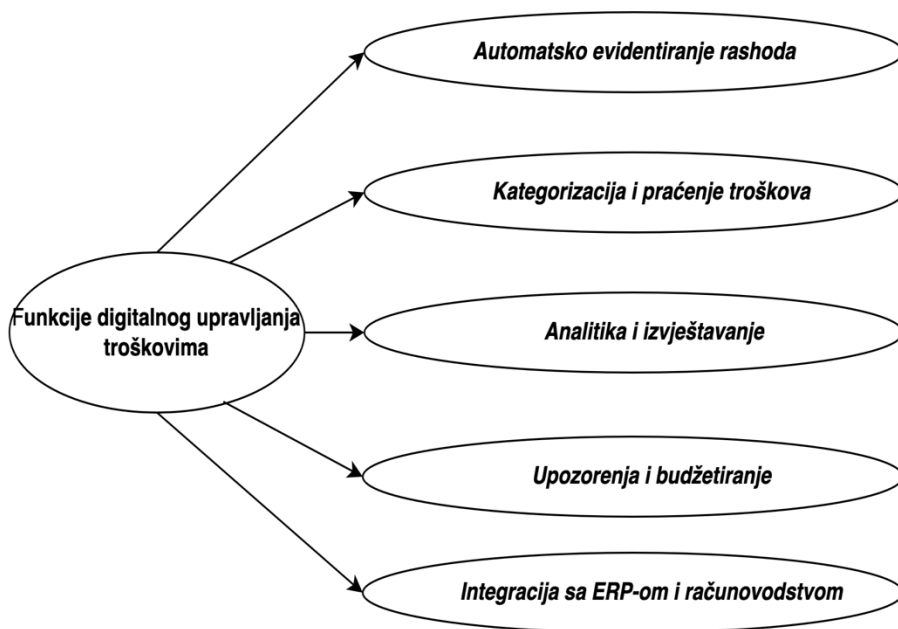
Digitalizacija operativnih troškova odnosi se na upotrebu digitalnih alata i softverskih rješenja za automatizaciju čime se troškovi bilježe, analiziraju i kontrolišu automatski, često u realnom vremenu. Digitalizacijom se efikasnije

prate, analiziraju, kontrolišu operativni troškovi, što dovodi do njihovog smanjenje.

Prednosti digitalizacije operativnih troškova (Alam & Hossain, 2021) u odnosu na ručno evidentiranje i obradu su brojne, a neke od njih ćemo navesti. Povećava se efikasnost upravljanja operativnim troškovima, jer se smanjuje ručni rad i greške u procesu, unosa, obrade i analize troškova. Poboljšava se proces odlučivanja jer se obrada i analiza podataka obavlja u realnom vremenu. Povećava se transparentnost poslovanja, jer se jasno prikazuje gdje, kada, kako i zašto se troši novac. Povećava se produktivnost rada, jer se automatiziraju ponavljajući poslovi, brže se unose, obrađuju i analiziraju troškovi. Automatski se obavlja klasifikacija troškova po vrstama, po mjestu nastanka, po nosiocima troškova, po načinu obračuna, po vremenu nastanka i po funkciji u poslovanju. Smanjuju se troškovi, jer optimizacijom procesa bolja je kontrola i praćenje troškova i jednostavnije se identifikuju nepotrebni rashodi. Veća je flaksibilnost u poslovanju, jer upravljanje troškovima se može raditi i na daljinu. Lakše se prati usaglašenost sa zakonskim propisima i standardima.

Funkcije digitalnog upravljanja troškovima (Ordynskaya, Silina, Divina, Tausova, & Bagova, 2021) su (Slika 152.):

1. *Automatsko evidentiranje rashoda.* Kroz elektronske fakture, skeniranje računa, povezivanje s bankama.
2. *Kategorizacija i praćenje troškova.* Po odjeljenju, projektu, vremenskom periodu, vrsti usluge itd.
3. *Analitika i izvještavanje.* Grafički i tabelarni prikazi troškova, poređenja, trendova.
4. *Upozorenja i budžetiranje.* Automatske notifikacije o prekoračenju budžeta.
5. *Integracija sa ERP-om i računovodstvom.* Sinhronizacija sa drugim poslovnim funkcijama (npr. nabavka, HR, prodaja).



Slika 152. Funkcije digitalnog upravljanja troškovima

Izvor: autor

Proces digitalizacije operativnih troškova odvija se u 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju operativnih troškova*. **Drugi korak** odnosi se na *analizu postojećeg stanja*, gdje se analizira kako se operacije obavljaju (ručno, pomoću papira i kojim softverom). **Treći korak** odnosi se na *izbor oblasti za digitalizaciju*, gdje se prvo digitalizuju oblasti s visokim troškovima, čestim graškama i gdje se mogu napraviti značajne uštede kao npr. fakturisanje, obračun plata, logistika i slično). **Četvrti korak** se odnosi na *izbor softverskih rješenja*, gdje se kao kriterijum uzima veličini firme, potrebe i budžet. **Peti korak** se odnosi na *implementaciju i migraciju podataka*, gdje se sa papira ili Excela prelazi na digitalne alate. **Šesti korak** se odnosi na *obuku zaposlenih*, gdje se zaposleni obučavaju da koriste nove alate za upravljanje troškovima kako bi digitalizacija bila uspješna i prihvaćena. **Sedmi korak** se odnosi na *praćenje i evaluaciju*, gdje se prate efekti digitalizacije operativnih troškova i prave analize (ROI i cost benefit). **Osmi korak** se odnosi na *kontinuirano praćenje i poboljšanje*, gdje se sistem za upravljanje operativnim troškovima stalno prati i prilagođava promjenama.

4.2.2. Digitalizacija troškova zaposlenih

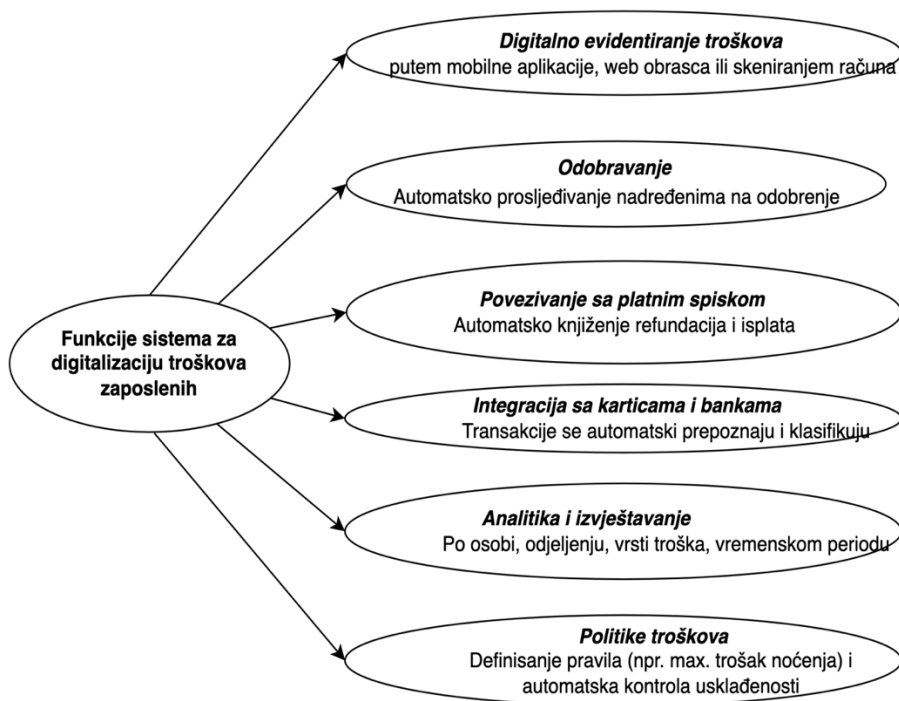
Digitalizacija troškova zaposlenih odnosi se na korišćenje digitalnih tehnologija i softverskih rješenja za automatizaciju i upravljanje svim vrstama troškova koji nastaju u vezi sa zaposlenima. Troškovi zaposlenih uključuju (Okoronkwo, 2021):

- Bruto zarade,
- Doprinosi na teret poslodavaca,
- Trošak osiguranja zaposlenih za slučaj povreda na radu i profesionalne bolesti,
- Naknade zarada i druga primanja,
- Dnevnice i putne troškove,
- Topli obrok i regres,
- Troškovi rada od kuće,
- Otpremnine,
- Bolovanja,
- Refundacije (npr. za gorivo, smještaj, reprezentaciju),
- Bonuse i stimulacije,
- Troškove obuke i razvoja i drugo.

Ciljevi digitalizacije troškova zaposlenih usmjereni su na unapređenje efikasnosti i brzine obrade koja se postiže automatizacijom obračuna plata, doprinosa i naknada, bržim evidentiranjem prisustva na radu, prekovremenih sati rada i bonusa, te smanjenjem administrativnih opterećenja zaposlenih. Ciljevi digitalizacije troškova zaposlenih su preciznost i smanjenje grešaka, a mogu biti i tačnosti, ušteda, pojednostavljenja obrade, transparentnosti, ubrzati isplatu i povećati kontrolu i usaglašenost (Todorović & Todorović, 2023).

Prednosti digitalizacije troškova zaposlenih u odnosu na ručno evidentiranje i obradu su brojne, a neke od njih su: ušteda vremena, smanjenje grešaka, brža obrada i slično.

Funkcije sistema za digitalizaciju troškova zaposlenih (Horngren, Bhimani, Datar, & Foster, 2002) su predstavljene na Slici 153.



Slika 153. Funkcije sistema za digitalizaciju troškova zaposlenih

Izvor: autor

Proces digitalizacije troškova zaposlenih opisan je kroz 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikacija vrsta troškova zaposlenih*. **Drugi korak** odnosi se na *izbor softverskog rješenja*. **Treći korak** odnosi se na *uvođenje mobilnih i web alata* koji omogućavaju zaposlenima da lakše podnose zahtjeve. **Četvrti korak** odnosi se na *automatizaciju odobravanja i isplata*. **Peti korak** odnosi se na *analizu podataka, identifikaciju neuobičajenih troškova i optimizaciju politika*.

4.2.3. Digitalizacija troškova nabavke i zaliha

Digitalizacija troškova nabavke i zaliha odnosi se na primjenu digitalnih alata i sistema za automatizaciju, smanjenje troškova i optimizaciju zaliha, povećanje efikasnosti i brzine, povećanje transparentnosti i praćenja, precizniju analitiku i izvještavanje, povećanje usaglašenosti i bezbjednosti (Klunder, Dörseln, & Steven, 2019).

Automatizacija procesa nabavke predstavlja digitalno kreiranje i odobravanje zahtjeva za nabavku, elektronskog slanja narudžbenica dobavljačima, automatskog praćenja statusa isporuke, elektronskog evidentiranja otpremnice u ulaznom skladištu, elektronskom povezivanju otpremnice i fakture, elektronskom slanju reklamacija i elektronskoj obradi faktura u računovodstvu (Celestin, Sujatha, Kumar, & Vasuki, 2024) .

Optimizacija zaliha i smanjenje troškova odnosi se bolju kontrolu količina sa ciljem izbjegavanja nedostatka sirovina i materijala, ali i sa ciljem održavanja optimalnih zaliha. Stanje zaliha se prati u realnom vremenu i elektronski se obavještava nabavna služba o stanju zaliha. Na osnovu zahtjeva za (trebovanje) sirovine i materijale koje dolazi iz proizvodnje, magacioner prvo provjerava stanje zaliha. Ako ima sirovina i materijala na zalihama dostavlja ih u proizvodnju, a ako se sirovine i materijali približe minimalnim zalihama dostavlja informacije nabavnoj službi da pokrene proces nabavke sirovina i materijala.

Digitalizacijom troškova nabavke i zaliha brža je obrada kompletne dokumentacije vezane za proces nabavke i skladištenja, vrši se ušteda vremena zaposlenih u nabavci, logistici i administraciji i povezuju se dobavljači preko e-platforme.

Povećana je transparentnost svih aktivnosti u procesu nabavke i skladištenja tako da se tačno zna ko je poručio sirovine i materijale, šta je poručio, kada je poručio, po kojoj cijeni je poručio, da li je izvršio izbor dobavljača u skladu sa definisanim kriterijama i slično. Uvid u kompletan ciklus nabavke vrši se u realnom vremenu. Proces nabavke i skladištenja je povezan za ERP i sistemom skladištenja.

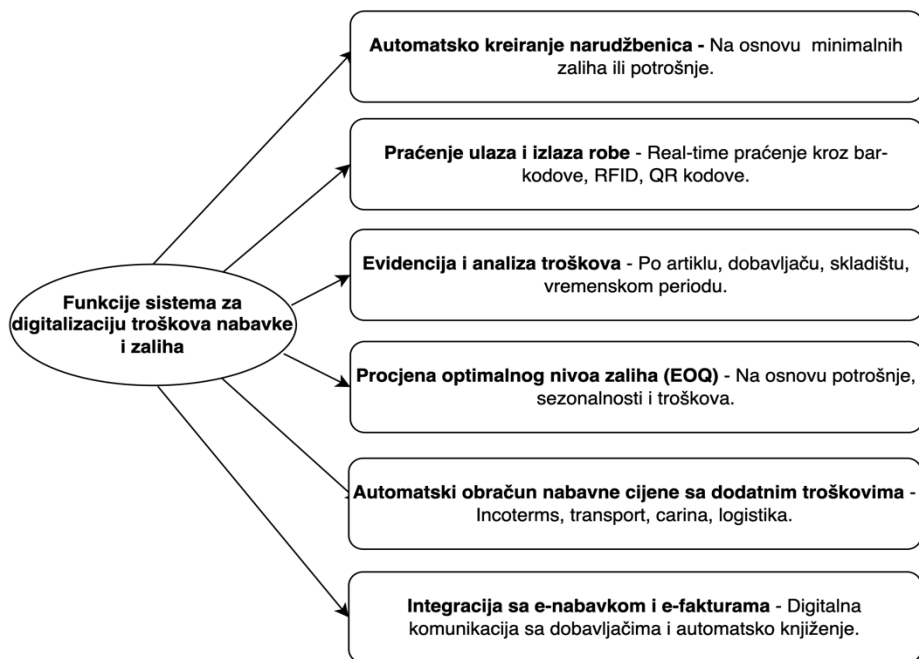
Povećava se usaglašenost i bezbjednost procesa nabavke i skladištenja jer se evidentiraju sve aktivnosti, dokumenti i odluke. Obavezno se vrši usaglašenost sa radnim uputstvima i procedurama za nabavku i skladištenje, ali i sa ostalim internim dokumentima i eksternom regulativom. Smanjuje se rizik od grešaka i prevara.

Izvještaji i analitika vezana za proces nabavke i skladištenja postaju precizniji jer se analiziraju performanse vezane za dobavljače kao što su cijena, rok isporuke i kvalitet. Kroz analizu obezbjeđuju se sve potrebne informacije za donošenje odluka o nabavci i skladištenju.

Troškovi nabavke obuhvataju cijenu nabavljene robe/usluga, transport, carinu, poreze i ostale prateće troškove, a troškovi zaliha uključuju troškove skladištenja, amortizacije, troškovi nedostatka zaliha, troškovi viškova, zastarijevanja, internih transfera i inventura.

Prednosti digitalizacije troškova nabavke i zaliha (Radell & Schannon , 2019) u odnosu na ručnu obradu procesa nabavke i zaliha odnose se na smanjenje zaliha i automatizaciju procesa nabavke, praćenje stvarnih troškova uključujući i indirektne troškove (transport, carinu, manipulaciju), bolju pregovaračku moć referenata za nabavku, smanjenje otpisa i zastarijevanja sirovina i materijala, te integracija sa računovodstvom i ERP-om.

Funkcije sistema za digitalizaciju troškova nabavke i zaliha opisane su na Slici 154.



Slika 154. Funkcije sistema za digitalizaciju troškova nabavke i zaliha

Izvor: autor

Proces digitalizacije troškova nabavke i zaliha možemo opisati u 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu trenutnog stanja* gdje se utvrđuje kako se provodi proces nabavke, koji dokumenti se kreiraju, da li postoje radna uputstva i procedure, koje je interna i eksterna regulativa, koji je sistem zaliha, broj zaposlenih kadrova, nivo znanja zaposlenih i slično. **Drugi korak** se odnosi na *izbor i implementacija softvera* za digitalizaciju troškova i zaliha. **Treći korak** se odnosi na *digitalizacija dokumenata i procesa* gdje se elektronski obrađuju trebovanja, zahtjevi za nabavku, otpremnice, fakture, skladišna dokumentacija i povezuje se sa računovodstvenim sistemom. **Četvrti korak** odnosi se na *uvođenje sistema za automatski monitoring* nivoa zaliha, tokova narudžbina, statusa isporuka i slično. **Peti korak** se odnosi na *kontinuirano* praćenje performansi i troškova (Dashboardi i KPIs).

4.2.4. Digitalizacija troškova marketinga i prodaje

Digitalizacija troškova marketinga i prodaje označava primjenu digitalnih alata i sistema za automatsko evidentiranje, obradu, praćenje, analizu i optimizaciju budžeta i troškova vezanih za aktivnosti marketinga i prodaje (Wang, Zhang, & Tang, 2025).

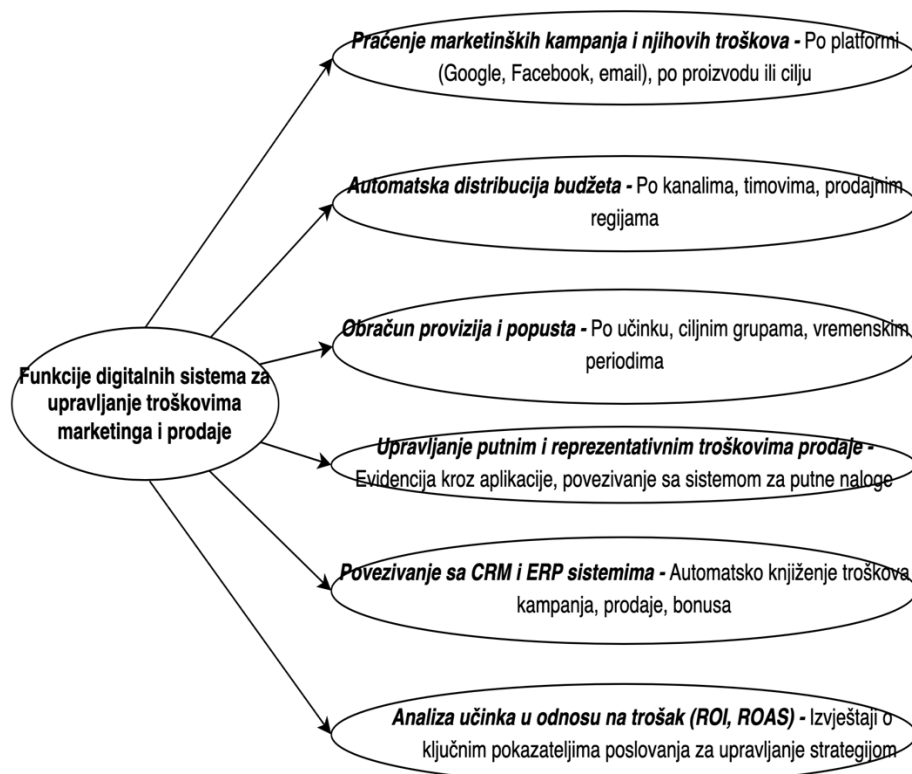
Troškovi marketinga i prodaje predstavljaju sve rashode preduzeća vezana za plasman, promociju i prodaju proizvoda. Troškovi marketinga su: plate osoblja u marketingu, obuke tima marketinga, oglašavanje, PR i odnosi sa javnošću, sponzorstva i donacije, promocije i popusti, brendiranje, istraživanje tržišta, digitalni marketing. Troškovi prodaje su: troškovi prodajnog osoblja (plate, naknade, bonusi, provizije, doprinosi i porezi na zarade), obuke prodajnog tima (treninzi, seminari, kursevi, konsultacije), putni troškovi i dnevnice, zakup i opremanje prodajnih mjesta, softver za upravljanje prodajom, troškovi komunikacija (telefon, Internet, softver za video poziv i CRM sistemi), pakovanje i promotivni materijal.

Ciljevi digitalizacije troškova marketinga i prodaje su povećanje efikasnosti ulaganja u marketing i prodaju kroz mjerenje rezultata i automatsko upravljanje troškovima.

Prednosti digitalizacije troškova marketinga i prodaje (Conti, Camillo, & Pencarelli, 2023) su brojne, a neki od njih se odnose na kontrola povrata na ulaganja (ROI - Return on Investment), gdje se na osnovu ove kontrole omogućava organizacijama, investitorima ili pojedincima da kvantitativno procijene koliko su njihova ulaganja profitabilna u odnosu na troškove ulaganja.

Naredna prednost odnosi se na smanjenje neopravdanih troškova u marketingu i prodaji. Automatskom obradom podataka o troškovima marketinga i prodaje u realnom vremenu dolazi se do informacije i izvještaja koje poboljšavaju proces odlučivanja i lakšeg praćenja učinaka po klijentima. Na osnovu prikupljenih informacija i kreiranih izvještaja poboljšava se proces planiranja u marketingu i prodaji.

Funkcije digitalnih sistema za upravljanje troškovima marketinga i prodaje predstavljene su na Slici 155.



Slika 155. Funkcije digitalnih sistema za upravljanje troškovima marketinga i prodaje

Izvor: autor

Proces digitalizacije troškova marketinga i prodaje opisan je kroz pet koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju svih troškova marketinga i prodaje*. **Drugi korak** odnosi se na *definisanje ciljeva vezanih za troškove marketinga i prodaje i utvrđivanje ključnih pokazatelja uspješnosti*. **Treći korak** odnosi se na *uvođenje softverskih alata (CRM, marketing automation, alati za praćenje kampanja i*

troškova). **Četvrti korak** se odnosi na *integraciju podatka i informacija o troškovima marketinga i prodaje sa računovodstvom i finansijama*. **Peti korak** se odnosi na *praćenje i optimizaciju troškova marketinga i prodaje u realnom vremenu*.

4.2.5. Digitalizacija troškova održavanja i servisa

Digitalizacija troškova održavanja i servisa označava primjenu informacionih tehnologija i softverskih rješenja za praćenje, upravljanje i optimizaciju troškova vezanih za održavanje i servis.

Troškovi održavanja i servisa predstavljaju sve rashode koje preduzeće ima radi očuvanja ispravnosti, funkcionalnosti i bezbjednosti svoje opreme, mašina, objekata, vozila, IT sistema, softvera i tehničkih resursa. Ovi troškovi spadaju u operativne rashode. Troškovi održavanja i servisa uključuju redovne (preventivne) i vanredne (korektivne) aktivnosti, a mogu biti planirani ili neplanirani (Karki & Porras, 2021).

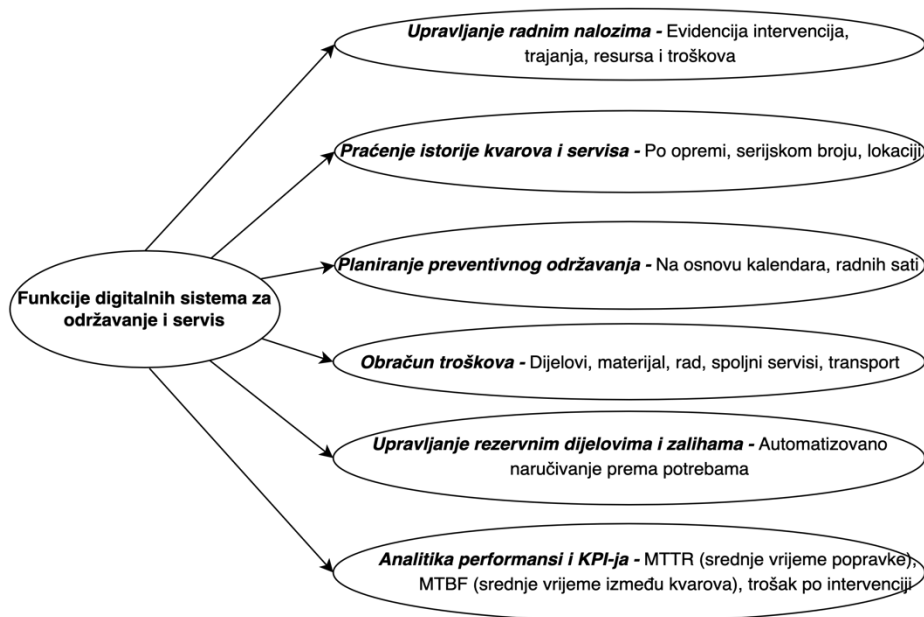
Održavanje opreme i mašina obuhvataju njihov redovni servis prema uputstvima proizvođača, popravke, podmazivanje, zamjena potrošnih dijelova (filteri, remeni, ulje), hitne intervencije u slučaju kvara, kalibracija i ispitivanje ispravnosti, ugovoreno servisiranje sa eksternim firmama, preventivno održavanje da bi se izbjegli kvarovi i vanredno održavanje nakon kvara. Održavanje zgrada i objekata kao što su: popravke na instalacijama (struja, voda, grijanje), krovovi, podovi, prozori, vrata, fasadni radovi, farbanje, čišćenje odvoda itd. Održavanje vozila kao što su: redovni servisi (zamjena ulja, filtera, kočnica akumulatora, guma), tehnički pregled i registracija i popravke havarisanih dijelova. Održavanje softverskih sistema i IT opreme kao što su: održavanje računara, štampača, mrežne opreme, ažuriranja softvera, antivirus programa, servera, zamjena hardverskih komponenti (računari, ruteri itd.), tehnička podrška i IT administracija, ažuriranja i sigurnosne kopije softverskih sistema i Cloud hosting i server održavanje. Održavanje proizvodnih sredstava koje uključuje: kalibracija mašina, alatnih uređaja i periodične provjere u skladu sa tehničkim normama.

Cilj digitalizacija troškova održavanja i servisa je smanjenje zastoja, bolja kontrola rashoda i duži trajanja imovine.

Prednosti digitalizacije troškova održavanja i servisa (Grooss, 2024) su povezane sa smanjenjem operativnih troškova, produženje životnog vijeka opreme kroz

redovno i vanredno održavanje, bolje planiranje budžeta jer digitalni sistemi omogućavaju predikciju, bolji plan i raspored troškova, povećanu dostupnost resursa jer se resursi optimalno koriste, analizu troškova po objektu/opremi, automatsku dokumentacija i usklađenost sa standardima ISO, HACCP, GMP itd.

Funkcije digitalnih sistema za održavanje i servis opisane su na Slici 156.



Slika 156. Funkcije digitalnih sistema za održavanje i servis

Izvor: autor

Proces digitalizacije troškova održavanja i servisa opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** se odnosi na *analizu trenutnog stanja održavanja* gdje se identifikacija postojećih troškova, učestalosti kvarova i manualnih procedura. **Drugi korak** se odnosi na *mapiranje imovine i tehničkih sredstava* gdje se vrši katalogizacija opreme i uređaja koji ulaze u sistem. **Treći korak** se odnosi na *implementaciju softvera* za upravljanje održavanjem (CMMS) ili upravljanje imovinom (EAM). **Četvrti korak** se odnosi na *uspostavljanje digitalna dokumentacije i automatizacije procesa*, gdje se uspostavljaju digitalni radni nalozi, mobilne aplikacije. **Peti korak** se odnosi na *povezivanja digitalnog podsistema održavanja i servisa* sa digitalnim knjigovodstvenim i finansijskim sistemom. **Šesti korak** se odnosi na *kontinuiranu optimizaciju procesa* digitalizacije troškova održavanja i servisa, gdje se na osnovu podatka, informacija i izvještaja donose odluke za poboljšanje sistema i smanjenje troškova.

4.3. DIGITALIZACIJA PRIHODA

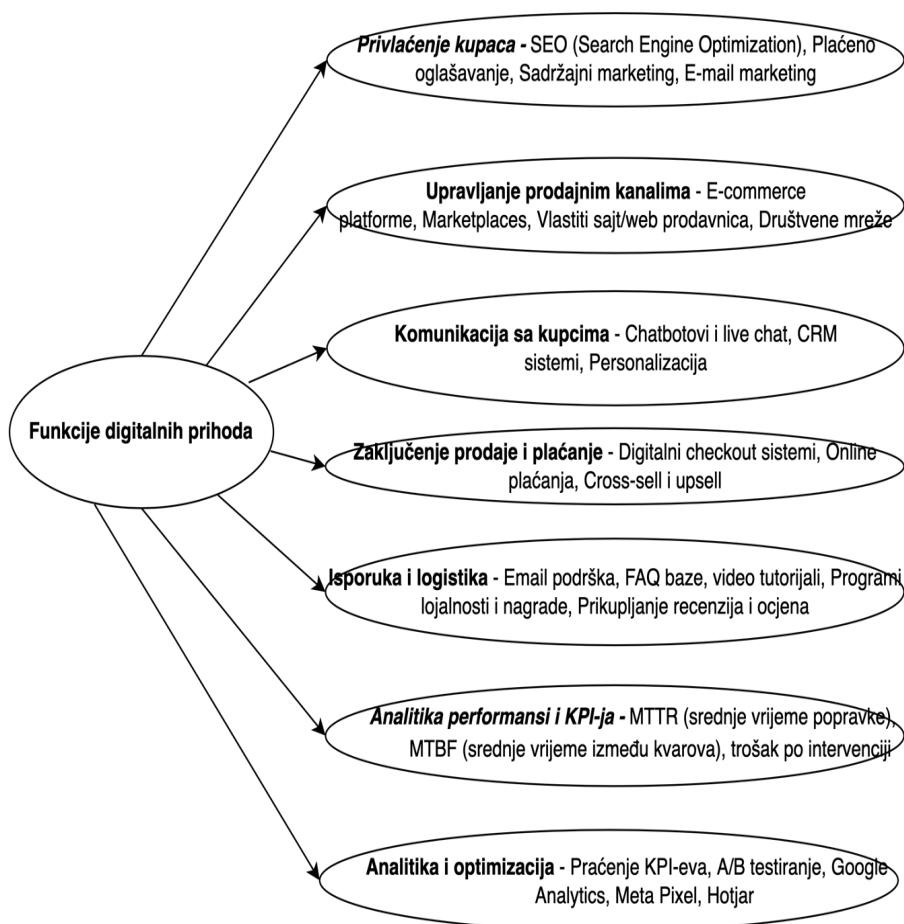
Digitalizacija prihoda poslovanja odnosi se na upotrebu digitalnih tehnologija kako bi se omogućilo, unaprijedilo ili optimizovalo ostvarivanje prihoda, izvršila optimizacije poslovnog modela, poboljšalo korisničko iskustva i efikasno upravljalo prihodima u realnom vremenu.

Digitalizacija prihoda poslovanja (Audretsch & Belitski, 2024) uključuje:

- digitalne prodajne kanale (Web stranice, Marketplaces, društvene mreže, mobilne aplikacije, email marketing, Google Shopping, SEO-optimizacija za pretraživače, SEM-marketing za pretraživače, Affiliate marketing, Chatbotovi i digitalni asistenti,
- automatizaciju naplate (kupac inicira narudžbu, sistem automatski kreira fakturu, račun se elektronski šalje kupcu, sistem ga povezuje sa bankom, vrši se verifikacija uplate, knjigovodstveni softver automatski vrši knjiženje, pokreće proces opomena u slučaju neplaćanja),
- korišćenje analitike za maksimizaciju prihoda (prikupljanje podatka iz različitih izvora, obrada i čišćenje podataka, analiza podataka, predikativna analiza, primjena u poslovnim odlukama, povećanje prihoda) i
- digitalne alate za upravljanje klijentima i tržištima (CRM sistemi, alati za automatizaciju marketinga, alati za analizu tržišta i klijenata, platforme za komunikaciju i podršku, alati za društvene mreže, alati za istraživanja tržišta).

Digitalizacija prihoda u odnosu na tradicionalni model prihoda donosi brojne strateške, operativne i finansijske prednosti za preduzeća (Linde, Frishammar, & Parida, 2021), a neke od njih su: 1) automatizacija procesa naplate prihoda (automatsko kreiranje faktura, plaćanja, te integracija za sistemom za računovodstvo i finansije), 2) povećanje dostupnosti i skalabilnosti (prihodi se ostvaruju neprekidno 24 časa svakog dana u sedmici, mreža se širi globalno), 3) bolja je analitika i uvid u podatke (prodaje se prati u realnom vremenu, bolji je odnos sa kupcima i slično), 4) fleksibilni modeli naplate (digitalno se vrše pretplate, plaćanje po pregledu, dinamičko određivanje cijena i slično), 5) smanjenje troškova poslovanja (manje rada, materijala i brža obrada), 6) brže uvođenje proizvoda na tržište.

Funkcije digitalnih prihoda su predstavljene na Slici 157.



Slika 157. Funkcije digitalnih prihoda

Izvor: autor

Ključne komponente digitalizacije prihoda poslovanja (Marcysiak & Pleskacz, 2021) fokusira se na način na koji digitalne tehnologije mogu povećati, optimizovati i diversifikovati prihode kroz nove kanale, bolju interakciju s kupcima i efikasnije upravljanje prodajnim procesima, a one su:

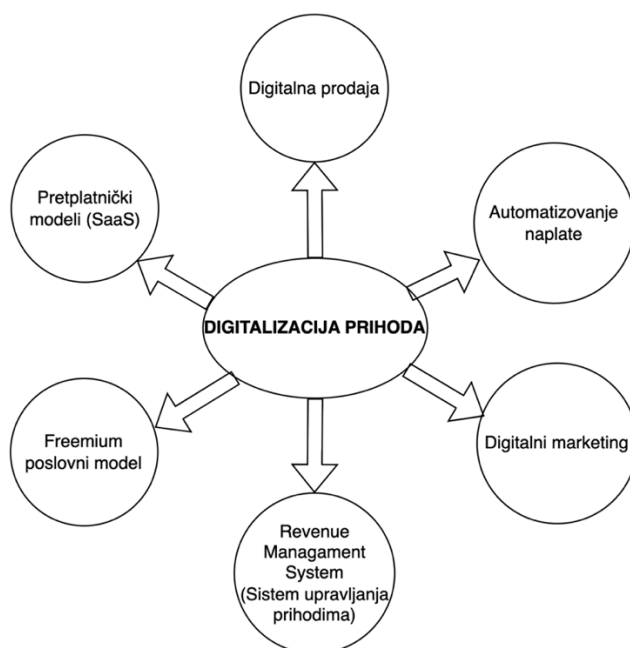
1. *Digitalni kanali prodaje kao što su E-trgovina* (web shop, mobilne aplikacije) koje omogućavaju direktnu prodaju krajnjim korisnicima bez posrednika, uz niže operativne troškove ili Marketplaces (npr. Amazon, Etsy) koji proširuju tržište i povećavaju vidljivost brenda. Mogu se koristiti brojne strategije za integraciju fizičkih i digitalnih prodajnih kanala.
2. *CRM sistemi (Customer Relationship Management)* gdje se na osnovu digitalnih podataka segmentacija kupaca, vrši automatizacija prodaje i marketinga i upravljanje odnosima sa kupcima u realnom vremenu.

3. *Digitalni marketing i analitika* gdje se na osnovu SEO, SEM i društvenih mreža, privlače novi kupci i jednostavnije se vrši optimizacija ponude i cijene u skladu sa željama i zahtjevima kupaca.
4. *Personalizacija i iskustvo korisnika* uz pomoć vještačke inteligencije, Chatbotova i digitalni asistenti, te UX/UI dizajna
5. *Novi digitalni poslovni modeli kao što su* pretplatnički, freemium i platformski modeli.
6. *Monetizacija podataka* gdje u slučaju da preduzeće posjeduje veću količinu podataka od potrebnih, višak podataka može prodati, ali može koristiti podatke za optimizaciju ponude usklađene sa željama i zahtjevima kupaca.
7. *Digitalna agilnost i brza iteracija proizvoda* gdje se može izvršiti brzo prilagođavanje tržištu i kupcima, te optimizacija ponude i cijena zasnovana na realnim podacima.
8. *Ključni indikatori uspjeha digitalnih prihoda* kao što su: digitalni prihod (% udjela u ukupnim prihodima), MRR / ARR - Ukupan iznos ponavljajućih prihoda na mjesečnom ili godišnjem nivou, ARPU - Prosječan prihod koji donosi jedan korisnik, CLV - koliko u prosjeku jedan korisnik donese prihoda tokom svog „života“ kao klijenta, CAC - Trošak dovođenja jednog novog kupca, Conversion Rate (stopa konverzije) - posjetioci vs. kupci., Churn rate i Retention rate - koliko kupaca se zadržava u digitalnim modelima (npr. pretplate), Digital channel ROI (povrat investicije po kanalu), Time to Revenue / Time to Value - koliko brzo korisnik počinje da donosi prihod nakon akvizicije i drugi indikatori.
9. *Integracija s drugim sistemima* kod digitalizacije prihoda kao što su: ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), Sistemi za online plaćanja (Payment Gateways), Marketing automation alati, Sistemi za korisničku podršku i ticketing, BI (Business Intelligence) alati, E-commerce platforme.
10. *Geografska i tržišna ekspanzija putem digitalizacije* gdje se povećava internacionalizacija prodaje i vrši se digitalno testiranja tržišta (MVP, A/B testiranje) prije velikih ulaganja.
11. *Sigurnost i povjerenje u digitalnu prodaju* gdje se povećava sigurnost plaćanja (SSL, 3D Secure, provjereni payment gateway-i), digitalna usaglašenost (GDPR, fiskalizacija, zaštita korisničkih podataka) i povećava povjerenje korisnika.
12. *Digitalizacija prihoda utiče i na smanjenje troškova u procesu podaje, naplate, evidentiranja i analiziranja prihoda.*

Vrste digitalizacije prihoda su (Slici 158.):

1. Digitalna prodaja
2. Automatizovana naplata

3. Digitalni marketing
4. Revenue management sistemi
5. Freemium modeli
6. Pretplatnički modeli (SaaS)



Slika 158. Vrste digitalizacije prihoda

Izvor: autor

4.3.1. Digitalna prodaja (e- trgovina)

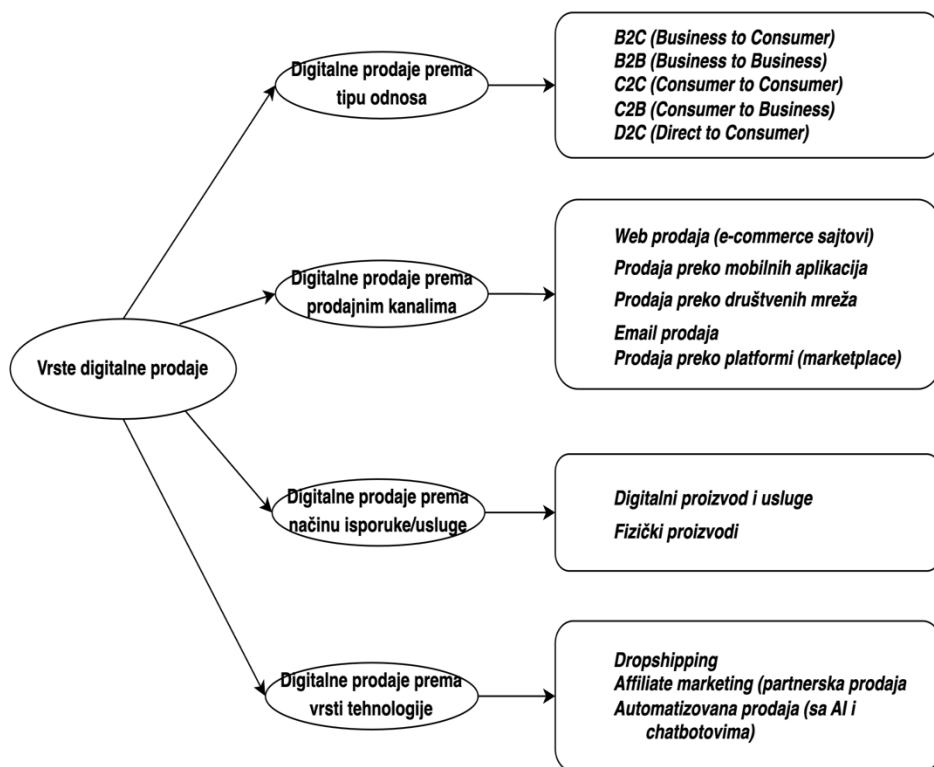
Digitalna prodaja (E-trgovina) predstavlja širok spektar online poslovnih aktivnosti za prodaju proizvoda i usluga. Digitalna prodaja se obično povezuje sa kupovinom i prodajom proizvoda i usluga putem interneta i digitalnih tehnologija za predstavljanje, promociju i prodaju proizvoda i usluga ciljnim potrošačima putem web sajtova, aplikacija, društvenih mreža i drugih online kanala (Purnomo, 2023).

Digitalna trgovina znači korišćenje digitalnih kanala, alata i tehnologija za prodaju proizvoda ili usluga, bez fizičkog kontakta sa kupcem. Uključuje sve aktivnosti vezane za privlačenje, angažovanje, konverziju i zadržavanje kupaca u digitalnom okruženju.

Glavni ciljevi digitalne prodaje (Skurpel, 2022) su povećanje prodaje proizvoda i usluga putem digitalnih kanala, automatizacija prodajnog procesa koji omogućava lakšu i bržu prodaju i kupovinu, prilagođavanje proizvodnje i ponude u skladu sa željama i zahtjevima kupaca, širenje na nova tržišta bez fizičkog pristupa, smanjenje troškova poslovanja i povećanje konkurentnosti preduzeća.

Digitalnu prodaju možemo razvrstati (Qin, Wang, Deng, & Hao, 2025) na (Slika 159.):

- 1) digitalne prodaje prema tipu odnosa,
- 2) digitalne prodaje prema prodajnim kanalima,
- 3) digitalne prodaje prema načinu isporuke/usluge i
- 4) digitalne prodaje prema vrsti tehnologije.



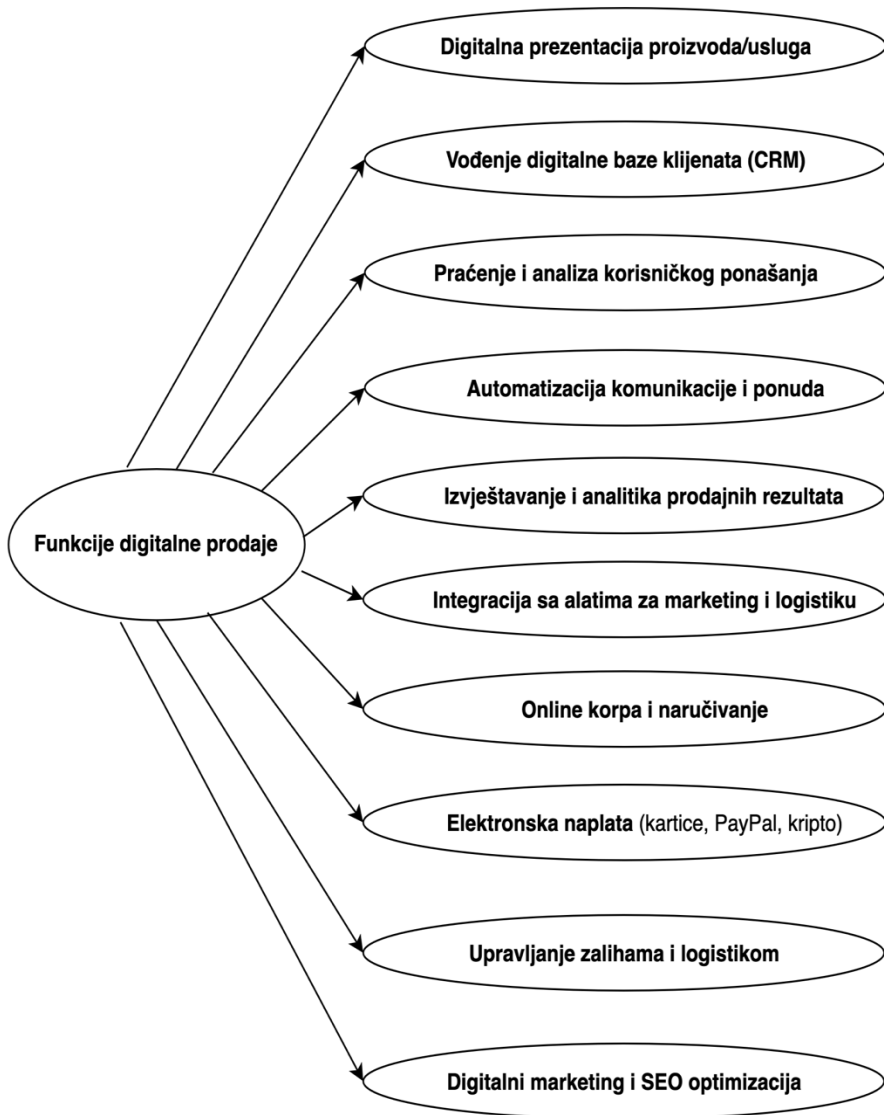
Slika 159. Vrste digitalne prodaje

Izvor: autor

Prednosti digitalne prodaje u odnosu na tradicionalnu prodaju su brojne, a glavne su dostupnost proizvoda dvadeset četiri sata sedam dana u sedmici, direktan kontakt sa kupcima i personalizacija ponude u skladu sa željama i

zahtjevima kupaca, niži troškovi prodaje, lakše proširivanje kapaciteta, analitika u realnom vremenu.

Funkcije digitalne prodaje (Wirtz, 2024) su opisane su na Slici 160.



Slika 160. Funkcije digitalne prodaje
Izvor: autor

Proces digitalne prodaje može se opisati u 8 koraka. **Prvi korak** se odnosi na identifikaciju i privlačenje ciljne publike, gdje se preko SEO, društvene mreže,

plaćenog oglašavanja, e-mail marketinga, blogova, influensera privlače potencijalni kupci. **Drugi korak** odnosi se na *izbor kanala i platformi za prodaju*, gdje posjetilac dolazi na web sajt ili određenu stranicu proizvoda. **Treći korak** odnosi se na *kreiranje i objavu ponude*, gdje se prezentuje proizvod, cijena, rok isporuke, garancije, kvalitet, recenzije i chatbot podrške. **Četvrti korak** se odnosi na *privlačenje pažnje*, gdje posjetilac pokazuje interes za proizvodom (SEO, oglasi, društvene mreže). **Peti korak** se odnosi na *kontakt i interakciju sa kupcem*, gdje se pomaže kupcu da donese odluku i obavi proces kupovine koji mora biti brz, jednostavan i bez barijera. **Šesti korak** odnosi se na *zatvaranje prodaje*, gdje postoje mogućnosti sigurnog i jednostavnog plaćanja kao što su: kartično, pouzećem, PayPal, kripto, mobilni novčanici, itd. Potvrda o plaćanju se šalje elektronski. **Sedmi korak** odnosi se na *isporuku proizvoda/usluge*, gdje se obavlja brza i pouzdana isporuka. **Osmi korak** se odnosi na *praćenje zadovoljstva i dodatna prodaja*, gdje se šalju zahvalnice za obavljenju kupovinu, e-mail za ocjenu proizvoda i ponuda za ponovnu kupovinu.

4.3.1.1. B2C (Business to Consumer)

B2C (Business to Consumer) ili poslovanje od preduzeća do potrošača je maloprodajni poslovni model u kojem preduzeća prodaju svoje proizvode ili usluge direktno krajnjim potrošačima koji je kupio proizvod ili uslugu za ličnu upotrebu, a prodaja se vrši najčešće putem interneta. Ovaj oblik elektronske trgovine omogućava korisnicima da kupuju direktno putem online prodavnica, aplikacija ili društvenih mreža (Grewal, Lilien, Petersen, & Wuyts, 2022).

Neka preduzeća u modelu B2C koriste svoje platforme za marketing i prodaju vlastitih proizvoda i usluga, dok druga preduzeća koriste ovaj model da povezuju kupce i prodavce.

B2B može biti kupovina u lokalnoj prodavnici ili globalnim kompanijama. Ovaj model se može koristiti i za posjetu ljekaru, tretman u frizerskom salonu ili kod pedikera, kupovina obroka u restoranu i slično.

Poznate B2C (Business to Consumer) kompanije su: Amazon, eBay, Meta, Netflix, The New York Times Co. i Uber.

Ciljevi B2C modela su brojni, a neki od njih se odnose na omogućavanje direktne, sigurne i brze prodaje proizvoda ili usluga krajnjim korisnicima. Ciljevi mogu biti i povećati prodaju putem digitalnih kanala koji su personalizovani tako da

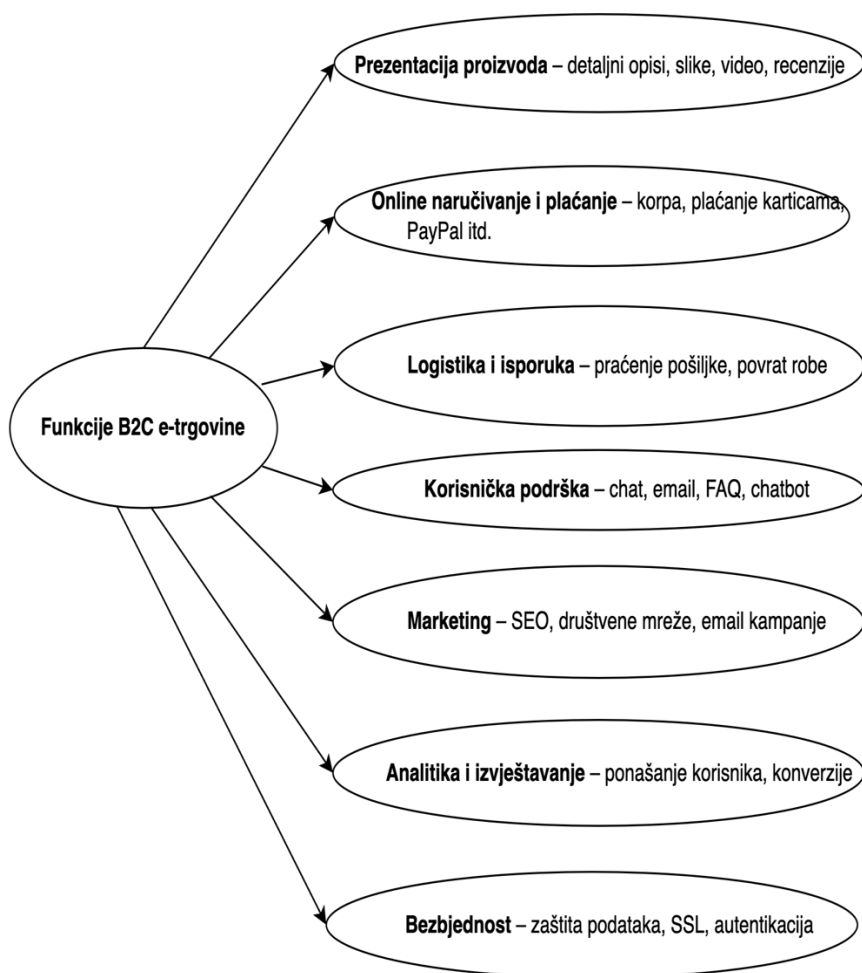
ispunjavaju želje i zahtjeve kupaca. Takođe ciljevi mogu biti smanjiti troškove distribucije i komunikacije te povećanje lojanosti kupaca.

Prednosti B2C e-trgovine (Mallick, 2022) u odnosu na tradicionalni način prodaje se odnose na dostupnost proizvoda i usluga dvadesetčetiri časa sedam dana u sedmici, širenje dometa na globalna tržišta bez fizičkih barijere, niži troškovi jer nema potrebe za prodavnicama i osobljem. Automatizovana je naplata, obrada narudžbi i marketing, te je poboljšana analitika.

Vrste B2C kompanija za elektronsku trgovinu su:

- 1) *Direktni prodavci* su najčešća preduzeća za elektronsku trgovinu gdje kupci direktno kupuju u prodavnici kao na primjer Ikea.com i Target.com.
- 2) *Posrednici* gdje preduzeća nude platforme za povezivanje kupaca i prodavca i naplaćuju proviziju od prodavca. Primjer ovih B2B preduzeća su eBay, Etsy, Expedia, Facebook Marketplace i Poshmark.
- 3) *Zasnovano na oglašavanju* gdje se prodaja reklamnog prostora odvija na web stranicama i platformama društvenih medija. Primjer ovakvih B2B kompanija je HuffPost.
- 4) *Zasnovane na zajednici* gdje kompanije koriste online zajednice i njihove podatke sa web stranica (Facebooka i online foruma) kako bi povezale korisnike sa ciljanim oglasima.
- 5) *Zasnovane na naknadama* gdje ove kompanije zahtijevaju plaćanje pretplate za pristup svom sadržaju kao što su: The Wall Street Journal, The New Yorker i Netflix.
- 6) *Tradicionalne prodavnice* gdje kompanije imaju fizičku prodavnicu i kupci mogu vidjeti proizvod ili konzumirati uslugu (restorani, ljekarske ordinacije, frizerski saloni i slično), a veći dio procesa mogu obaviti elektronski.

Funkcije B2C e-trgovine su predstavljene na Slici 161.



Slika 161. Funkcije B2C e-trgovine

Izvor: autor

Proces B2C e-trgovine (Lilien, Petersen, & Wuyts, 2022) opisan je kroz 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *privlačenje kupaca, odnosno provodi se marketing i promocija proizvoda*, primjenom SEO i SEM optimizacije sajta za pretraživanje i praćenje oglasa, dok se putem društvenih mreža vrši promocija proizvoda i usluge. Slanje ponude prilagođene željama i zahtjevima kupaca. Za pretraživanje i izbor proizvoda koriste navigacije i pretraživanje sajta, opis proizvoda i preporuke proizvoda. **Drugi korak** je *dodavanje u korpu i proces naručivanja*, gdje kupac bira i stavlja u korpu (shopping cart) željene proizvode, unosi podatke o adresi, bira način dostave i vrstu plaćanja. **Treći korak** odnosi se na *plaćanje i potvrdu narudžbe*, gdje se vrši online plaćanje (kartica, PayPal, mobilni novčanici,

plaćanje pouzećem) i provode se mjere sigurnosti plaćanja, te se šalje potvrda narudžbe i račun elektronskim putem. **Četvrti korak** odnosi se na *dostavu proizvoda i usluge*, gdje se provodi dostava i logistika dostave, praćenje pošiljke i rokovi isporuke. **Peti korak** odnosi se na *postprodaja podrška*, gdje se može omogućuje reklamacija i povrat proizvoda u skladu sa usvojenim uputstvom za reklamaciju, vrši se korisnička podrška i provode se programi lojalnosti kao što su popusti, kuponi, bonovi za novu kupovinu i slično. **Šesti korak** odnosi se na *analitiku i optimizaciju*, gdje se elektronski prati ponašanje korisnika, vrši se testiranje različitih stranica i stalno se prilagođava proizvod i usluga željama i zahtjevima kupaca.

4.3.1.2. B2B (Business to Business)

B2B (Business to Business) je poslovni model, a odnosi se na transakcije između kompanije koje prodaju svoje proizvode ili usluge drugoj kompaniji – a ne krajnjem potrošaču. Transakcije se obavljaju elektronskim putem (internet, ekstranet, intranet ili privatne mreže).

Model B2B elektronske trgovine se često koristi u veleprodaji koja prodaje industrijsku opremu, sirovine, te kod softverskih usluga, profesionalnih usluga itd. Transakcije su često kompleksnije, dugoročnije i u većim količinama u odnosu na B2C.

Vrste B2B modela (Seebacher, 2021) su: 1) *proizvođač – distributer* je klasični tip trgovine i primjenjuje se direktna prodaja, 2) *proizvođač – maloprodaja* je tip trgovine bez posrednika i primjenjuje se kanali web shop za firme, 3) *distributer – maloprodaja* je tip odnosa posredovanja, a koristi se B2B sajt distributera, 4) *marketplace* je tip agencijske ponude kao na primjer Alibaba i Mercateo, 5) *servisni model* je tip uslužni kao na primjer Salesforce i HubSpot, 6) *dropshipping* je tip logistički partneri, a primjer je online naručivanje i 7) *pretplatnički model* je tip redovne isporuke kao na primjer SaaS i office supplies.

Ciljevi B2B modela se odnose na efikasnu razmjenu proizvoda i usluga između preduzeća, automatizaciju prodajnog procesa, poboljšanje efikasnosti u lancu snabdijevanja, te poboljšanje saradnje i lojalnosti.

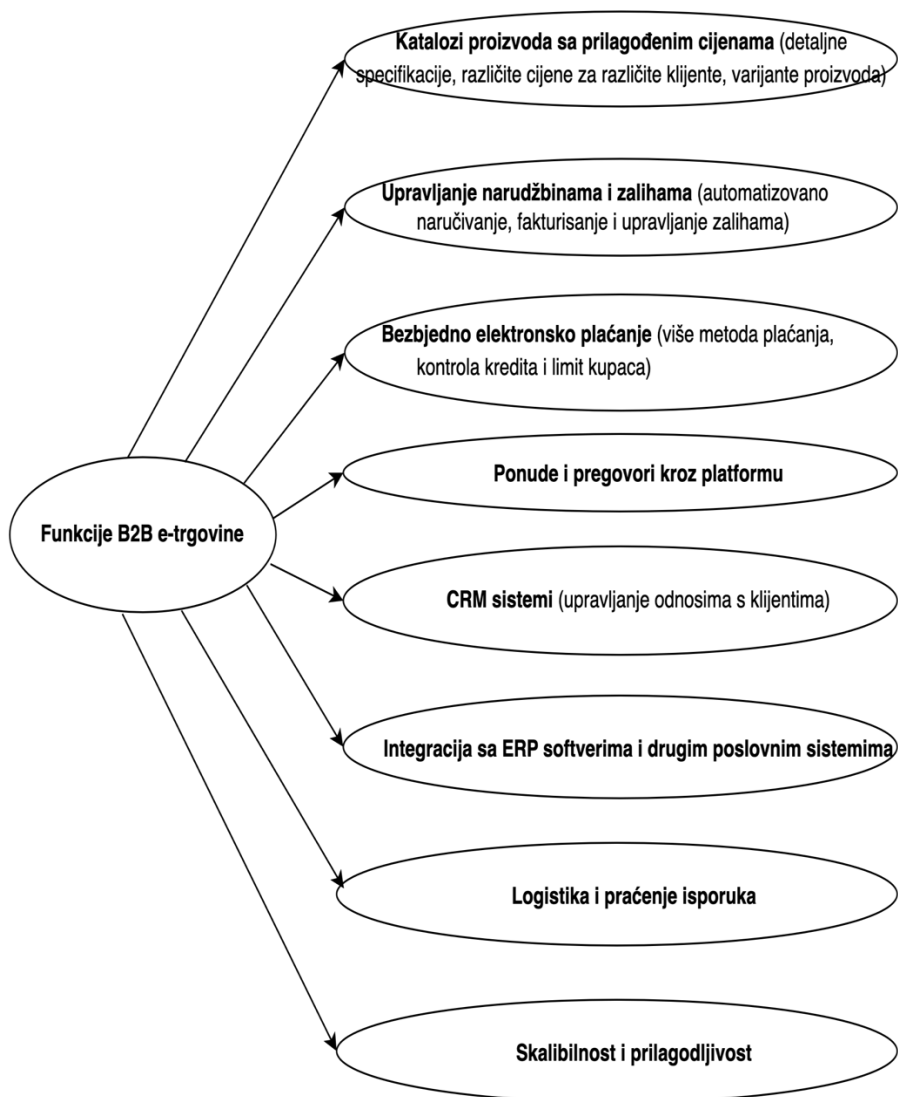
Prednosti B2B e-trgovine odnose se na izloženost preduzeća koja prodaju/kupuju proizvode i usluge većem broju dobavljača i kupaca. Prevazilaze se geografske barijere i povezuju se partneri iz cijelog svijeta na e-tržištu.

Primjena savremenih tehnologija, alata i platformi poboljšava prodajni proces (naručivanje, fakturisanje, isporuka) i smanjuje greške. Efikasnije i efektivnije upravljanje lancem snabdijevanja. Brže komunikacije i digitalna obrada vrše uštedu vremena. Bolja je kontrola poslovanja i analitika koja poboljšava poslovno odlučivanje.

Neka od ograničenja B2B modela e-trgovine odnose se na sukobe s postojećim distributivnim kanalima, teže je opravdati troškove i izmjeriti koristi kod implementacije modela, te teško je steći povjerenje između poslovnih partnera.

Koraci procesa B2B e- trgovine (Hall, 2022) su opisani kroz 9 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registraciju i verifikaciju poslovnog korisnika*, gdje se povjerava identitet poslovnog subjekta i odobrava pristup platformi sa e-trgovanje. **Drugi korak** se odnosi na *pretragu i selekciju proizvoda ili usluge*, gdje kupci koriste kataloge, filtere i pretrage za pronalaženje proizvoda ili usluga. **Treći korak** se odnosi na *istraživanje i izbor dobavljača*, gdje se upoređivanju ponude, vrši ocjena i prave specifikacije. **Četvrti korak** odnosi se na *kreiranje narudžbe*, gdje se proizvodi dodaju u korpu, potvrđuje količina i pravi specifikacija. **Peti korak** se odnosi na *odobranje narudžbe*, gdje se provodi odobranje narudžbi na više nivoa u zavisnosti od vrijednosti narudžbe. **Šesti korak** odnosi se na *fakturisanje i plaćanje*, gdje se vrši izrada fakture, a plaćanje se može vršiti avansno, po fakturi ili odloženo. **Sedmi korak** se odnosi na *isporuku i logistiku*, gdje se vrši transport proizvoda, praćenje pošiljke i isporuka u dogovorenom roku. **Osmi korak** se odnosi na *prijem i kontrolu proizvoda kod kupca*, gdje se može prigovoriti na kvalitet ili kvantitet i uz reklamaciju vratiti proizvod. **Deveti korak** se odnosi na *postprodajnu podršku i analizu*, gdje se vrši tehnička pomoć kod ugradnje, zamjena, servis, izvještavanje, dugoročni odnosi sa kupcem i lojalnost.

Funkcije B2B e-trgovine su predstavljene su na Slici 162.



Slika 162. Funkcije B2B e-trgovine
Izvor: autor

4.3.1.3. C2C (Consumer to Consumer)

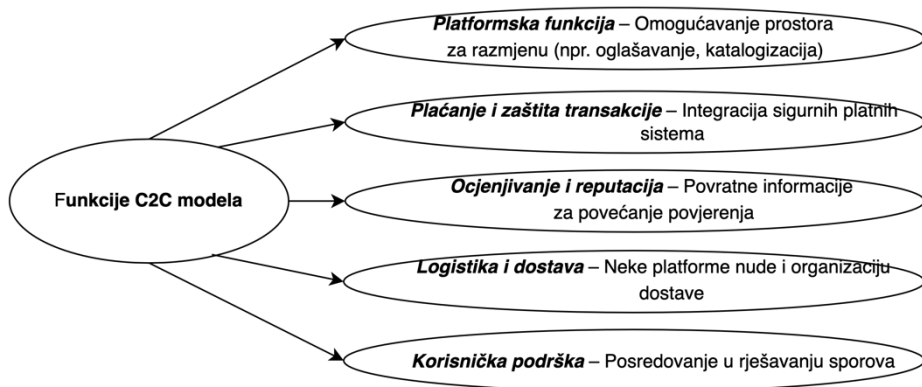
C2C (Consumer to Consumer) je poslovni model koji omogućava kupcima ili potrošačima da međusobno direktno trguju putem online platformi. U ovom modelu C2C ne učestvuje direktno neka kompanija kao prodavac, već kao posrednik kako bi postao angažman i pomogao potrošačima kroz pružanje tehničke podrške i infrastrukture (npr. eBay, OLX, Marketplace na Facebooku, Etsy itd.) da dopru do kupaca (Yuan, Wu, Wang, Yao, & Feng, 2021). C2C platforme e-trgovine olakšavaju transakcije između prodavca i kupaca.

Kao ciljeve C2C modela možemo navesti povezivanje kupaca ili potrošača radi razmjene proizvoda i usluga. Cilj je stvoriti alternativno tržište za teško dostupne proizvode, polovne proizvode, ručno izrađene proizvode ili unikatne proizvode. Takođe, cilj je podstaći razvoj digitalnog preduzetništva i e-trgovine na mikro nivou.

Prednosti C2C modela elektronske trgovine (Zhang, Choi, & Cai, 2021) su brojne, a prvenstveno se odnose na niže troškove razmjene proizvoda i usluga. Ponuda proizvoda i usluga je široka od polovnih do unikatnih proizvoda, a prodaja može biti jednokratna ili kontinuirana. Ulazak na tržište je jednostavan jer svako može postati prodavac. Na primjer, ako želite prodati stilski namještaj ne morate tragati za potencijalnim kupcima, dovoljno je da se pridružite C2C tržištu i odmah imate pristup potencijalnim kupcima širom svijeta.

Nedostaci C2C model elektronske trgovine mogu se odnositi na plaćanje transakcija karticama, jer ga neke C2C platforme ne podržavaju, ali opcija može biti plaćanje poput PayPala i Venma. Nedostatak se odnosi na kontrolu predstavljenog kvaliteta, jer teško je dokazati da kvalitet ne odgovara onom predstavljenom pa tako može doći do prevara.

Funkcije C2C modela e- trgovine predstavljene su na Slici 163.



Slika 163. Funkcije C2C modela e-trgovine

Izvor: autor

Proces C2C (Cruz-Cárdenas, Ramos-Galarza, Giménez-Baldazo, & Palacio-Fierro, 2025) transakcije je opisan kroz 8 koraka. **Prvi korak** se odnosi na *registracija korisnika* na C2C platformi u trenutku kad prodavac želi prodati određeni proizvod ili uslugu. **Drugi korak** se odnosi na *postavljanje oglasa/proizvoda* od strane prodavca (naslov, opis, cijena, slike). **Treći korak** se odnosi na *identifikaciju potreba kupca* kad kupac želi kupiti određeni proizvod ili uslugu. **Četvrti korak** se odnosi na *pregled i kontakt*, gdje kupac koristi online platforme (npr. eBay, KupujemProdajem, OLX) da pronađe željeni proizvod ili uslugu i kontaktira prodavca. **Peti korak** se odnosi na *dogovor o kupoprodaji*, gdje kupac i prodavac pregovaraju o cijeni, uslovima isporuke, stanju proizvoda i drugim bitnim detaljima. **Šesti korak** se odnosi na završetak dogovora i plaćanje. Plaćanje se može obaviti putem platforme, lično ili preko treće strane. **Sedmi korak** se odnosi na *isporuku proizvoda ili usluge*. **Osmi korak** se odnosi na *ocjenjivanje* i eventualna *povratna informacija* što povećava povjerenje na platformi.

4.3.1.4. C2B (Consumer to Business)

C2B (Consumer to Business) je poslovni model od pojedinca do preduzeća u kojem potrošač (pojedinaac) nudi vrijednost poslovnim subjektima i nastaje obostrana korist. To je suprotno tradicionalnom modelu gdje preduzeća nude proizvode potrošačima. Model od potrošača do preduzeća, C2B, se razlikuje od drugih modela elektronske trgovine u kojem pojedinci kreiraju vrijednost koju zatim nude ili prodaju preduzećima, npr. putem sadržaja, recenzija, prijedloga, usluga ili podataka u zamjenu za plaćanje ili druge pogodnosti. Model C2B

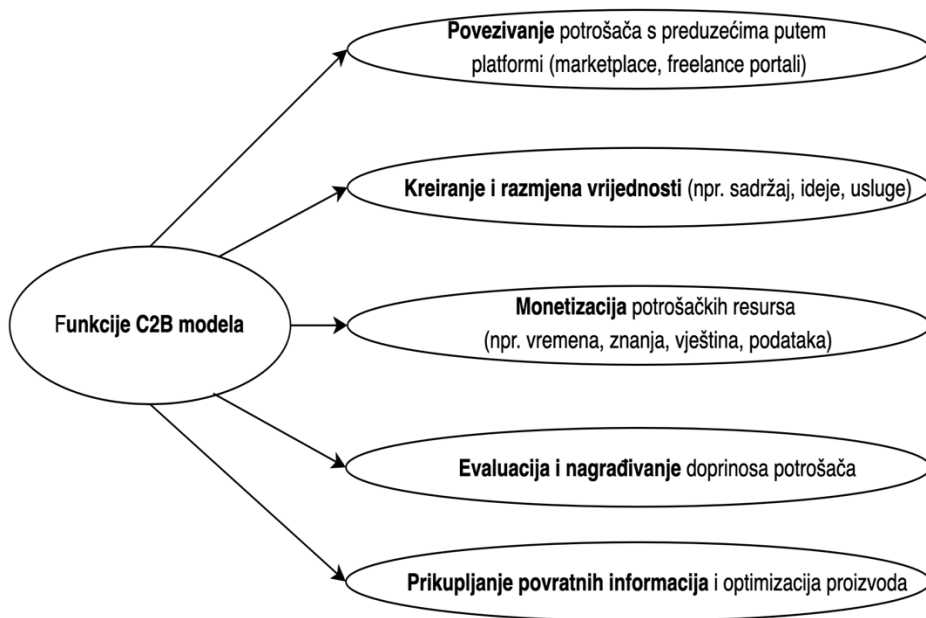
ponekad koriste nezavisni radnici i freelanceri koji obavljaju plaćene poslove za preduzeće.

Ciljevi modela od potrošača do preduzeća, C2B, su omogućavanje aktivnog učestvovanja pojedinca (freelancere, influencere i kreatore sadržaja) kroz korištenje kreativnosti, znanja i vještina za potrebe preduzeća.

Postoje mnoge prednosti C2B modela e-trgovine (Taherdoost, 2023) **za pojedince**, a koje se odnose na veću fleksibilnost poslovanja freelancera jer mogu ugovoriti obavljanje posla u skladu sa svojim rasporedom. Mogućnost zarade je veća jer prodavci usluga mogu raditi za više preduzeća. Prednosti C2B modela e-trgovine **za preduzeće** odnosi se na prilike koje preduzeće ima jer može da angažuje stručne kadrove iz šire regije, a posebno iz regija gdje su troškovi rada niži, bez stalnog zapošljavanja. Takođe, preduzeća štede na troškovima istraživanja tržišnih potreba, marketinga i razvoja.

Glavni nedostaci C2B (Consumer-to-Business) model e-trgovine odnose se na ograničeni broj ponuda od strane pojedinca je oni često nisu motivisani za dodatni rad I radi toga je teško obezbijediti konstantno izvršavanje poslova zadovoljavajućeg kvaliteta. Kvalitet ponuđene usluge može značajno da varira zavisno od znanja i vještina izvođača radova. Autorska prava, licence i vlasništvo se teško ugovorno definiše. Kontinuitet u obavljanju poslova je neizvjestan i zahtjeva stalnu komunikaciju i pregovaranje. Većina C2B transakcija dešava se preko specijalizovanih platformi koje nameću svoja pravila poslovanja.

Funkcije C2B modela e-trgovine predstavljene su na Slici 164.



Slika 164. Funkcije C2B modela e-trgovine

Izvor: autor

Procesa C2B transakcije opisan je kroz 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registracija potrošača* na C2B platformi, gdje potrošač registruje i objavljuje ponudu, npr. pružanje usluge, sadržaja, ideje i podataka. **Drugi korak** se odnosi na *izbor ponuda od strane preduzeća*. **Treći korak** se odnosi na *dogovor o načinu obavljanja posla, plaćanju i isporuci usluge*. **Četvrti korak** se odnosi na *isporuku usluge*. **Peti korak** se odnosi na *plaćanje usluge*. **Šesti korak** se odnosi na *povratne informacije* i eventualna saradnja u budućnosti.

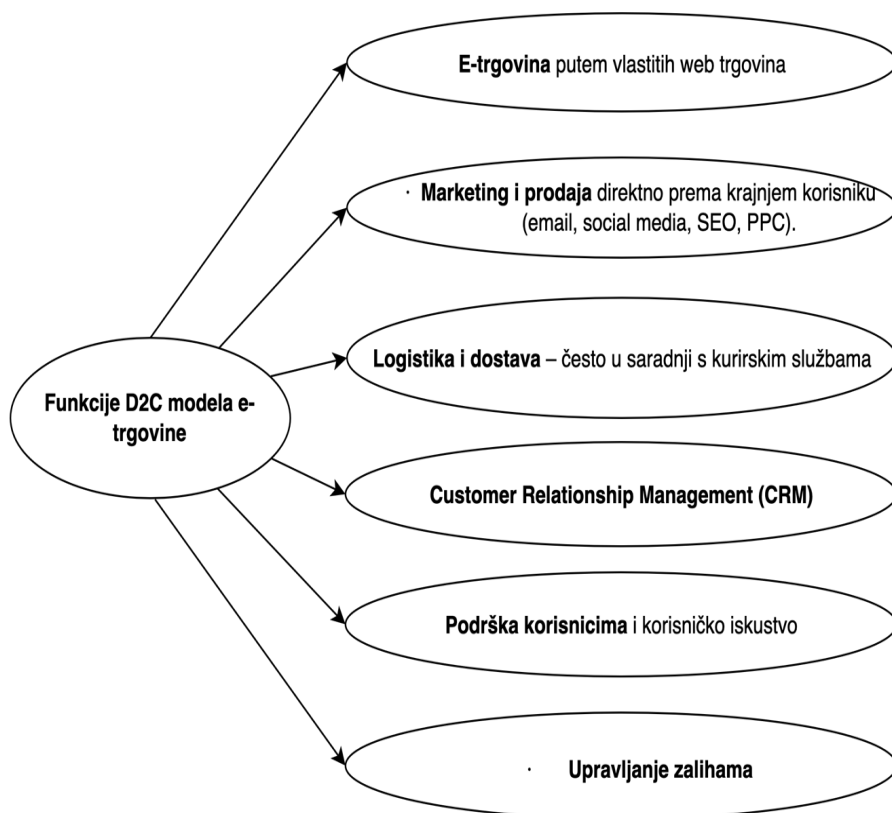
4.3.1.5. D2C (Direct to Consumer)

D2C (Direct to Consumer) je poslovni model u kojem proizvođač ili brend direktno prodaje krajnjim potrošačima putem vlastitih online (ili fizičkih) kanala prodaje, bez posrednika poput distributera, veletrgovina, maloprodajnih lanaca ili drugih kanala. Ovo je poslovni model budućnosti jer sve više potrošača preferira kupovinu od proizvođača (brenda), a proizvođačima omogućava da upravljaju svim aspektima prodajnog ciklusa kao što su marketing, prodaja, distribucija i servis (Schacker & Stanoevska-Slabeva, 2023).

Preduzeća preferiraju ovaj D2C model prodaje jer im omogućava da eliminišu posrednike i smanje troškove distribucije. Pored toga, imaju direktan kontakt sa kupcima i na osnovu njihovih želja i zahtjeva poboljšavaju proizvod ili razvijaju novi proizvod, a što sve utiče na povećanje broja kupaca i profitabilnost preduzeća. Smanjenjem cijena i prilagođavanjem proizvoda željama i zahtjevima tržišta ostvaruju konkurentsku prednost na tržištu.

Prednosti D2C modela prodaje za potrošače povezani su sa nižim cijenama proizvoda zbog eliminisanja posrednika, direktnog kontakta za proizvođačima i prilagođavanja proizvoda njihovim željama i zahtjevima, bolja usluga i podrška, pristup svim proizvodima proizvođača.

Funkcije D2C modela se- trgovine (Sharma & Dutta, 2023) opisane su na Slici 165.



Slika 165. Funkcije D2C modela e-trgovine
Izvor: autor

Proces D2C modela e-trgovine (Anand, 2021) opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** se odnosi na *razvoj proizvoda i brenda*, gdje se u direktnom kontaktu sa kupcima dolazi da njihovih želja i zahtjeva za novim proizvodom. Nakon razvoja i konstrukcije prototipa proizvoda u direktnom kontaktu sa kupcima testira se prototip proizvoda. Na osnovu dobivenih informacija razvija se brend (logo, ime, dizajna i slično). **Drugi korak** odnosi se na *izbor platforme e-trgovine*, gdje proizvođač postavlja vlastitu prodajnu platformu, optimizira sajt za prodaju putem mobilnih uređaja, privlači kupce putem društvenih mreža, influencera, oglasa i integriše način plaćanja, dostave i korisničke podrške. **Treći korak** se odnosi na *organizovanje proizvodnje i logistike*, gdje se upravlja proizvodnjom i zalihama, te uspostavlja proces isporuke i praćenja narudžbe. **Četvrti korak** se odnosi na *prodaju i korisničko iskustvo*, gdje se uspostavlja jednostavan i brz proces kupovine, objavljuju se cijene i uslovi isporuke, prezentiraju se kanali korisničke podrške (chat, email, telefon) i vrši se automatizacija potvrda o narudžbi, preporuke i druge aktivnosti. **Peti korak** se odnosi na *analitiku i optimizaciju*, gdje se prate svi ključni pokazatelji uspjeha prodaje, analizaju cijene, dizajn, reklamacija i slično. **Šesti korak** se odnosi na *povratne informacije od kupaca i njihovu lojalnost*, gdje se sakupljaju sve informacije koje se dobiju od kupaca i provode programi lojalnosti.

4.3.1.6. Prodaja preko mobilnih aplikacija

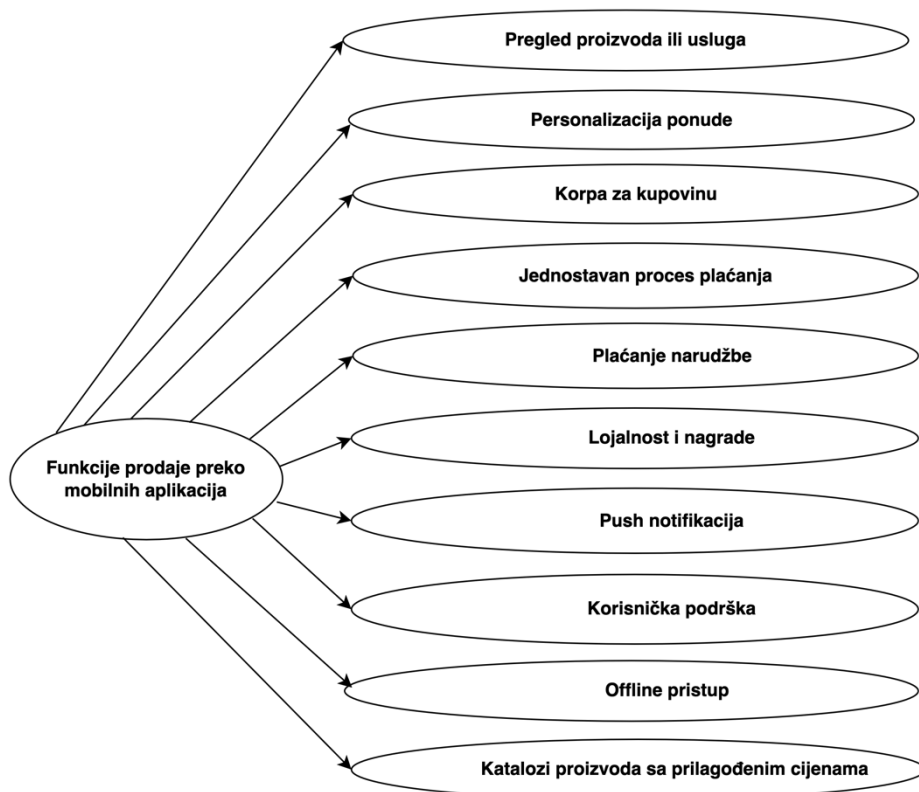
Prodaja preko mobilnih aplikacija (m-commerce) označava kupoprodajni proces koji se odvija bilo gdje i bilo kada putem aplikacija instaliranih na pametnim telefonima i tabletima. Mobilno poslovanje je svaka transakcija koja povezuje proizvođača i kupca i omogućava im da pretražuju, kupuju i plaćaju proizvode/usluge direktno iz aplikacije, a sve uz upotrebu mobilnog uređaja (Lucas, Lunardi, & Dolci, 2023).

Glavne prednosti prodaja preko mobilnih aplikacija (Ngubelanga & Duffett, 2021) u odnosu na klasičnu prodaju su:

- **Sveprisutnost** jer korisnici mogu kupovati bilo kada i bilo gdje. Oprema koja im je potrebna je mobilni uređaj ili tablet, a kupovinu mogu obaviti u bilo koje vrijeme.
- **Globalna dostupnost** jer transakcije se mogu obaviti bilo gdje u svijetu.
- **Brza i jednostavna kupovina** jer aplikacije za kupovinu su vrlo jednostavne za upotrebu, a koriste se univerzalni internet standardi.
- **Push notifikacije** jer tehnologija omogućava direktnu komunikaciju s korisnicima.
- **Personalizacija** jer tehnologija omogućava proces prilagođavanja ponašanju korisnika.

- **Veća lojalnost korisnika** jer aplikacije često nude programe lojanosti (nagrada, bodova, popusta i slično).

Funkcije prodaje preko mobilnih aplikacija (Management Association (Ed.), 2021) predstavljaju skup tehničkih i korisničkih mogućnosti koje omogućavaju nesmetano obavljanje kupoprodajnog procesa unutar aplikacije na pametnim uređajima. Te funkcije olakšavaju korisnicima da pretražuju proizvode, donose odluke o kupovini, obave plaćanje, dobiju podršku i prate status svojih narudžbi – sve to brzo, jednostavno i u pokretu (Slika 166).



Slika 166. Funkcije prodaje preko mobilnih aplikacija

Izvor: autor

Proces prodaje preko mobilnih aplikacija (Hendricks & Mwapwele, 2024) opisan je kroz 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na pokretanje aplikacije, gdje korisnik instalira aplikaciju i vrši registraciju. **Drugi korak** odnosi se na *pretragu i izbor proizvoda*, gdje korisnik pretražuje proizvod, pregleda informacije i bira proizvod. **Treći korak** odnosi se na *dodavanje u korpu*, gdje korisnik nakon izbora dodaje proizvod u korpu. **Četvrti korak** odnosi se na *pregled korpe*, gdje korisnik

provjera izabrane proizvode, količine i cijene, te ima mogućnost dodavanja ili brisanja pojedinih proizvoda. **Peti korak** se odnosi na *proces plaćanja*, gdje korisnik unosi podatke za isporuku i bira načine plaćanja proizvoda. **Šesti korak** se odnosi na *način isporuke*, gdje se prodavac pakuje i šalje proizvod, a korisnik može da prati status isporuke. **Sedmi korak** se odnosi na *povratne informacije nakon isporuke*, gdje korisnik može ocijeniti proizvod i dati korisne sugestije prodavcu.

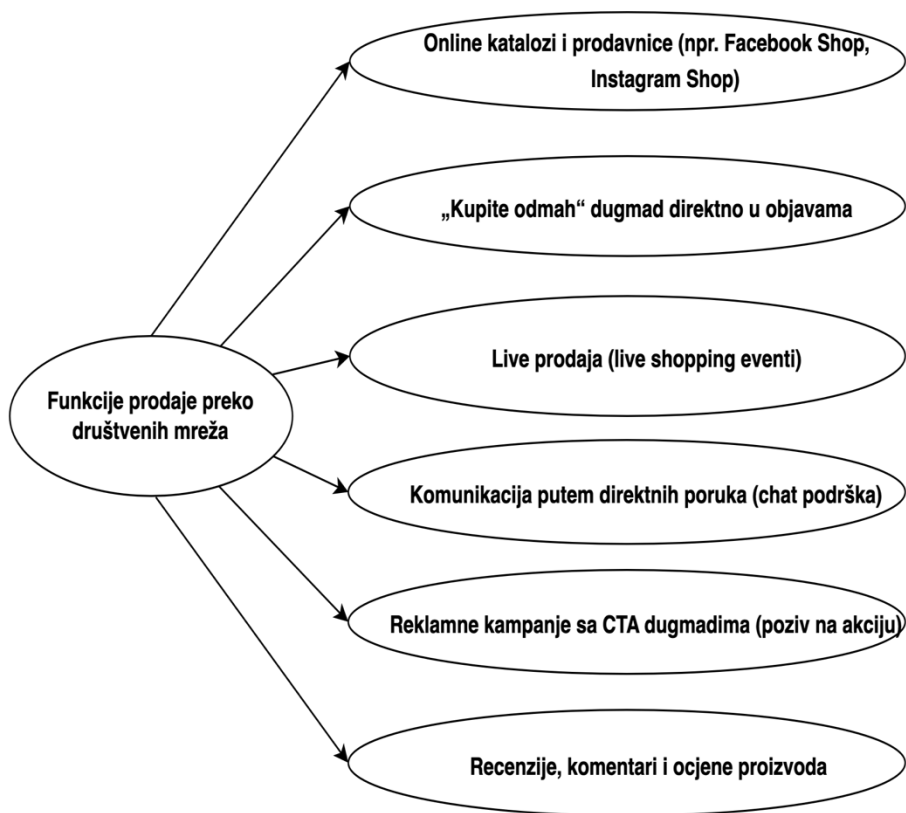
4.3.1.7. Prodaja preko društvenih mreža

Prodaja preko društvenih mreža (tzv. social commerce) predstavlja proces promocije i prodaje proizvoda ili usluga putem društvenih mreža odnosno platformi kao što su Facebook, Instagram, TikTok, WhatsApp, Pinterest i dr. Ova vrsta prodaje omogućava korisnicima da direktno otkrivaju, istražuju i kupuju proizvode unutar same društvene mreže, bez potrebe da napuštaju aplikaciju i odlaskom na web shop (Mahoney & Tang, 2024).

Prodaje preko društvenih mreža može biti direktna prodaja unutar aplikacije (npr. Instagram Checkout, Facebook Shop), prodaja putem poruka, prodaja uz pomoć influensera, live commerce i prodaja kroz grupe.

Prednosti prodaje preko društvenih mreža (Varghese & Agrawal, 2021) su brojne, a neke od njih su: 1) ogromna baza potencijalnih korisnika, jer društvene mreže imaju milijarde aktivnih korisnika, 2) Kupovina se obavlja direktno kroz aplikaciju što je čini jednostavnom jer nije potrebno odlaziti na druge sajtove, a komunikacija sa prodavnicom obavlja se u realnom vremenu, 3) Algoritmi društvenih mreža prikazuju proizvode prema interesima pojedinačnih korisnika društvenih mreža i može se ostvariti direktna komunikacija, 4) Vizuelna prezentacija proizvoda, jer korisnici mogu vidjeti proizvode u realnom vremenu i komentarisati proizvode, 5) Povratne informacije i programi lojalnosti.

Funkcije prodaje preko društvenih mreža (Rachmad, 2024) su predstavljene na Slici 167.



Slika 167. Funkcije prodaje preko društvenih mreža

Izvor: autor

Proces prodaje preko društvenih mreža (Rachmad, 2024) opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *odabir platforme i kreiranje poslovnog naloga*. **Drugi korak** odnosi se na *postavljanje proizvoda*, gdje se objavljuje fotografije, video proizvoda u realnim situacijama, opisuje se proizvod i navodi cijena proizvoda. **Treći korak** odnosi se na *povezivanje sa webshop-om ili aktiviranje prodavnice na platformi*. **Četvrti korak** odnosi se na *komunikaciju sa kupcima i odgovaranje na upite*. **Peti korak** se odnosi na *proces naručivanja i plaćanja*, gdje se preuzimaju narudžbe i daju instrukcije o plaćanju. **Šesti korak** se odnosi na *pakovanje i isporuku proizvoda*. **Sedmi korak** se odnosi na *prikupljanje povratnih informacija, te analiziranje i optimizacija*.

4.3.1.8. E-mail prodaja

Pored brzog rasta društvenih medija i ostalih kanala digitalnog marketinga e-mail prodaja je još uvijek najefikasniji i najviše primjenjiv alat za prodaju društvenim kanalima. E-mail prodaja je oblik slanja komercijalnih poruka, ponuda i informacija potencijalnim ili postojećim kupcima putem elektronske pošte (Thomas, Chen, & Iacobucci, 2022).

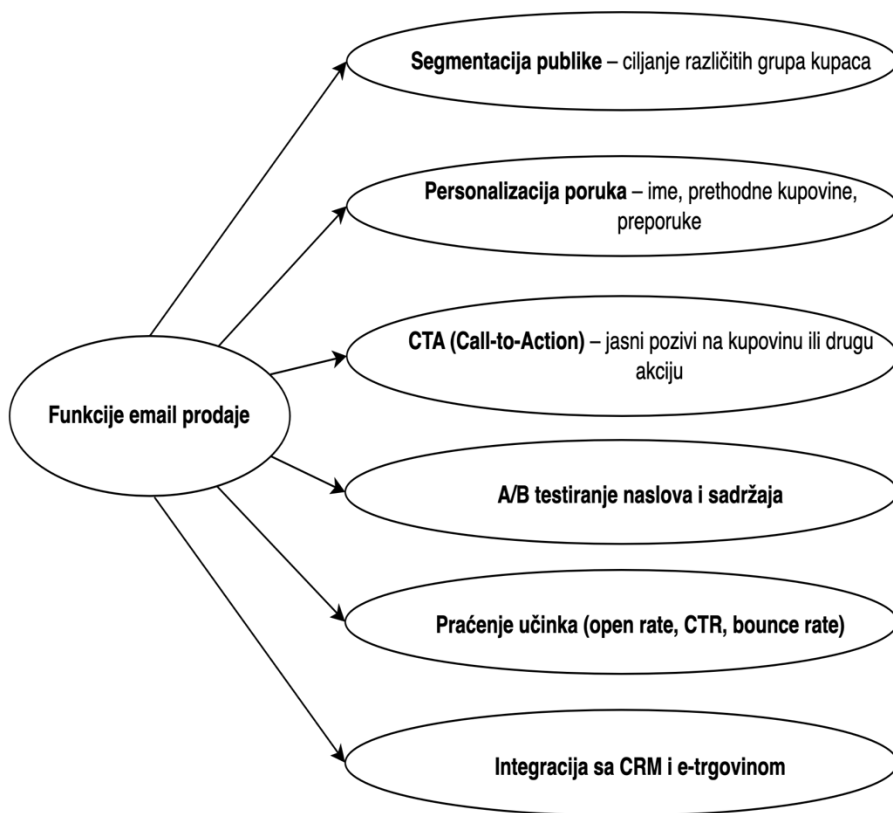
Cilj e-mail prodaje je da poboljša odnos prodavca i kupca, odnosno da podstakne kupca na akciju – kupovinu, zakazivanje sastanka, preuzimanje ponude ili posjetu web stranici.

Vrste e-mail prodaje su mogu biti *promo kampanje*, gdje se najavljuju akcije, popusti i noviteti. Mogu biti redovni informativno-prodajni sadržaji koje nazivamo *Newsletteri sa ponudama*. Najčešće korištene automatske serije poruka su: dobrodošli, rođendanski popust i napuštena korpa. Na osnovu prethodne kupovine ili pregleda priprema se personalizovana ponuda. E-mail prodaja se koristi često i kod B2B prodaje.

Prednosti *e-mail prodaje* (Sabbagh, 2021) su brojne, a neke od njih ćemo navesti. Kod e-mail prodaje oglašavanje je znatno jeftinije od tradicionalnog načina oglašavanja iz razloga što kod e-maila poruka većinu troškova snose primaoci. Kontakt sa kupcima je direktan jer poruke se smještaju u inbox korisnika. Platforme za e-mail prodaju pružaju detaljnju analitiku te se lako prate stope otvaranja, klikovi, konverzije i druge važne metrike za procjenu učinka prodavca. Povrati na uložena sredstva (ROI) su najviši od svih vidova digitalne prodaje. Alati za automatizaciju procesa prodaje, odnosno zakazivanje i slanje e-mail poruka u određeno vrijeme ili na osnovu korisničkih radnji. Ponude se lako prilagođavaju željama i zahtjevima korisnika. Redovno informisanje povećava angažman i povratne kupovine čime se uspostavlja dobar program lojanosti kupaca.

Nedostaci e-mail prodaje prvenstveno su povezani sa prevelikom količinom komercijalnih e-poruka ili ne ciljanih e-poruka koje mogu iritirati korisnike e-mail pošte što može uticati na izgradnju negativnog stava prema reklamiranom brendu.

Funkcije e-mail prodaje su opisan na Slici 168.



Slika 168. Funkcije e-mail prodaje

Izvor: autor

Procesa e-mail prodaje (Goic, Rojas, & Saavedra, 2021) opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *identifikaciju ciljne publike* odnosno potencijalnih kupaca, gdje se prikupljaju e-mail adrese ciljnih kupaca. **Drugi korak** odnosi se na *kreiranje potencijalne liste i segmentaciju kontakata* prema interesovanjima. **Treći korak** odnosi se na *kreiranje sadržaja poruke i slanje e-mail poruke*. **Četvrti korak** se odnosi na *praćenje reakcije primaoca e-mail poruke*, gdje se vodi detaljna analiza reakcije na e-mail kompanju. **Peti korak** se odnosi na *praćenje rezultata prodaje*. **Šesti korak** odnosi se na *optimizaciju kampanje* na osnovu rezultata.

4.3.1.9. Prodaja preko platformi (marketplace)

Platforme za prodaju (marketplaces) su online trgovina koja omogućava više prodavaca velikih ili malih da predstave i prodaju svoje proizvode ili usluge krajnjim korisnicima, najčešće putem jedinstvenog sistema plaćanja i logistike. Umjesto da razvijate vlastiti web shop možete koristiti online platforme kao na primjer: Amazon, eBay, Etsy, AliExpress, OLX, KupujemProdajem, Facebook Marketplace (Abbas, Agahari, Van de Ven, Zuiderwijk, & De Reuver, 2021). One imaju razrađenu platformu za prodaju, vlastite kanale promocije, nude i druge usluge poput dostave.

Prodaja preko platformi (marketplace) odnosi se na plasman proizvoda ili usluga putem internet prodajnih mjesta na kojima se susreću više prodavaca i kupaca. Ako se pridružite platformi za prodaju kao trgovac plaćate osnovnu naknadu, kao i postotak od prodaje proizvoda. Na platformi za prodaju otvorite svoj sajt i unosite svoje proizvode, a kada kupci pretražuju platformu prikazuju im se svi proizvodi i vaši i konkurencije. Kupac bira proizvod, cijenu i prodavca koji mu najviše odgovara.

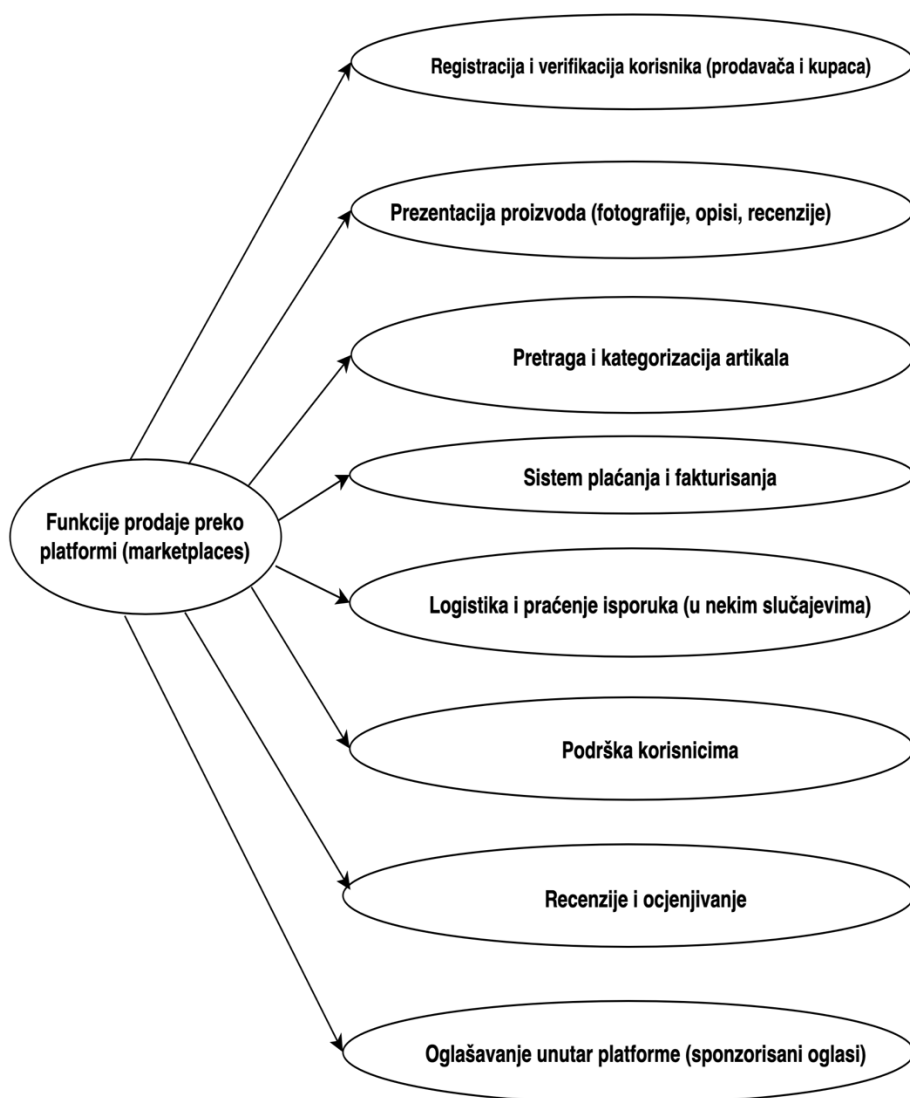
Vrste marketplace platformi su: 1) B2C (Business to Consumer) gdje kompanija prodaje krajnjim korisnicima, kao npr. Amazon, eMAG, AliExpress, 2) B2B (Business to Business) gdje se kompanija prodaje kompaniji, kao npr. Alibaba, ThomasNet, 3) C2C (Consumer to Consumer) gdje privatna lica prodaju drugim privatnim licima, kao npr. eBay, OLX, Facebook Marketplace, 4) Vertikalni marketplace-i, odnosno specijalizovani za određenu industriju, kao npr. Etsy (rukotvorine), Reverb (muzička oprema), 5) Horizontalni marketplace-i gdje se nudi široki spektar proizvoda, kao npr. Amazon, eBay.

Prednosti prodaje preko marketplace-a (Shankar, i drugi, 2022) su brojne, a neke ćemo navesti. Marketplace platforme imaju veliki broj posjetilaca širom svijeta, što povećava šanse za prodaju. Nema potrebe da razvijate svoj web sajt i nemate troškova razvoja i održavanja sajta, nabavke servera i softvera. Neke platforme nude logističku podršku kao skladištenje, pakovanje i dostavu. Već izgrađena reputacija platforme uliva kupcima sigurnost i povjerenje. Brza registracija i početak prodaje i integrisani sistemi za plaćanje i praćenje narudžbe, prilika su za velike, ali i male firme ili pojedince. Ima razrađen sistem recenzija koji vašem brendu može dati dodatnu vrijednost.

Nedostaci prodaje preko marketplace-a prvenstveno se odnose na to što platforme sarađuju s mnogo proizvođača, pa tako na jednom mjestu se nalazi konkurentske firme. Naplaćuju naknadu za korištenje usluga i postotak od prodaje pa je potrebno uraditi cost-benefit analizu da se procjeni da li se isplati

ovakav tip poslovanja. Mnoge platforme ograničavaju komunikaciju sa krajnjim kupcima i nikad nemate potpunu autonomiju kao prodavac što može biti problem za razvijanje poslovne strategije.

Funkcije marketplace platformi (Azcoitia & Laoutaris, 2022) predstavljene su na Slici 169.



Slika 169. Funkcije prodaje preko platformi (marketplaces)

Izvor: autor

Proces prodaje preko marketplace-a je opisan kroz 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *registraciju, kreiranje profila i otvaranje naloga* preko izabrane platforme, gdje se vrši verifikacija identiteta i unose traženi podaci o firmi. **Drugi korak** odnosi se na *istraživanje tržišta*, gdje se preko platforme analizira šta se prodaje, koji su trendovi prodaje, koja je konkurencija i koje su cijene za slične proizvode. **Treći korak** odnosi se na *postavljanje proizvoda* (može se prodavati vlastiti proizvod ili preprodavati proizvod), gdje se navodi naslov, opis, cijena, fotografije, zalihe, troškovi, način dostave, povrat robe, garancije, itd. **Četvrti korak** odnosi se na *objavljivanje proizvoda*, gdje proizvod postaje vidljiv i dostupan kupcima na platformi. **Peti korak** odnosi se na *obrada narudžbi*, gdje se prate narudžbe, pakuju proizvodi i šalju u skladu sa dogovorom, te obavještavaju se kupci o statusu isporuke. **Šesti korak** odnosi se na *recenzije od strane kupca i poboljšanje prodaje*.

4.3.1.10. Dropshipping elektronska prodaja

Dropshipping predstavlja model elektronske trgovine gdje trgovac prodaje robu koju ne skladišti u svojim magacinima, već narudžbu prenosi trećoj strani (dobavljaču, proizvođaču ili veletrgovcu), koji direktno šalje proizvod kupcu. Prodavac je posrednik: zadužen je za prodaju, određuje cijenu, obavlja korisničku podršku i marketing – dok logistiku preuzima dobavljač i dobija dogovoreni iznos od prodaje. Na ovaj način korist je obostrana i predmet je dogovora.

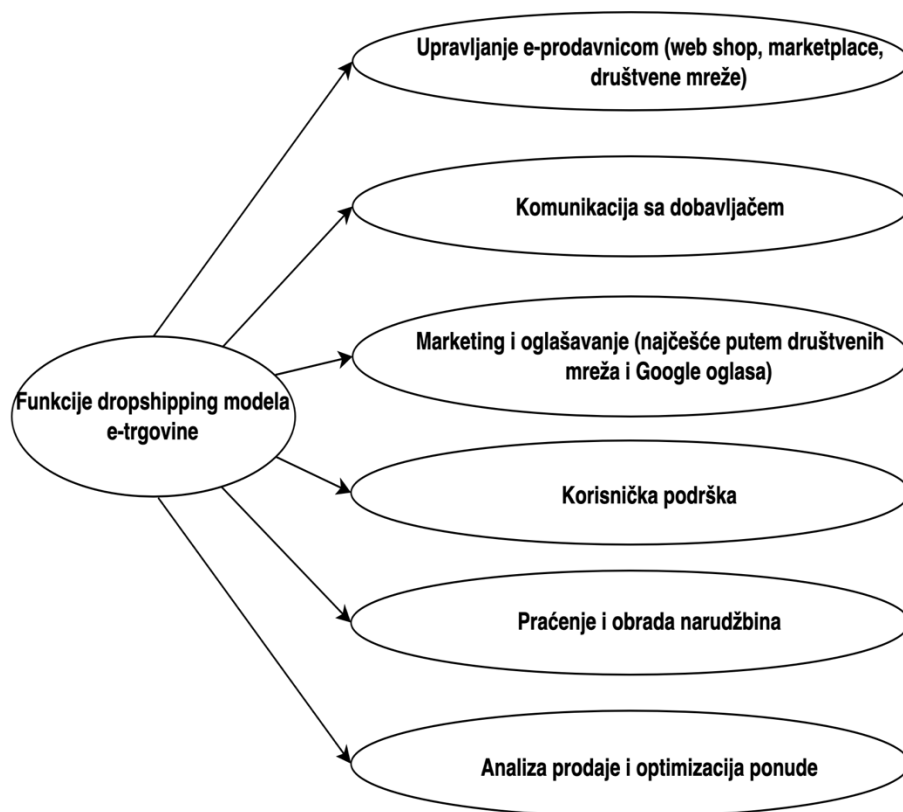
Vrste dropshippinga su: 1) Klasični međunarodni dropshipping, 2) lokalni dropshipping, 3) Print-on-Demand (POD), 4) Dropshipping sa veleprodajnih platformi i 5) Marketplace dropshipping.

Prednosti dropshipping modela su: 1) *Mobilna kancelarija* – za rad je potreban kompjuter i internet, niste vezani za fiksnu lokaciju, ovim poslom se često bave digitalni nomadi, 2) *Niska početna ulaganja* - nema izdvajanja sredstava za najam i kupovinu poslovnog prostora i plaćanje komunalija, minimalni broj zaposlenih, nema zakupa magacina i nabavke robe, nema transportnih troškova, troškova pakovanja, slanja proizvoda i servisiranja, 3) *Širok asortiman proizvoda* jer dropshipping omogućava diferencijaciju proizvoda, a moguće je brzo testirati i dodavati nove proizvode, 4) *Smanjen rizik poslovanja* jer se roba ne mora kupovati unaprijed, a plaćanje se vrši kad kupac naruči proizvod.

Jedan od najveći problema vezanih za prodaju po modelu dropshippinga (Arunasalam, Chu, Ozmen, Farrukh, & Celik, 2024, January) su problemi oko isporuke proizvoda. Dropshipping biznis se najčešće povezuje sa kineskim

firmama koje nude veliki izbor proizvoda po niskim cijenama, a da bi se isplatila prodaja takvih proizvoda potrebno je da postoji velika potražnja za tim proizvodima. Ukoliko dođe do problema sa isporukom, pakovanjem i kvalitetom prodavac je odgovoran. Drugi problem se odnosi na niske marže, jer kupci mogu nabaviti proizvod direktno od proizvođača ili konkurencije i zato je važno da firma koja se bavi dropshippingom vrši dobru promociju proizvoda preko interneta i stekne povjerenje kupaca.

Funkcije dropshipping poslovanja su predstavljene na Slici 170.



Slika 170. Funkcije dropshipping modela e-trgovine

Izvor: autor

Dropshipping proces e-trgovine (Ong, Apetreor, Gollon, Ignacio, & Rosuman, 2025) opisan je kroz 8 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *izbor tržišne niše*, gdje se vrši istraživanje tržišta (potencijalnih kupaca i konkurencije) i pronalazak niše proizvoda koja ima veliku potražnju i može se postići odgovarajuća marža. **Drugi korak** odnosi se na *pronalaženje pouzdanog dobavljača*, gdje se koriste

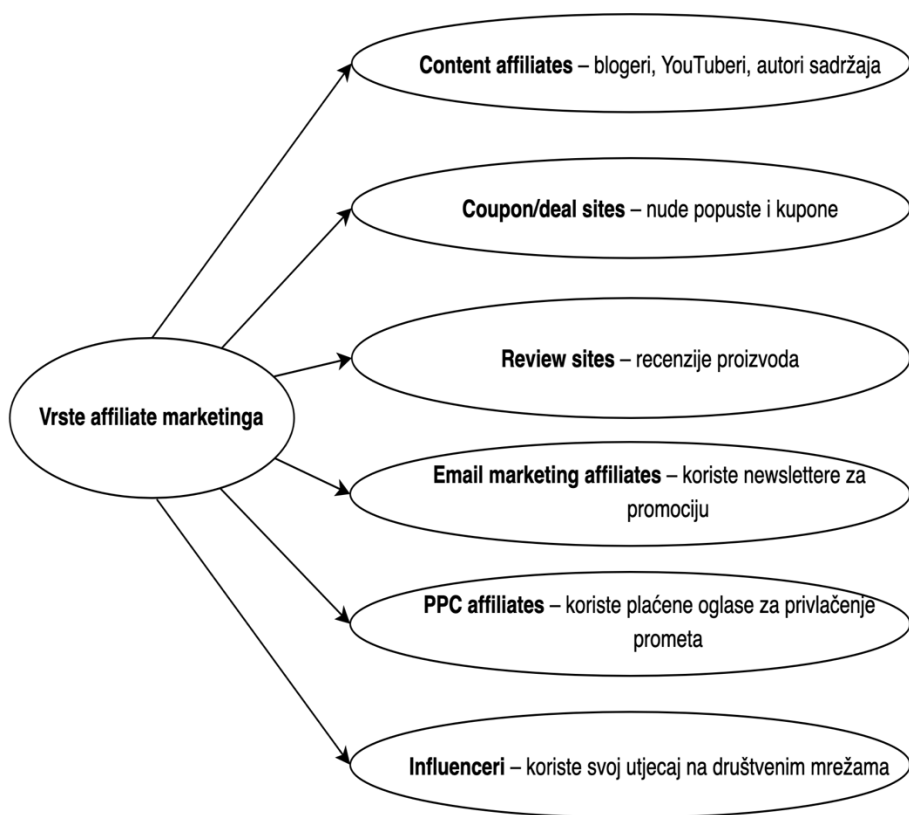
platforme kao npr. AliExpress, CJ Dropshipping, Spocket, SaleHoo gdje se mogu provjeriti pouzdanost dobavljača, rok isporuke, recenzije i politika povrata. **Treći korak** odnosi se na *postavljanje online prodavnice*, gdje se koriste platforme kao npr. Shopify, WooCommerce, Wix, Ecwid, itd. da bi se prilagodio dizajn, dodao proizvod i opis, postavila cijena i načini plaćanja. **Četvrti korak** odnosi se na *dodavanje proizvoda*, gdje se koriste aplikacije kao npr. Oberlo, DSers da bi se postavila slika proizvoda, opis, cijena i način isporuke. **Peti korak** odnosi se na *marketing i privlačenje kupaca*, gdje se koriste kanali za oglašavanje kao npr. Facebook Ads, Google Ads, TikTok, SEO, e-mail marketing i korištenje influensira i virtualnog sadržaja za generisanja interese za kupovinu proizvoda. **Šesti korak** odnosi se na *primanje narudžbe*, gdje kupac naručuje i plaća proizvod elektronski, a dobavljaču se narudžba elektronski šalje kroz sistem jer on isporučuje robu kupcu. **Sedmi korak** odnosi se na *plaćanje isporuke i korisnička podrška*, gdje se obezbjeđuje jednostavan i siguran način plaćanja, rješavaju se upiti, reklamacije i povrati. **Osmi korak** odnosi se na *analizu i optimizaciju*, gdje se prate indikatori prodaje, troškova, reklamacija i prijedloga kupaca u cilju poboljšanja i prilagođavanja proizvoda željama i zahtjevima kupaca.

4.3.1.11. *Affiliate marketing (partnerska prodaja)*

Affiliate marketing ili **partnerska prodaja** je jedan od najranijih kanala za oglašavanje proizvoda na internetu. To je model digitalnog marketinga u kojem **partner (affiliate)** promoviše proizvode ili usluge druge firme (oglašivača) putem banera, videozapisa, slika, tekstualnih oglasa, linkova ili e-mail kampanja i prima **proviziju za svaku akciju** (npr. klik, kupovinu, registraciju) koju generira putem svog promotivnog linka (Marquerette & Hamidah, 2023).

Učesnici u affiliate marketing su: trgovci, affiliate, kupci i mreža. Trgovci su kreatori proizvoda, affiliate prodaju proizvod za proviziju, kupci su krajni korisnici, a mreža su posrednici (npr. Amazin Associates, ShareAsale, Affiliate Window, FlexOffers, Rakuten Marketing, ebay Parner Network).

Vrste affiliate marketinga (Fabilia & Aprianingsih, 2024) predstavljene su na Slici 171.



Slika 171. Vrste affiliate marketinga

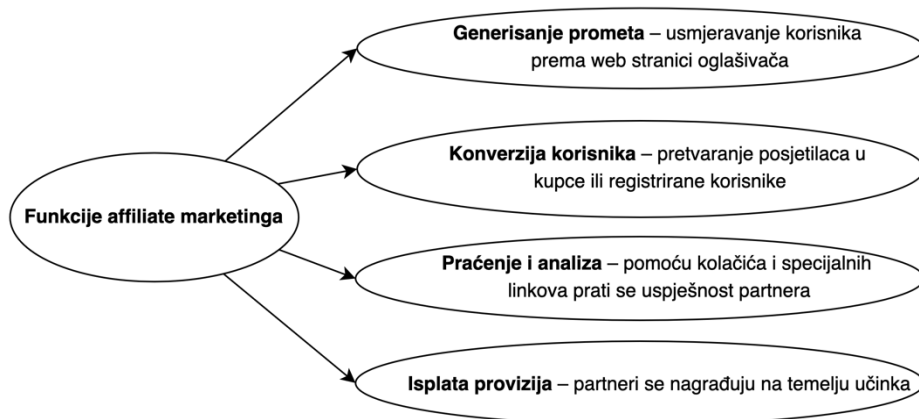
Izvor: autor

Affiliate partneri su obično vlasnici web stranica i društvenih mreža ili blogeri. Kako bi se saznalo koji posrednik je doveo kupca primjenjuje se slijedeći kompenzacioni programi: 1) Plaćanje na osnovu ostvarene prodaje („pay per sale“), 2) Plaćanje na osnovu broja klikova („pay per click“) i 3) Plaćanje na osnovu broja ostvarenih aktivnosti, odnosno ciljeva („pay per lead“). Za uspjeh affiliate marketinga važno je koliko je određena web stranica ostvarila posjeta i koliko je proizvoda kupio kupac.

Prednosti affiliate marketing prvenstveno su povezani sa niskim početnim troškovima pokretanje prodaje. Lako je pratiti učinak i proširiti reklamnu kampanju jer to odrađuje firma koja promoviše proizvod. Proizvodi se mogu promovirati širom svijeta.

Glavni nedostatak *affiliate marketinga* odnosi se na nemogućnost kontrole nad promocijom proizvoda, te prevare prilikom isplaćivanja provizije partnerima.

Funkcije affiliate marketinga predstavljene su na Slici 172.



Slika 172. Funkcije affiliate marketinga

Izvor: autor

Proces affiliate marketinga je (Solichin, Hamsal, Furinto, & Kartono, 2022) opisan u 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prijavu u affiliate program*, gdje se partner (affiliate) registruje kod oglašivača ili mreže. **Drugi korak** odnosi se na *dobivanje promotivnih materijala*, kao što su linkovi, banneri i kodovi za popust. **Treći korak** se odnosi na *promociju proizvoda ili usluge*, gdje affiliate koristio svoj link za promovisanje proizvoda ili usluga preko bloga, društvenih mreža, e-mail marketinga i drugih kanala. **Četvrti korak** odnosi se na *aktivnosti kupaca*, gdje on klikom odlazi na sajt oglašivača. **Peti korak** se odnosi na *kupovinu proizvoda*, gdje kupac obavlja kupovinu i popunjava formulare. **Šesti korak** odnosi se na *isplatu provizije* affiliate koji prodaje proizvod ili uslugu.

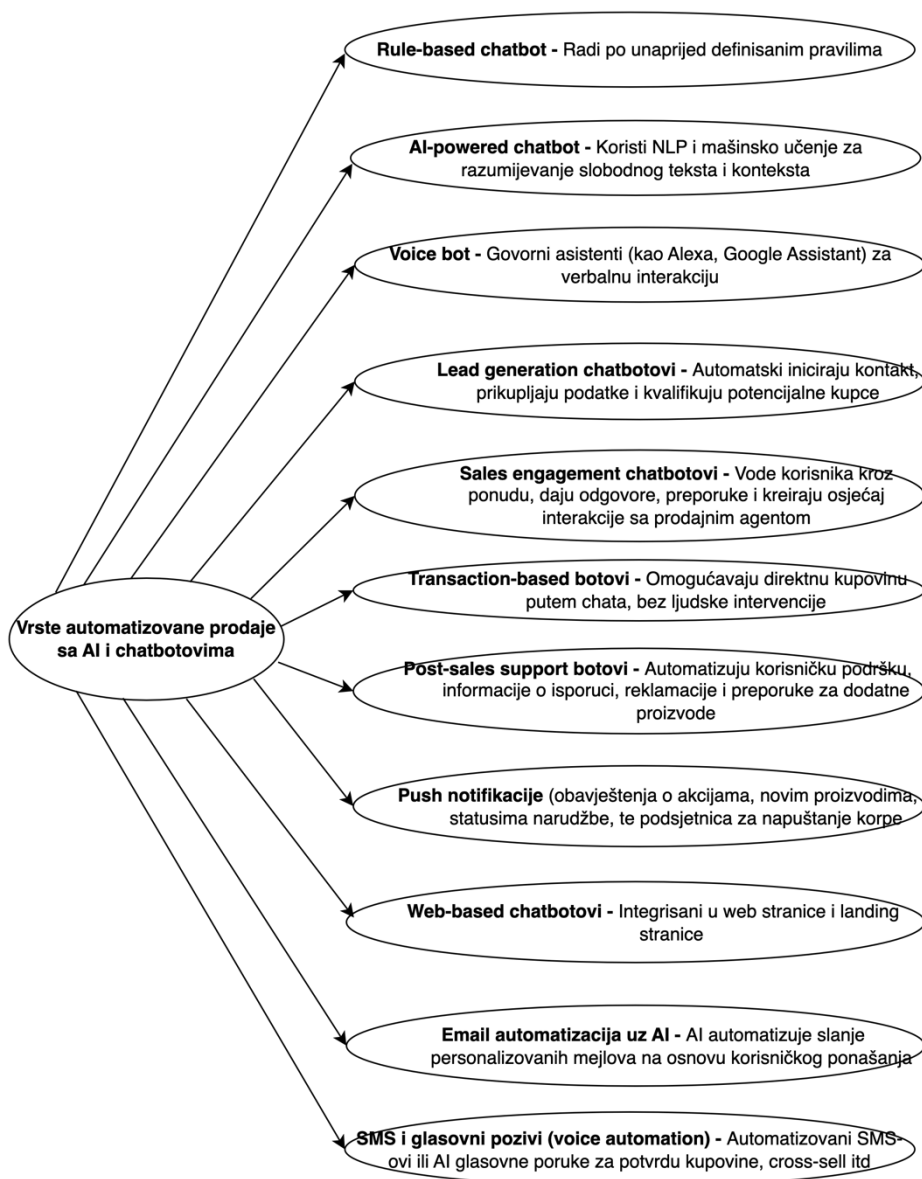
4.3.1.12. Automatizovana prodaja sa AI i chatbotovima

Automatizovana prodaja sa AI i chatbotovima predstavlja upotrebu vještačke inteligencije i automatizovanih sistema komunikacije (kao što su chatbotovi) radi modernizacije, optimizacije i ubrzanja prodajnog procesa, omogućavaju kompanijama da personaliziraju iskustvo kupaca, ubrzaju komunikacije, povećaju prihode i smanjuje se potreba za direktnim učešćem prodajnog osoblja.

Odnosno, to je proces korišćenja vještačke inteligencije, algoritama i digitalnih asistenata (npr. chatbotova) za upravljanje ključnim fazama prodajnog ciklusa — od automatskog generisanja potencijalnih klijenata (lead generation),

personalizovanja prodaje kroz analitiku, preko kvalifikacije, komunikacije i prezentacije ponude, do pomoći u donošenju odluka, zatvaranja prodaje i unapređenja post prodajne podrške.

Vrsta automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima (Ugbaja, Nwabekee, Owobu, & Abieba, 2024) predstavljene su na Slici 173.

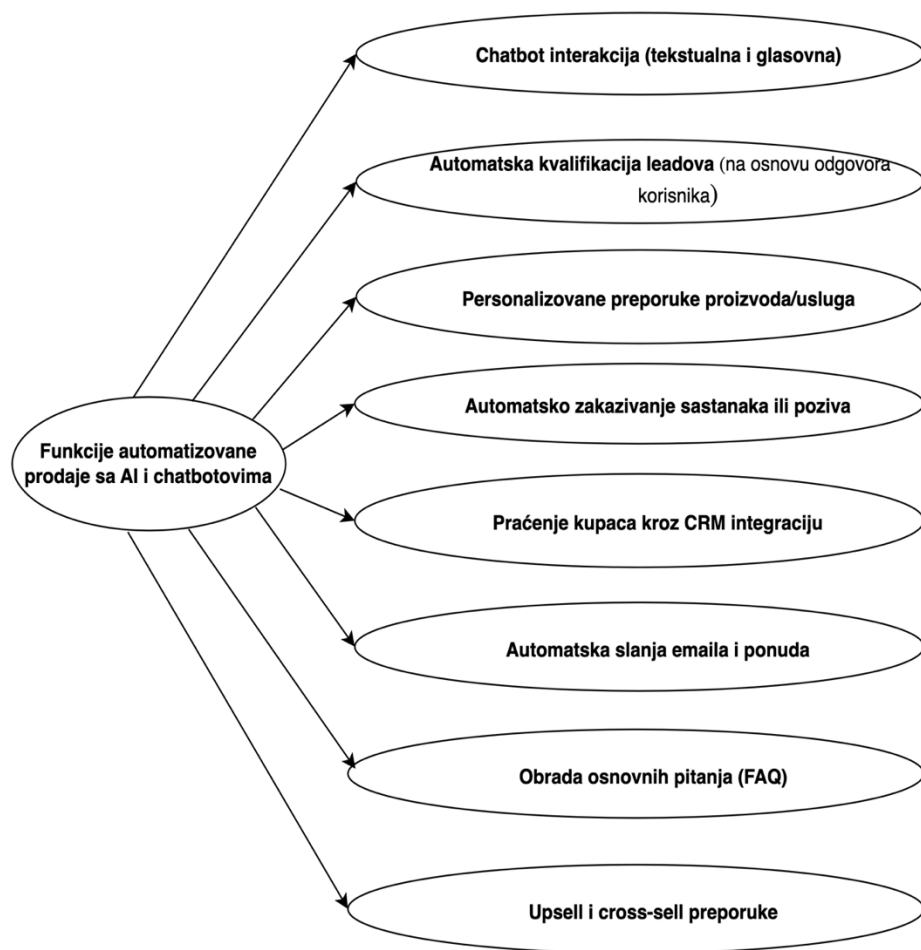


Slika 173. Vrsta automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima

Izvor: autor

Prednosti automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima prvestveno se odnose na bržu komunikaciju jer automatizovani sistemi odgovaraju odmah bez čekanja, a Chatbotovi su dostupni non-stop (24/7) bez pauza i odmora. Automatizovani sistemi odmah obrađuju pristigle zahtjeve, a AI analizira prethodne interakcije i ponašanje korisnika i pruža personalizovane ponude. Chatbot može opsluživati hiljade korisnika istovremeno i nema potrebe za povećanjem broja zaposlenih. Automatizacija smanjuje operativne troškove i troškove radne snage. AI sistemi analiziraju ponašanje korisnika, a te informacije koriste za optimizaciju prodajne strategije.

Ključne funkcije automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima predstavljene (Toe Teoh, 2023) se na Slici 174.



Slika 174. Funkcije automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima

Izvor: autor

Koraci automatizovanog prodajnog procesa su: 1) Privlačenje pažnje potencijalnih kupaca, 2) Iniciranje komunikacija i generisanje leadova, 3) Vođenje korisnika kroz ponudu, 4) Podrška pri kupovini i zaključivanje prodaje, 5) Postprodajna podrška i lojalnost i 6) Analitika i optimizacija.

4.3.2. Automatizovana naplata prihoda

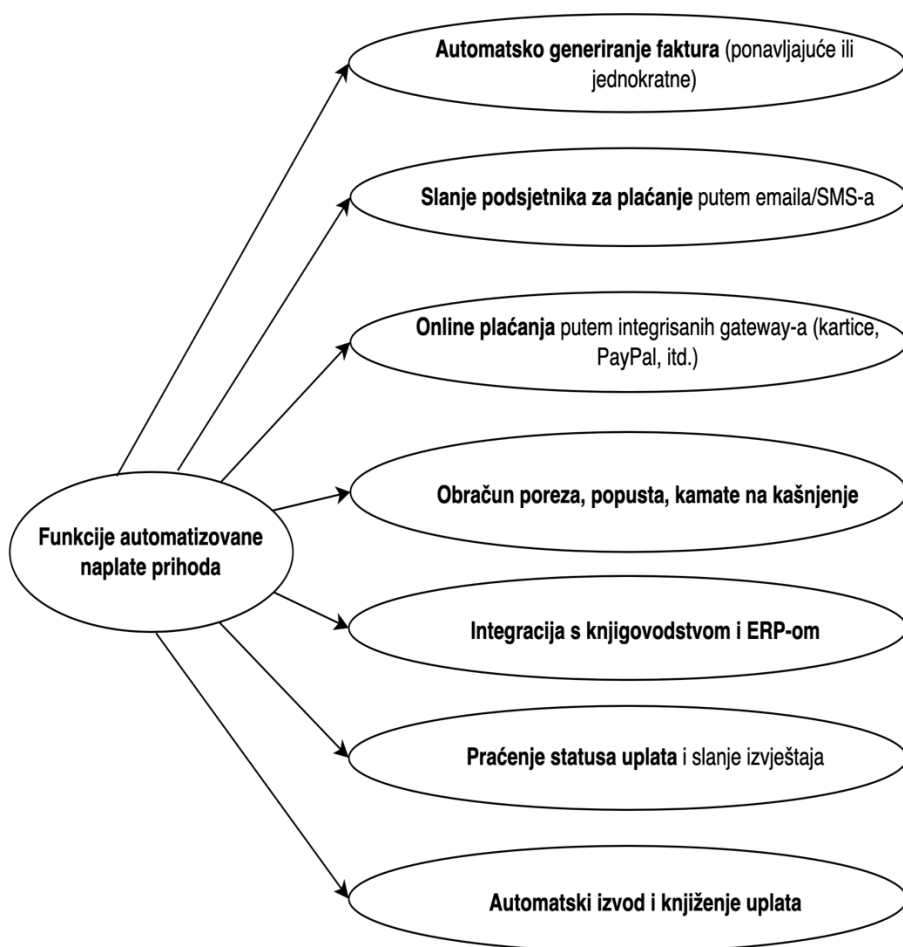
Automatizovana naplata prihoda (eng. *Automated Revenue Collection*) je centralizovana platforma koja koristi softverska rješenja za **automatizaciju procesa fakturisanja, plaćanja i praćenja prihoda** putem više kanala bez ručne intervencije (Laban & Muthinja, 2023).

To je proces u kojem se korištenjem digitalnih alata automatski upravlja slanjem faktura, naplatom, podsjetnicima za plaćanje, obračunima i knjigovodstvenim evedentiranjem prihoda, čime se ubrzava i pojednostavljuje naplata prihoda.

Digitalizovana preduzeća smatraju automatizovanu naplatu prihoda ključnom u finansijskom upravljanju. Automatizovana naplata prihoda je važna za povećanje efikasnosti i tačnosti u procesu naplate prihoda, smanjenje ljudskih grešaka, ubrzanje protoka novca i povećanja solventnosti.

Prednosti automatizovane naplate prihoda fokusira se na optimizaciju vrijednosti za kupce i poboljšanje profitabilnosti preduzeća. Analizom podataka iz softvera za automatizovanu naplatu prihoda dobijaju se informacije koje se mogu koristiti u analizi konkurentske pozicije i kreiranju cjenovne politike. Automatizacijom naplate prihoda smanjuju se operativni troškovi procesa naplate prihoda, smanjuje se kašnjenje naplate, poboljšava se solventnost i likvidnost.

Funkcije automatizovane naplate (Vijayakumar, 2023, June) prihoda su opisane na Slici 175.



Slika 175. Funkcije automatizovane naplate prihoda
Izvor: autor

Procesa automatizovane naplate prihoda obuhvata niz koraka koji omogućavaju automatsko upravljanje finansijskom tokom naplate prihoda. **Prvi korak** odnosi se na *generisanje podataka o proizvodu ili uslugama i automatsko kreiranje faktura*. **Drugi korak** odnosi se na *distibuciju faktura kupcima, online plaćanja (Stripe, PayPal, kartice...) i automatizovano praćenje uplata*. **Treći korak** odnosi se na *automatsko slanje opomena kupcu*. **Četvrti korak** odnosi se *automatsko knjiženje i obračun*. **Peti korak** odnosi se na *izvještavanje i analitiku prihoda*, gdje se kreiraju izvještaji o naplati, dugovanjima, prihodima po kategorijama, kupcima i slično.

4.3.3. Digitalni marketing

Digitalni marketing (eng. *Digital Marketing*) ili online marketing, obuhvata sve marketinške aktivnosti koje koriste digitalne kanale poput interneta i drugih elektronskih uređaja za promociju proizvoda ili usluga. Digitalni marketing obuhvata različite strategije i taktike za povezivanje s potencijalnim kupcima, kao što su npr. društveni mediji, pretraživači, e-mail, web stranice i slično (Ziakis & Vlachopoulou, 2023).

Digitalni marketing je dinamičan proces koji koristi digitalne platforme za promociju i prodaju proizvoda. Digitalni marketing promovira brendove i proizvode putem digitalnih kanala. Digitalni marketing pomaže preduzećima da dođu do potencijalnih kupaca i promovira svoje proizvode. U digitalnom marketingu u odnosu na tradicionalni marketing komunikacije između preduzeća i kupaca je dvosmjerna i omogućava interakciju i povratne informacije. Na taj način preduzeće se prilagođava željama i zahtjevima kupaca poboljšavajući svoje proizvode, optimizirajući sadržaj i strukturu web stranice, te prilagođavaju cjenovnu politiku (Jadhav, Gaikwad, & Bapat, 2023).

Ciljevi digitalnog marketinga povezani su sa povećanjem vidljivosti brenda online što će dovesti do povećanja prodaje putem digitalnih kanala. Jedan od ciljeva je unaprijediti odnose sa kupcima, odnosno prilagoditi se željama i zahtjevima kupaca što će uticati na povećanje konkurentске prednosti i profitabilnosti preduzeća.

Prednosti digitalnog marketinga (Saura, Ribeiro-Soriano, & Palacios-Marqués, 2021) odnose se na pristup preduzeća globalnom tržištu. Sa većim brojem potencijalnih kupaca, može se primijeniti prodajna strategija koja će povećati prodaju. Troškovi prodajnog procesa su manji u poređenju sa tradicionalnim prodajnim procesom i kanalima prodaje. Većina strategija digitalnog marketinga ima niske početne troškove. Posredstvom digitalnog marketinga preduzeće može pratiti sve rezultate i aktivnosti kupaca u realnom vremenu. Digitalni marketing pruža priliku da se vode promotivni razgovori sa kupcima. Posebno ističemo fleksibilnost kao prednost jer digitalni marketing daje mogućnost izbora između različitih kanala i strategija.

Postoje različite vrste strategija digitalnog marketinga kao što su: 1) Marketing putem pretraživača, 2) Plaćeni oglasi na društvenim mrežama, 3) Video marketing, 4) Angažman na forumima, 5) E-mail marketing, 6) Marketing putem chatbotova i automatizacije, 7) Influencer marketing, 8) Sadržajni marketing, 9) PPC (Pay-Per-Click), 10) Affiliate marketing i 11) Mobile marketing.

Funkcije digitalnog marketinga su opisane na Slici 176.



Slika 176. Funkcije digitalnog marketinga

Izvor: autor

Proces digitalnog marketinga (Rachmad, 2024) opisan je u 7 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *postavljanje ciljeva* koji trebaju da budu specifični, mjerljivi, ostvarivi, relevantni i vremenski definisani (npr. povećanje prodaje, izgradnja brenda, broj posjeta sajtu, generisanje leadova, angažmana). **Drugi korak** odnosi se na *analizu tržišta i konkurencije*, gdje se vrši istraživanje potencijalnih kupaca i analiza konkurencije i njene prodajne strategije. **Treći korak** odnosi se na *izbor kanala digitalnog marketinga*, npr. plaćeno oglašavanje, društvene mreže, e-mail marketing i drugi. **Četvrti korak** se odnosi na *kreiranje strategije kampanja i razvijanje kvalitetnog i relevantnog sadržaja* prilagođenog svakom kanalu digitalnog marketinga. **Pet korak** se odnosi na *pokretanje kampanje* prema definisanoj strategiji. **Šesti korak** se odnosi na praćenje i *analizu rezultata*, gdje se vrši mjerenje ključnih indikatora i efekata korištenih alata. **Sedmi korak** odnosi se na *optimizaciju* na osnovu podataka i testiranja, te *pilagođivanje* digitalne marketinške strategije kupcima.

4.3.4. Revenue Management System (Sistem upravljanja prihodima)

Mnoga preduzeća se suočavaju sa velikim promjenama potražnje što može biti problem za preduzeća sa neelastičnom ponudom i visokim fiksnim troškovima. Upravljanje prihodima je nauka predviđanja promjene potražnje i kreiranja prodajne strategije da bi se ostvario maksimalni prihod.

Revenue Management System (RMS) – Sistem upravljanja prihodima – predstavlja softversko rješenje koji automatski prikuplja, analizira i koristi podatke u realnom vremenu za donošenje optimalnih odluka o cijenama, distribuciji i raspodjeli resursa, s ciljem maksimizacije prihoda preduzeća (Lobel, 2021). Sistem upravljanja prihodima je alat koji se koristi za analizu podataka kako bi se pomoglo preduzećima da mijenjaju način prodaje proizvoda, sa ciljem da se zadovolje stalno promjenjive želje i potrebe kupaca i maksimaliziraju prihodi. Najčešće se koristi u industrijama sa ograničenim kapacitetima, poput hotelijerstva, avioprevoza, rentiranja automobila, kruzera, željeznica itd.

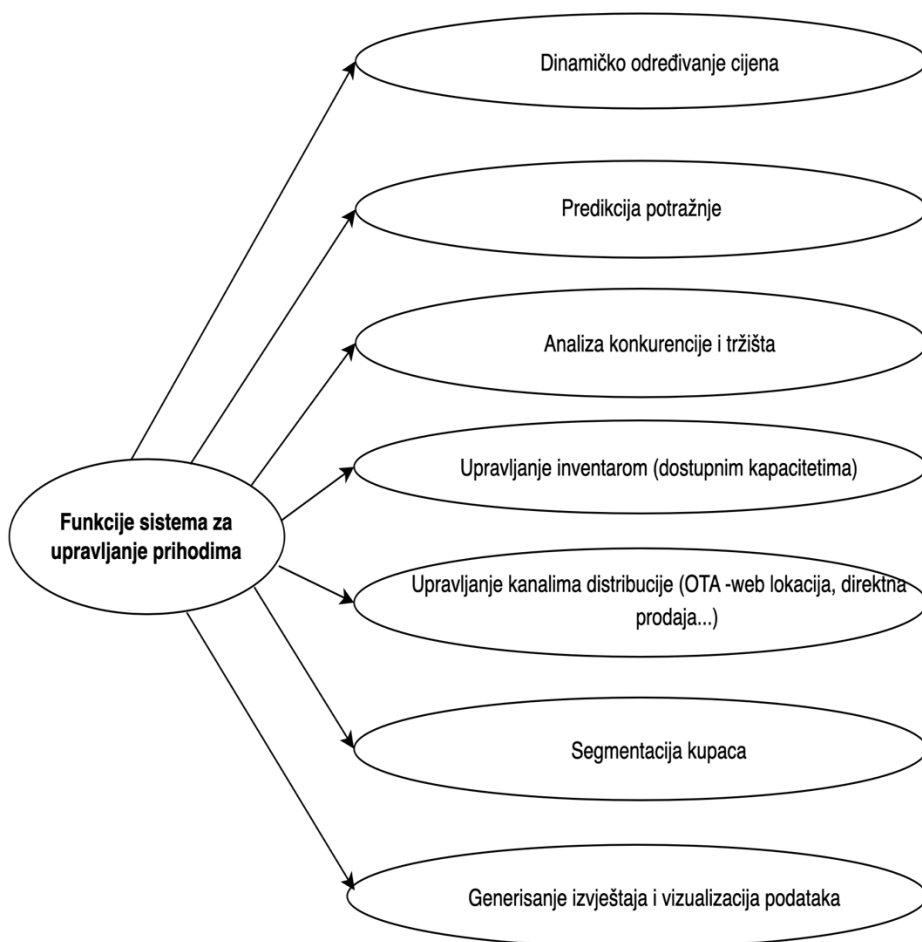
Upravljanje prihodima je mnogo šire od utvrđivanja cjenovne politike. Cijena se utvrđuje na osnovu podatka o tome koliko kupac želi da plati za proizvod i na osnovu cijena sličnih proizvoda konkurencije, a ne samo na osnovu kalkulacije cijena koštanja.

Poznavanje želja i zahtjeva kupaca i analiza konkurencije je ključna za predviđanje potražnje. Cilj je ne samo zadovoljiti kupca već je potrebno oduševiti kupca, a to znači da ga treba motivisati da kupi naš proizvod, a ne proizvod konkurencije. Naša prodajna strategija treba biti takva da pobijedimo konkurente.

Prednosti Revenue Management Sistema su:

1. **Povećanje prihoda** – Tehnike upravljanja prihodima omogućavaju preduzećima da bolje razumiju potražnju kupaca i ponašanje konkurencije i odrede cjenovnu politiku tako da maksimiziraju prihode.
2. **Povećanje zadovoljstva kupca.** Sistem upravljanja prihodima obezbjeđuje da kupci mogu pronaći proizvod koji ih oduševljava, jer je bolji od konkurencije po kvalitetu, sa nižom cijenom, kraćim rokovima isporuke i boljom postprodajnom uslugom.
3. **Optimalni nivo zaliha.** Sistemom za upravljanje prihodima možemo ostvariti optimalni nivo zaliha, jer se bolje predviđa potražnja kupaca i prema tome se prilagođava nivo zaliha (Vinod, 2021).
4. **Povećanje profita.** Povećanjem prihoda, poboljšanjem zadovoljstva kupaca, optimizacijom nivoa zaliha, smanjenjem troškova, preduzeće povećava profit.

Funkcije Revenue Management Sistema predstavljene su na Slici 177.



Slika 177. Funkcije sistema za upravljanje prihodima

Izvor: autor

Proces upravljanja prihodima opisan je kroz 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *prikupljanje podataka*, gdje se žele prikupiti podaci o: ponudi, kupcima, kalendaru prodaje i konkurenciji. **Drugi korak** odnosi se na *segmentaciju tržišta*, gdje će se na osnovu prvog koraka dobiti dovoljno informacija da se može prodajna politika prilagoditi kupcima ili grupi kupaca. **Treći korak** odnosi se na *prognostiranje budućnosti*, gdje će se na odnosu prethodna dva koraka i opštim ekonomskim trendovima početi predviđati potražnja po vremenu i po vrsti kupaca. **Četvrti korak** odnosi se na *planiranje i implementiranje strategije*, gdje se na osnovu prognoze može predvidjeti ponašanje kupaca i konkurenta i prema tome prilagoditi prodajnu strategiju. **Peti korak** odnosi se na *praćenje i*

optimizaciju, gdje će se svakodnevno prikupljati podaci o svim koracima i predlagati promjena u realnom vremenu.

4.3.5. Freemium poslovni model

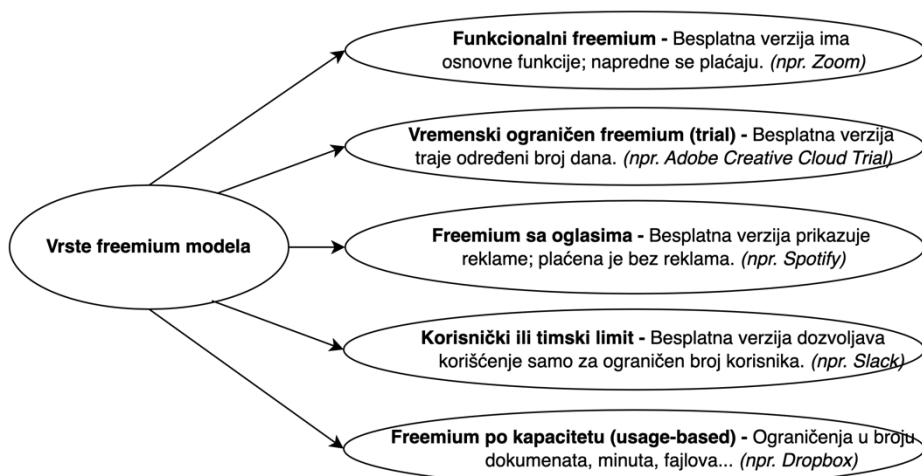
Freemium (kombinacija riječi *free* + *premium*), „free“ osnovne usluge su besplatne, „premium“ dodatna usluga se naplaćuje. Freemium je poslovni model u kojem se osnovna verzija proizvoda ili usluge nudi **besplatno**, često u besplatnoj probnoj verziji („free trail“) ili ograničenoj verziji za korisnika, dok se **napredne funkcije, dodatne usluge ili sadržaji naplaćuju** (Brüggemann & Lehmann-Zschunke, 2023).

Freemium je model distribucije proizvoda, najčešće softvera, u kojem osnovni proizvod korisnici mogu koristiti besplatno i koristi to kao način uspostavljanja osnova za buduću saradnju, dok se za dodatne usluge funkcionalnosti, bolju podršku, integracije ili uklanjanje ograničenja nudi plaćena verzija ili dodana cijena (Rietveld, 2018).

Prednosti freemium modela (Pankova, 2024) *prvenstveno se odnose na privlačenje velikog broja korisnika* u probnom razdoblju bez pritiska, što znači da nema barijera za ulazak i firme na jednostavan način dolaze do potencijalnih kupaca. Firma pravi bazu potencijalnih i stvarnih kupaca, te kontakte koristi u promotivne aktivnosti. Prikupljene informacije o svom proizvodu firma koristi za poboljšanja proizvoda ili usluge i ostvarivanje dodatnih prihoda. Pored toga besplatni korisnici promovišu proizvod. Dužim korištenjem proizvoda korisnici postaju zainteresirani za dodatne usluge i reklamiraju brend.

Pored navedenih prednosti, freemium model ima i nedostatke, a najveći nedostatak se odnosi na to da besplatni korisnici se nikad ne pretvaraju u plaćene korisnike, jer su zadovoljni osnovnom verzijom proizvoda.

Vrste freemium modela su predstavljene su na Slici 178.

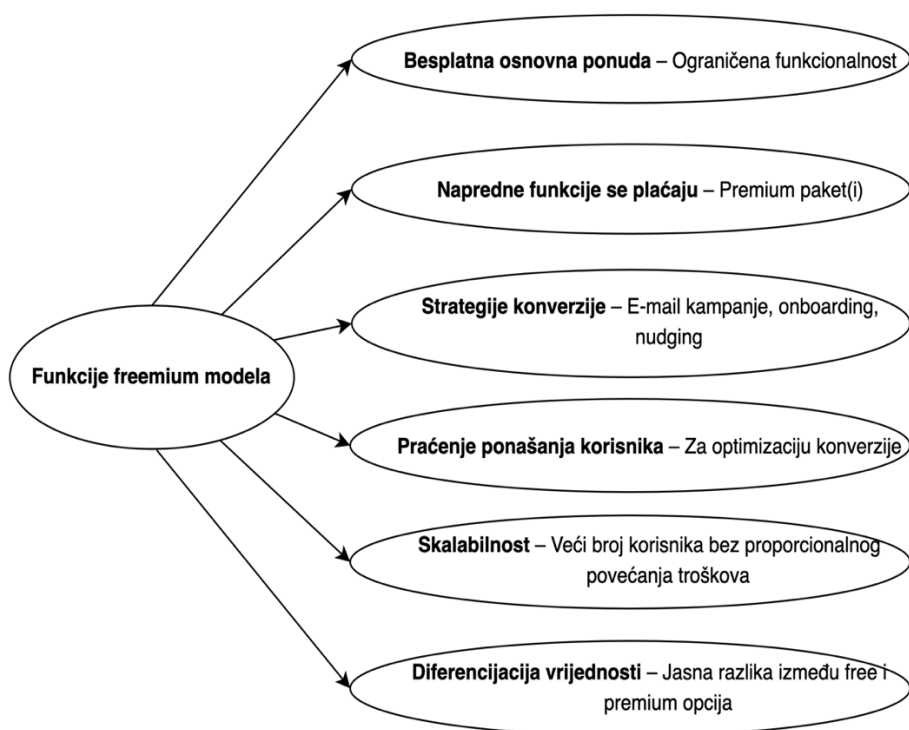


Slika 178. Vrste feemium modela

Izvor: autor

Glavni cilj freemium modela je kako besplatnog korisnika pretvoriti u korisnika koji plaća proizvod ili uslugu. Neka od rješenja mogu se odnositi na ograničenje određenih funkcija koje se nude korisnicima kako bi podstakli da nakon probnog korištenja plate za nadogradnju ili ponuditi usluge proširenja prostora za skladištenje podataka, veću fleksibilnost pri korištenju i ponuditi veću personalizaciju.

Funkcije freemium modela (Boudreau, Jeppesen, & Miric, 2023) predstavljene su na Slici 179.



Slika 179. Funkcije freemium modela

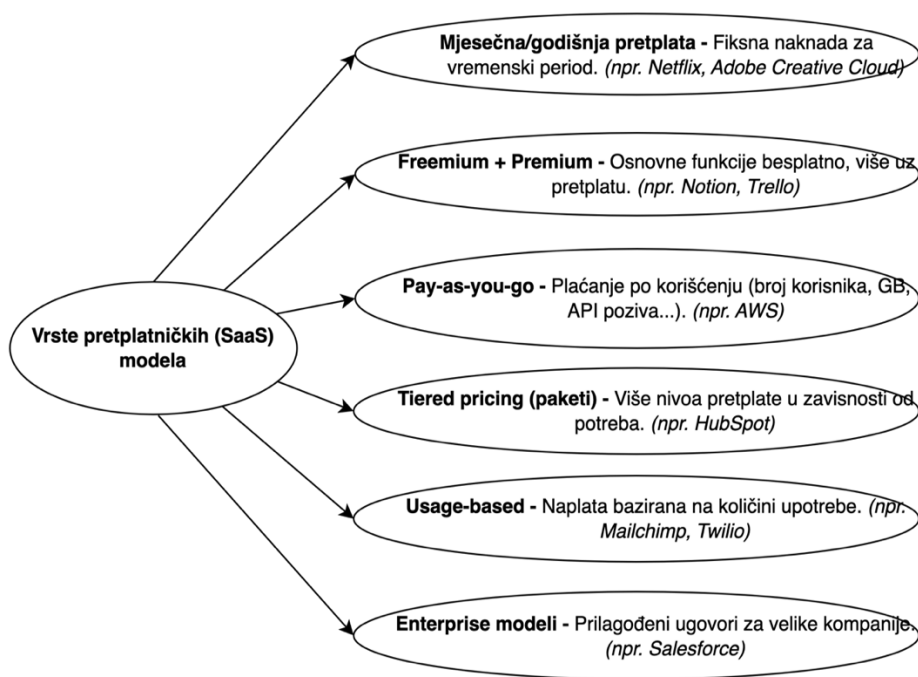
Izvor: autor

Koraci procesa freemium modela (Layrisse, Reficco, & Barrios, 2021) opisani su kroz 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *privlačenje korisnika*, gdje se koristi marketing strategija u digitalnom marketingu, SEO, društvene mreže, plaćene reklame i slično sa ciljem predstavljanja vrijednosti besplatne verzije i lake registracije bez plaćanja. **Drugi korak** odnosi se na *registraciju korisnika*, gdje se na lak i brz način mogu registrovati korisnici, nude im se uputstva za korištenje, primjeri dobre prakse i slično. **Treći korak** odnosi se na *korištenje besplatne verzije*, gdje se demonstraju funkcije, podstiče korisnika za redovnu upotrebu, prati ponašanje korisnika i daju funkcije koje će zadržati korisnika u sistemu kao što je personalizacija usluge. **Četvrti korak** odnosi se na *podsticanje konverzije iz besplatnog u plaćenog korisnika*, gdje potencijalnim korisnicima kojima se prezentiraju napredne usluge, nude popusti i besplatan probni rad premium verzije. **Peti korak** se odnosi na *zadržavanje premium korisnika*, gdje se vrši redovno ažuriranje i dodavanje novih funkcija i usluga, korisnička podrška i prilagođavanje usluge potrebama i željama korisnika.

4.3.6. Pretplatnički modeli (SaaS)

Model pretplate u SaaS-u (Software as a service - softver kao usluga) je poslovni model sa strukturom ponavljajućeg plaćanja u kojem korisnici redovno plaćaju određenu naknadu (mjesečno, godišnje itd.) kako bi imali pristup proizvodu ili usluzi koja se pruža u prostoru na serveru za smještaj web stranice u oblaku (Golding, 2024). U ovom modelu korisnici nemaju potrebe za instalacijom ili fizičkom kupovinom licence već koriste softverska rješenja u kojem korisnici plaćaju periodične naknade kako bi pristupili softveru hostovanom u oblaku.

Vrste pretplatničkih (SaaS) modela predstavljene su na Slici 180.



Slika 180. Vrste pretplatničkih (SaaS) modela

Izvor: autor

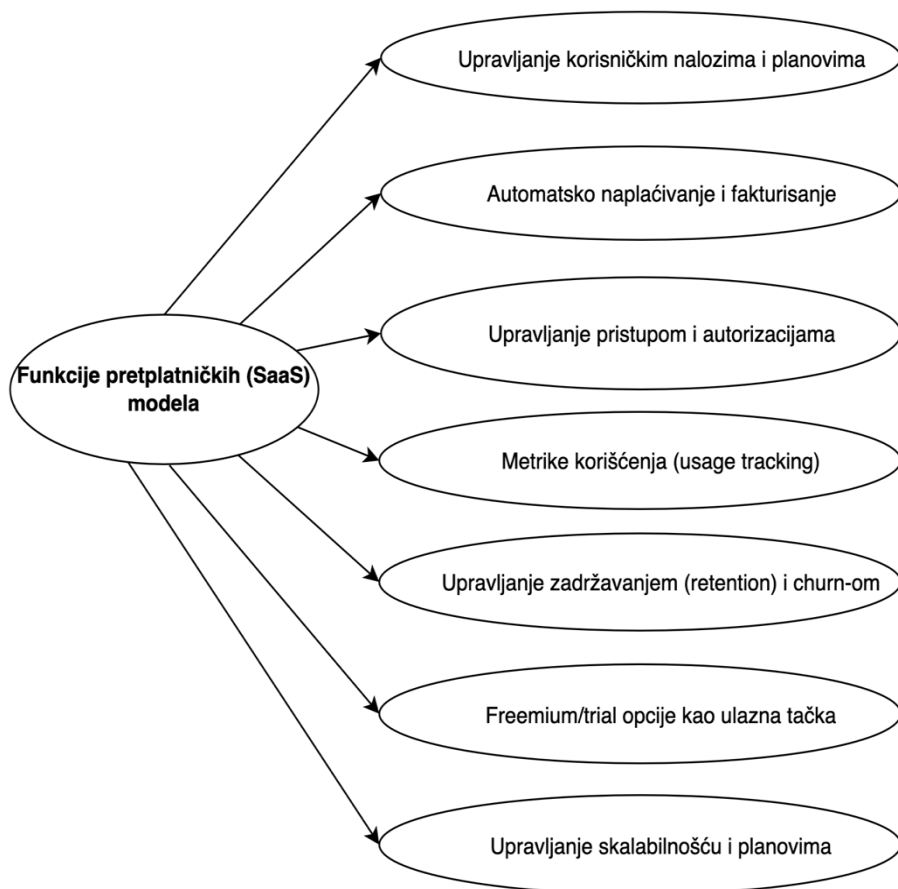
Prednosti pretplatničkog (SaaS) modela su:

Za korisnike: 1) **Niski početni troškovi** – Umjesto plaćanja velike naknade unaprijed kao što je bio slučaj kod tradicionalnih softverskih licenci, kupci plaćaju redovnu pretplatu na osnovu korištenja. Pored toga nema potrebe za instalisanjem i održavanjem softvera. 2) **Pristup najnovijim verzijama softvera** – Pretplatnički model nudi najnovije verzije softvera i automatski ih ažurira. 3) **Fleksibilnost i skalabilnost** – U zavisnosti od modela mogućnost skaliranja

usluga velika, jer lako možete prilagoditi plan pretplate. Pretplatnički model omogućava pristup proizvodu s bilo kojeg mjesta gdje ima Internet veza. 4) **Podrška i sigurnost** – se dodatno ne plaća jer su uključeni u pretplatu, a ažuriranje i održavanje je jednostavno.

Za kompanije: 1) **Predvidiv prihod (MRR/ARR)** – Budući da korisnici plaćaju mjesečnu/godišnju naknadu prihodi su kompanije su kontinuirani. 2) **Lakše zadržavanje korisnika** – Redovnom komunikacijom i povratnim informacijama sa korisnicima stvaraju se dugoročni odnosi koji su ključni za zadržavanje kupaca. 3) **Brza isporuka ažuriranja i poboljšanja**. 4) **Uvid u korisničke navike** – Komunikacijom sa korisnicima sagledavate njihove navike koje se koriste za optimizaciju i personalizaciju.

Funkcije SaaS pretplatničkog modela (Cheng, 2024) predstavljene su na Slici 181.



Slika 181. Funkcije SaaS pretplatničkog modela

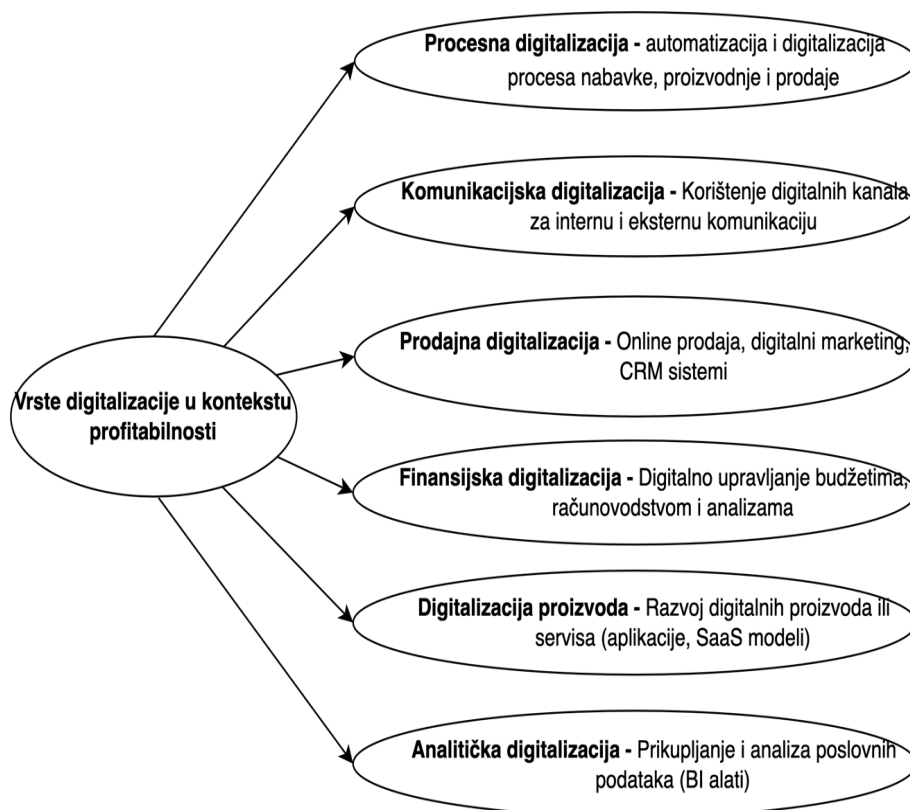
Izvor: autor

Proces pretplatničkog modela (SaaS) opisan je u 6 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *privlačenje korisnika* kroz digitalni marketing, preporuke od postojećih korisnika, edukaciju i predstavljanje proizvoda i besplatna proba. **Drugi korak** odnosi se na *registraciju*, gdje se koristi jednostavna registracija kroz mali broj koraka i informacija, interaktivni vodiči i pomoćni alati, te korisnička podrška. **Treći korak** odnosi se na *pretplatu i plaćanje*, gdje se vrši izbor paketa pretplate za različite potrebe, besplatna proba i plaćanje preko više platnih sistema. **Četvrti korak** odnosi se na *korištenje usluge*, gdje se prati korisničko ponašanje koje funkcije koristi i koliko često, prilagođava se korisnikovim željama i potrebama, vrši se ažuriranje i prijedlog novih funkcija. **Peti korak** odnosi se na *zadržavanje korisnika*, gdje se rješavanjem problema i obuke korisnika, promocijom novih proizvoda, nagradama za lojanost nastoje zadržati korisnici. Pred toga koristi se sistem automatskog obnavljanja pretplate, jednostavno mijenjane ili otkazivanje programa. **Šesti korak** odnosi se na *analizu i optimizaciju* gdje se prate svi ključni indikatori, vrši testiranja cijene i funkcija i koriste povratne informacije za poboljšanje modela.

4.4. DIGITALIZACIJA I PROFIT

Profit preduzeća je razlika između ukupnih prihoda i ukupnih rashoda, a označava povećanje finansijske koristi i vrijednosti preduzeća. Digitalizacija predstavlja proces pretvaranja analognih podataka, procesa i sistema u digitalni format pomoću informacionih tehnologija. U savremenom poslovnom okruženju, digitalizacija se više ne smatra luksuzom, već **strateškom nužnošću** (Meyer, 2022). Kompanije koje koriste digitalne tehnologije ne samo da **optimizuju interne procese**, već i **postiću održiv rast i povećavaju profitabilnost** kroz smanjenja troškova, povećanja prihoda i poboljšanje konkurentske pozicije preduzeća.

Vrste digitalizacije u kontekstu profitabilnosti predstavljene su na Slici 182.



Slika 182. Vrste digitalizacije u kontekstu profitabilnosti

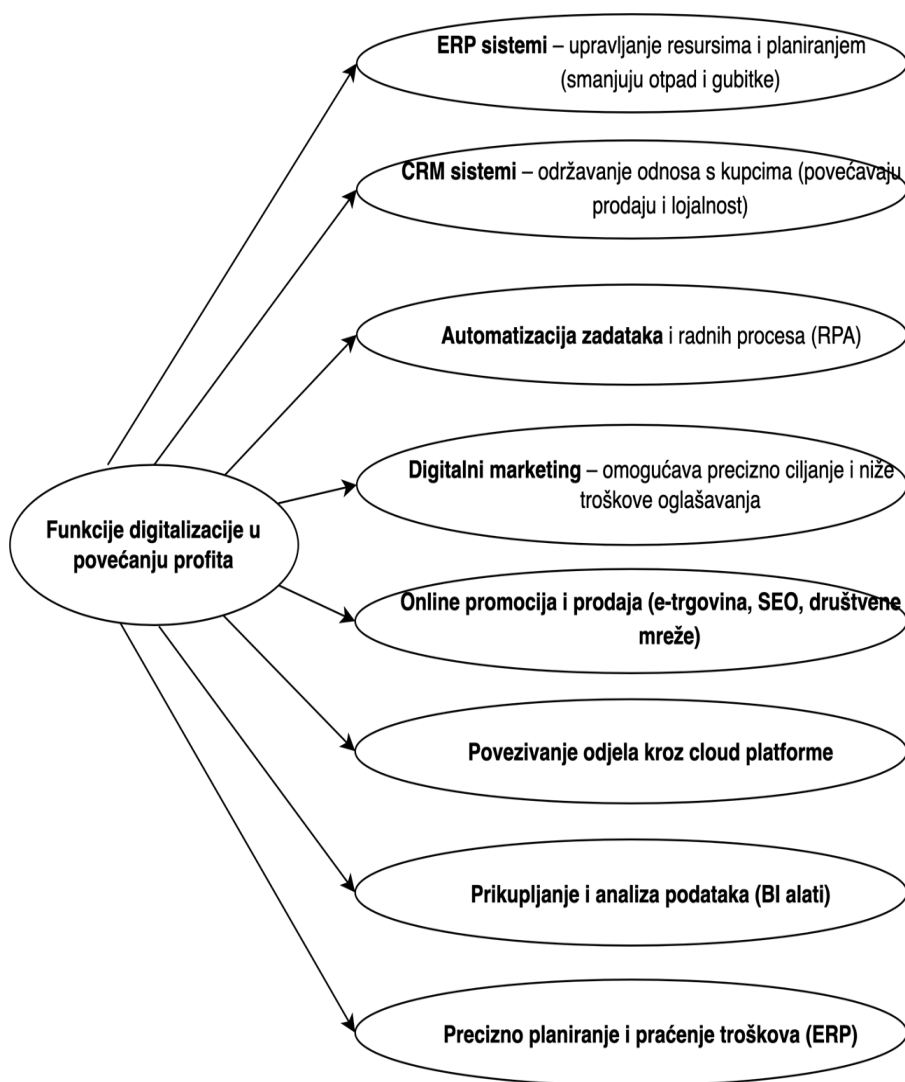
Izvor: autor

Digitalizacija ima **direktan i indirektan** uticaj na povećanje profita.

Direktno uticaj (Chesini & Giaretta, 2024) odnosi se na smanjuje troškove poslovanja jer automatizacija omogućava da se troši vrijeme na složenije zadatke, a ne na rutinske operacije. Automatizacijom se eliminiše ručni rad, greške, smanjuju operativni troškovi, poboljšava tačnost. Digitalizacijom se omogućava bolje prikupljanje, obrada i analiza podatka što dovodi do boljeg odlučivanja. Online prodajom i ostalim digitalnim kanalima omogućava širenje tržišta što utiče na povećanje prihoda, smanjenje troškova i povećanje profita.

Indirektni uticaj digitalizacije odnosi se prvenstveno na povećanje zadovoljstva korisnika čime se povećava lojanost korisnika, prodaje se više proizvoda, te se povećavaju prihodi i profit. Kroz digitalnu prisutnost i komunikaciju jača se brend što utiče na konkurentsku prednost i povećanje prihoda i profita. Digitalizacijom se lakše pristupa međunarodnom tržištu što utiče na rezultata poslovanja.

Ključne funkcije digitalizacije u povećanju profita (Shivendu & Zhang, 2019) su (Slika 183):



Slika 183. Ključne funkcije digitalizacije u povećanju profita

Izvor: autor

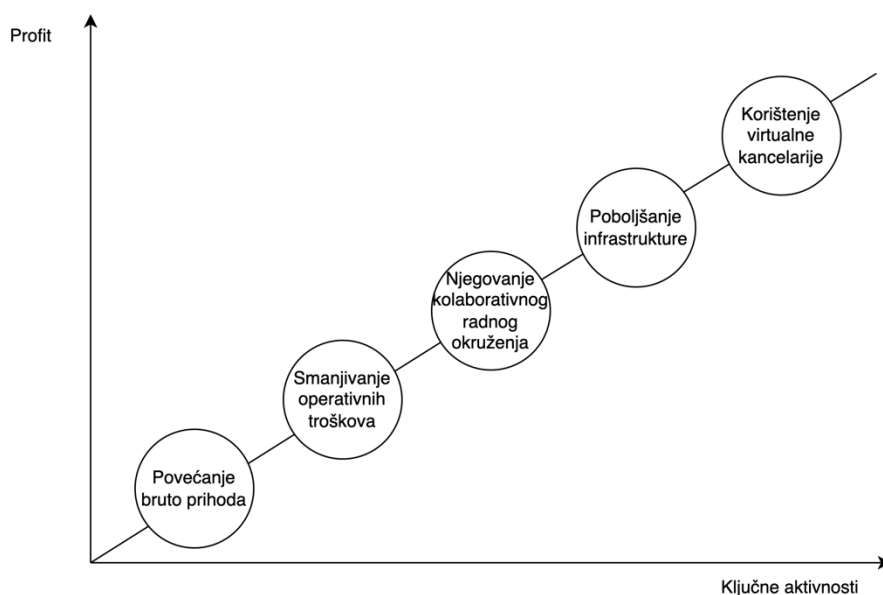
Proces uvođenja digitalizacije (Alsufyani & Gill, 2022) u svrhu ostvarivanja profita opisan je 5 koraka. **Prvi korak** odnosi se na *analizu stanja digitalizacije* (SWOT analiza), gdje se procjenjuje nivo digitalizacije procesa nabavke, proizvodnje i prodaje, IT infrastrukture, identifikuju se uska grla i slabosti, te rizici i područja potencijalna za digitalnu nadogradnju. **Drugi korak** odnosi se na *definisanje ciljeva i strategije digitalizacije*, gdje se postavljaju jasni strateški i operativni ciljevi i izrađuje dinamički akcioni plan digitalizacije koji su osnova za izradu strategije digitalizacije. **Treći korak** odnosi se na *digitalne alate i tehnologiju*,

gdje se identifikuju ključne tehnologije i alati i odabiru dobavljači ili firme za implementaciju i integraciju digitalizacije u postojeći poslovni sistem. **Četvrti korak** odnosi se na *edukacija zaposlenih i promjene organizacione kulture*, gdje se kroz obuku povećava znanje i vještine zaposlenih, a kroz prihvatanje promjena razvija digitalna kultura. **Peti korak** odnosi se na *mjerjenje rezultata i kontinuirano poboljšanje*, gdje se prate ključni indikatori uspjeha, sa ciljem poboljšanja digitalnog poslovanja i povećanja profita.

4.4.1. Ključne aktivnosti za povećanje bruto profita

Bruto profit (bruto dobit) je osnovni indikator efikasnosti osnovnog poslovanja, a povećanje ovog pokazatelja direktno doprinosi finansijskoj održivosti i rastu preduzeća.

Ključne aktivnosti za povećanje bruto profita (Martini, Sulaiman, Sari, Sauky, & Hartati, 2023) su predstavljene na Slici 184.



Slika 184. Ključne aktivnosti za povećanje bruto profita

Izvor: autor

1) Povećanje bruto prihoda

Povećanje bruto prihoda (engl. *gross revenue*) predstavlja rast ukupnog prihoda ostvarenog od prodaje proizvoda i/ili usluga prije odbitka bilo kakvih troškova. Za razliku od bruto profita (koji uzima u obzir troškove prodaje), bruto prihod je sirova zarada, pa su aktivnosti usmjerene isključivo na generisanje više prodaje i proširenje tržišta.

Ključne **strategije i aktivnosti** za povećanje bruto prihoda:

1. Povećanje obima prodaje

Širenje baze kupaca

- Ulazak na nova tržišta (lokalno ili internacionalno).
- Ciljanje novih segmenata korisnika.
- Prilagođavanje proizvoda specifičnim nišama.

Jačanje prodajnog tima

- Obuka zaposlenih za efikasnije tehnike prodaje.
- Postavljanje jasnih prodajnih ciljeva i nagradnih šema.

Aktivna promocija i oglašavanje

- Digitalni marketing (SEO, PPC, društvene mreže).
- Offline kampanje (eventi, BTL promocije, PR aktivnosti).

2. Povećanje prosječne vrijednosti transakcije

Cross-sell i upsell strategije

- Nude se dodatni proizvodi ili nadogradnja postojećih rješenja.
- Primjena alata za personalizovane preporuke.

Paketi proizvoda/usluga

- Kreiranje paketa (bodnule) koji imaju veću ukupnu vrijednost za kupca.
- Nude se popusti za više kupljenih artikala ili usluga.

3. Diverzifikacija izvora prihoda

Novi proizvodi i usluge

- Lansiranje novih linija koje zadovoljavaju dodatne potrebe postojećih kupaca.
- Razvijanje digitalnih usluga, softverskih rješenja, edukativnih sadržaja itd.

Subscription modeli / članarine

- Stalni mjesečni prihodi povećavaju stabilnost bruto prihoda.
- Pogodno za softver, sadržaj, logistiku i konsultantske usluge.

4. Širenje prodajnih kanala

E-commerce i mobilne platforme

- Pokretanje ili unapređenje online prodavnice.
- Prodaja putem aplikacija, društvenih mreža, platformi (npr. Amazon, Etsy).

Partnerstva i distributivni kanali

- Saradnja sa resellerima, distributerima i franšizama.

- B2B partnerstva koja omogućavaju veće narudžbine.

5. Unapređenje odnosa sa kupcima (*Customer Retention*)

Programi lojalnosti

- Nagrađivanje kupaca za ponovnu kupovinu.
- Posebne pogodnosti za stalne klijente.

Personalizovana komunikacija

- Korišćenje CRM-a za slanje ciljanih ponuda i kampanja.
- Automatizacija e-mail marketinga.

6. Optimizacija cijene proizvoda/usluga

Prilagođavanje cijena tržištu

- Redovno istraživanje konkurencije i elastičnosti cijene.
- Testiranje različitih cjenovnih modela.

Premium ponude

- Uvođenje "deluxe" varijanti za kupce spremne da plate više.
- Kreiranje ekskluzivnog brenda i luksuznih proizvoda.

7. Uvođenje inovacija i digitalizacija prodaje

Automatizacija prodajnog lijevka

- Korišćenje alata za generisanje i konverziju potencijalnih klijenata.
- Digitalna ponuda, e-potpisivanje ugovora, online naplata.

Korisničko iskustvo (CX)

- Jednostavno i brzo iskustvo kupovine (posebno online).
- Tehnička podrška i brz odgovor kao diferencijatori.

Prvi način da poveća neto dobit je povećanje bruto prihoda.

Fokusiranje isključivo na povećanje bruto prihoda bez brige o operativnim troškovima ponekad može dovesti preduzeće u lošu poziciju. Preduzeće donosi više novca, ali ga troši prebrzo.

Donošenje odluka o povećanju cijena bez detaljne analize, često može dovesti do manje prodaje.

2) Smanjenje operativnih troškova

Smanjenje operativnih troškova (OPEX – *operating expenses*) je ključna strategija za poboljšanje profitabilnosti bez povećanja prihoda. Operativni troškovi obuhvataju troškove rada, zakupa, energije, IT infrastrukture, administracije, marketinga, logistike itd. Cilj je optimizacija, a ne puko sječenje troškova – kako se ne bi ugrozila efikasnost poslovanja.

Ovo omogućava da se zadrže iste cijene uz povećanje neto prihoda od svake prodaje. To olakšava nastavak prikupljanja i pretvaranja novih potencijalnih klijenata, daje poslovanju više prostora za djelovanje i na kraju bez napora povećava neto profit.

Dok se smanjuju troškovi, treba pokušati izbjeći otpuštanje ključnih radnika, a da i dalje imate na umu prednosti outsourcinga.

Ključne strategije za smanjenje operativnih troškova su:

1. Digitalizacija i automatizacija procesa

Automatizacija rutinskih zadataka (fakturisanje, CRM, evidencija prisustva, podrška).

ERP sistemi – integracija svih funkcija (npr. SAP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics).

RPA (Robotic Process Automation): automatizacija administrativnih zadataka (npr. UIPath, Blue Prism).

Efekat: Manje zaposlenih u repetitivnim poslovima i smanjenje grešaka.

2. Optimizacija ljudskih resursa

Fleksibilan rad / hibridni modeli: manji troškovi prostora, struje i opreme.

Outsourcing i freelanceri: korišćenje eksternih saradnika za povremene projekte.

Upravljanje učinkom: identifikacija viškova i neproduktivnih pozicija.

Efekat: Smanjenje troškova plata i beneficija bez pada produktivnosti.

3. Optimizacija troškova prostora i imovine

Smanjenje nepotrebnog fizičkog prostora: prelazak na manji poslovni prostor ili coworking.

Prodaja ili iznajmljivanje viška opreme/imovine.

Digitalna arhiva umjesto fizičkih skladišta.

Efekat: Niži troškovi zakupa, grijanja, održavanja i osiguranja.

4. Ušteda na energentima i potrošnim materijalima

LED rasvjeta, pametni termostati, energetska efikasna oprema.

Politika "bez papira" i digitalna dokumentacija.

Reciklaža i kontrola potrošnje kancelarijskog materijala.

Efekat: Direktna uštede na energiji i materijalu.

5. Optimizacija nabavke i ugovora sa dobavljačima

Centralizovana nabavka i veće količine = bolji rabati.

Redovno preispitivanje ugovora i cijene usluga (internet, telefoni, transport).

Alternativni dobavljači ili lokalna nabavka.

Efekat: Manji direktni troškovi i bolja kontrola uslova.

6. Korišćenje cloud tehnologija

Prelazak sa lokalnih servera na cloud: (npr. Google Workspace, Microsoft 365, AWS).

Plaćanje po potrebi (SaaS modeli) – umjesto kupovine trajnih licenci.

Efekat: Niži IT troškovi i skalabilnost.

7. Marketing optimizacija

Prelazak sa klasičnih medija na digitalni marketing (PPC, SEO, email).

Analitika marketing ROI: ulaganje samo u kanale koji donose rezultate.

Interni tim + AI alati (npr. Canva, ChatGPT, Mailchimp) umjesto agencija.

Efekat: Veći efekat za isti ili manji budžet.

8. Logistika i distribucija

Konsolidacija isporuka i optimizacija ruta.

Outsourcing skladišta i dostave.

Korišćenje softvera za upravljanje zalihama i narudžbinama.

Efekat: Manji troškovi transporta, grešaka i zaliha.

9. Kontrola i izvještavanje

Postavljanje KPI-jeva za troškove po sektoru.

Mjesečni budžetski monitoring i analiza odstupanja.

Transparentno izvještavanje svim menadžerskim nivoima.

Efekat: Identifikacija područja gdje su stvarni troškovi veći od planskih.

3) Njegovanje kolaborativnog radnog okruženja

U prošlosti, preduzeća uopšte nisu brinula o stvaranju okruženja za saradnju. Umjesto toga, fokus je bio na autoritarnijem stilu upravljanja. Ovaj autoritarni stil upravljanja bio je oštar i nemilosrdan i nametnuo je strogu hijerarhiju na radnom mjestu.

Sada, sa sve više studija koje pokazuju da je sretan radnik produktivan radnik, preduzeća su više nego ikad podstaknuta da njeguju zdravo i saradničko okruženje na poslu.

Možda se pitate kako sretni zaposleni mogu dovesti do većeg neto profita, ali odgovor je jednostavan.

Zapošljavanje je skupo. Proces zapošljavanja zahtijeva vrijeme i novac. Ostavke koštaju. Saradnja znači da svi rade zajedno.

Umjesto da imate jednog zaposlenika koji donosi sve odluke i diktira smjer svakog zaposlenika, svi vaši zaposlenici imaju određeni nivo donošenja odluka.

Njegovanje kolaborativnog radnog okruženja direktno doprinosi povećanju profita kroz unapređenje komunikacije, timskog rada, inovativnosti i efikasnosti.

Organizacije koje njeguju kulturu saradnje često imaju manje operativne troškove, veću produktivnost i zadovoljnije zaposlene, što se sve reflektuje na bolje poslovne rezultate.

Kako kolaborativno okruženje utiče na profit?

1. Veća produktivnost

Zaposleni koji dijele znanja i resurse rade brže i kvalitetnije.

Brže rješavanje problema kroz timsku dinamiku.

Rezultat: Veći output po zaposlenom bez povećanja troškova.

2. Inovacije i brže donošenje odluka

Otvorenost za ideje i različite perspektive podstiče inovacije.

Timski brainstorming smanjuje vrijeme do konkretnih rješenja.

Rezultat: Brži razvoj proizvoda/usluga i osvajanje tržišta.

3. Smanjenje fluktuacije i troškova zapošljavanja

Zaposleni u saradničkoj kulturi su lojalniji i motivisaniji.

Bolja timska atmosfera smanjuje potrebu za stalnim regrutovanjem.

Rezultat: Niži troškovi po radniku i manje ometanja u radu.

4. Kvalitetnije korisničko iskustvo (CX)

Bolja interna saradnja donosi bržu i usklađeniju korisničku podršku.

Prodaja, marketing i podrška rade kao cjelina.

Rezultat: Veće zadovoljstvo klijenata → veća lojalnost → veći prihod.

5. Efikasnije upravljanje projektima

Kolaboracija smanjuje duplikate u radu, greške i nepotrebna kašnjenja.

Veća sinhronizacija među timovima = manje zastoja.

Rezultat: Projekti se završavaju brže i ispod budžeta.

Ključne aktivnosti za njegovanje kolaborativnog okruženja su:

1. Uvođenje kolaborativnih alata

Digitalna komunikacija i razmjena informacija: Slack, Microsoft Teams, Asana, Notion, Trello.

Zajednički rad na dokumentima: Google Workspace, SharePoint.

Zajednički dashboardi i KPI alati: Power BI, Tableau, Monday.com.

2. Jasna komunikacija i ciljevi

Postavljanje zajedničkih timskih ciljeva i očekivanja.

Transparentno dijeljenje informacija menadžmenta sa timovima.

3. Razvijanje međuljudskih odnosa

Timski sastanci, radionice, neformalne aktivnosti.

Razvoj emocionalne inteligencije i međusobnog povjerenja.

4. Podsticanje kulture povjerenja i otvorenosti

Priznavanje doprinosa svih članova tima.

Ohrabrivanje povratne informacije i konstruktivne kritike.

5. Upravljanje sukobima i rješavanje prepreka

Proaktivno rješavanje nesuglasica.

Uloga lidera u usmjeravanju ka zajedničkom cilju.

6. *Trening i razvoj zaposlenih*

Obuke iz timske komunikacije, upravljanja projektima i digitalnih alata.

Mentorski programi i peer learning (vršnjačko učenje).

4) Poboljšanje infrastrukture kompanije

Poboljšanja infrastrukture kompanije su podcijenjeni način za povećanje neto dobiti na duži rok.

Prečesto su vlasnici preduzeća previše fokusirani na povećanje prihoda usprkos tome što nemaju jaku infrastrukturu na koju bi se mogli osloniti.

Kada se pokušava prebrzo proširiti poslovanje, otvara se nekoliko problema.

Prvo, kada preduzeće nema adekvatnu poslovnu infrastrukturu na koju bi se mogla osloniti, preduzeće zavisi o volji svojih dobavljača. To može dovesti do situacija u kojima kupci čekaju neopravdano dugo vremena na svoje narudžbe, dobijaju pogrešne narudžbe ili čak uopće ne dobijaju ono što su naručili.

Još jedan problem na koji bi poslovanje moglo naići ako nema adekvatnu poslovnu infrastrukturu je sajber napadi. Tri puta je veća vjerojatnoća da će mala preduzeća biti na meti sajber kriminalaca nego veće kompanije.

Ovo je vjerojatno zato što su hakeri svjesni da mala preduzeća možda nemaju ugrađene firewall i sigurnost za odbranu od njihovih napada. Potrebno je odvojiti vrijeme za jačanje sajber sigurnosti poslovanja i time ojačati infrastrukturu preduzeća.

Kratka lista aktivnih metoda koje se mogu koristiti za poboljšanje infrastrukture poslovanja tokom vremena:

- 1) *Izdvojite novac za visokokvalitetnu sajber sigurnost.* Vrijedi potrošiti malo više novca kako biste osigurali da poslovanje neće postati žrtva prevaranta. Ako je kompanija hakovana, možete izgubiti vrijedne podatke o klijentima, kao i tajne kompanije. Nakon takvog napada, vraćanje povjerenja kupaca bit će teška bitka. Najbolje je da se zaštitite od ovakvih napada što je prije moguće.
- 2) *Obrazujte svoj tim.* Prečesto prevaranti jednostavno koriste lažno predstavljanje za pristup privatnim informacijama i načinima plaćanja klijenata. Ako obučavate svoj tim o ovakvim vrstama prevara prije nego

što im se pristupi, imaju mnogo veće šanse da shvate znakove upozorenja nego da nisu obrazovani o tome na što treba obratiti pažnju.

- 3) *Stvorite zdrave odnose sa dobavljačima.* Ako ćete redovno kupovati nešto od jedne kompanije, potrudite se da uspostavite odnos s pojedincima od kojih kupujete. Ne samo da će ovo pomoći da dobijete ključne informacije o vašim narudžbama, ako je potrebno, već može pomoći i da s vremenom dobijete bolje ponude. Što su poslovni odnosi bolji, to će poslovanje biti bolje. Osim toga, sa čvrstim vezama, imat ćete mnogo više slobode nego da uopće ne pokušavate njegovati bilo kakvu vezu.
- 4) *Planirajte unaprijed.* Realan plan za kratkoročne i dugoročne ciljeve poslovanja može zvučati kao neprimjeren način da poboljšate poslovnu infrastrukturu, ali često će jednostavan čin kreiranja detaljnog plana rasvijetliti probleme koje možda niste vidjeli, a istovremeno će ukazivati na područja u kojima se poslovanje ističe. Zapamtite, ne postoji previše planiranja. Što više situacija planirate, to ste spremniji za sve na koje naiđete.

Jaka poslovna infrastruktura je savršena metoda za poboljšanje ukupnog neto profita. Iako ova rješenja možda neće imati najznačajnije kratkoročne rezultate, korist od donošenja ovih odluka će vremenom postati sve očiglednija.

Postoji mnogo koraka koje preduzeće može preduzeti, a koji će smanjiti operativne troškove i povećati neto profit u kratkom roku.

Poboljšanje infrastrukture unutar kompanije direktno doprinosi povećanju profita kroz nekoliko ključnih mehanizama:

1. Smanjenje troškova i povećanje efikasnosti.

- *Fizička infrastruktura* kao što su objekti, oprema, logistika, proizvodni kapacitet može smanjiti troškove i povećati efikasnost poslovanja na slijedeći način:
 - 1) Automatizacijom i modernizacijom opreme,
 - 2) Održavanjem i pouzdanošću,
 - 3) Energetskom efikasnošću,
 - 4) Optimizacijom prostora,
 - 5) Ulaganjem u vlastita transportna sredstva.
- *Tehnološka infrastruktura* kao što su IT sistemi, softver, mreže, automatizacija može smanjiti troškove poslovanja na slijedeći način:
 - 1) Automatizacija poslovnih procesa,
 - 2) Digitalizacija dokumentacije,
 - 3) Rad na daljinu,
 - 4) Efikasno upravljanje resursima.

Tehnološka infrastruktura može poboljšati efikasnost poslovanja poslovanja na slijedeći način:

- 1) Brža i tačnija obrada podataka,
- 2) Bolja interna i eksterna komunikacija,
- 3) Povećanje produktivnosti zaposlenih i
- 4) Skalabilnost i fleksibilnost.

- *Ljudska infrastruktura* kao što su znanje, organizaciona struktura, menadžment sistemi može smanjiti troškove na slijedeći način:

- 1) Efikasno zapošljavanje i obuka,
- 2) Višefunkcionalni timovi,
- 3) Zadržavanje kvalitetnog kadra,
- 5) Prevencija grešaka i kašnjenja.

Ljudska infrastruktura može poboljšati efikasnost poslovanja na slijedeći način:

- 1) Kontinuirani razvoj vještina,
- 2) Motivacija i angažovanost,
- 3) Unapređenje komunikacije i saradnje i
- 4) Kvalitetno liderstvo i menadžment.

- *Organizaciona infrastruktura* kao što su procesi, politike, procedure, upravljanje projektima smanjiti troškove na slijedeći način:

- 1) Jasnom podjelom odgovornosti,
- 2) Standardizacijom procesa, procedura i radnih uputstava,
- 3) Efikasnije donošenje odluka,
- 4) Boljim upravljanjem vremenom.

Organizaciona infrastruktura može poboljšati efikasnost poslovanja na slijedeći način:

- 1) Fleksibilna struktura i adaptacija na tržišne promjene,
- 2) Poboljšanje komunikacija,
- 3) Bolja koordinacija timova i sektora,
- 4) Procesni pristup radu.

2. Povećanje konkurentnosti. U savremenim uslovima poslovanja, konkurentnost kompanije zavisi od njene sposobnosti da brzo, efikasno i kvalitetno odgovori na potrebe tržišta. Jedan od ključnih faktora koji tome doprinosi jeste razvijena i savremena infrastruktura.

- *Fizička infrastruktura.* Moderni proizvodni kapaciteti i oprema omogućavaju bržu i kvalitetniju proizvodnju. Dobro opremljeni logistički i skladišni kapaciteti poboljšavaju isporuku i smanjuju kašnjenja.
- *Tehnološka infrastruktura.* Softverski sistemi (ERP, CRM) optimizuju poslovne procese i omogućavaju bolju analitiku i odlučivanje. Digitalne platforme i e-commerce kanali šire tržište i poboljšavaju korisničko iskustvo.

- *Ljudska infrastruktura.* Stručan i kontinuirano obučavan kadar omogućava inovacije i efikasnije poslovanje. Motivisani zaposleni stvaraju dodatnu vrijednost i čine razliku u kvalitetu usluge.
- *Organizaciona infrastruktura.* Jasna struktura, dobra koordinacija i efikasna komunikacija omogućavaju bržu reakciju na tržišne promjene. Lean organizacija smanjuje troškove i povećava fleksibilnost.

5) Korištenje virtualne kancelarije

Virtualna kancelarija je idealan način za poboljšanje neto profit, jer je najveći trošak preduzeća najam. Standardni komercijalni zakup traje oko tri do pet godina, odgovorni ste za plaćanje sigurnosnog depozita, mjesečne režije, kirije i održavanja prostora.

Uz virtualnu kancelariju, možete radikalno smanjiti mjesečnu najamninu, a da pritom zadržite sav profesionalizam i sigurnost tradicionalnog ureda. Osim održavanja profesionalizma, virtualne kancelarije pružaju čitav niz dodatnih pogodnosti kao što su: radite bilo gdje, privatnost, smanjenje operativnih troškova i slično.

Načini na koje virtualna kancelarija doprinosi povećanju profita su:

- *Smanjenje troškova poslovanja.* Nema potrebe za iznajmljivanjem ili održavanjem kancelarijskog prostora. Manji troškovi opreme, režijskih troškova, osiguranja itd. Troškovi putovanja i dnevnice svedeni su na minimum.
- *Pristup globalnom tržištu i talentima.* Omogućava zapošljavanje stručnjaka iz bilo koje zemlje. Kompanija se može pozicionirati na više tržišta bez fizičkog prisustva.
- *Veća fleksibilnost i produktivnost zaposlenih.* Rad od kuće često povećava zadovoljstvo i angažovanost zaposlenih. Efikasnije korištenje radnog vremena (nema putovanja na posao).
- *Brža skalabilnost.* Mogućnost brzog širenja poslovanja bez dodatnih troškova infrastrukture. Ulaganje u ljude i tehnologiju, a ne zidove i namještaj.

Direktni uticaji na profit su:

- Smanjenje fiksnih troškova povećava profitnu maržu.
- Brža i efikasnija komunikacija (korišćenje digitalnih alata).
- Brže pokretanje novih poslovnih jedinica / testiranje tržišta.

Indirektni uticaji na profit su:

- *Veće zadovoljstvo zaposlenih* (rad od kuće, fleksibilno radno vreme) → manja fluktuacija → niži troškovi regrutacije i obuke.
- *Održivost i ekološka odgovornost* (manje putovanja, manja potrošnja energije) → bolji imidž kompanije.

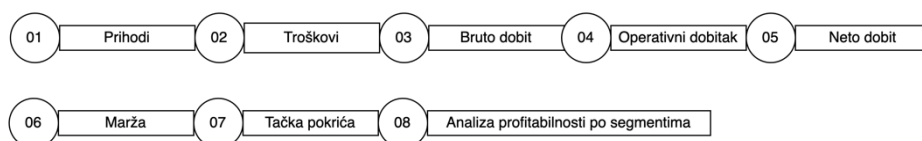
Alati i tehnologije koje omogućavaju virtuelnu kancelariju:

- Komunikacija: Zoom, Microsoft Teams, Google Meet
- Kolaboracija: Slack, Asana, Trello, Notion
- Dokumentacija i deljenje: Google Workspace, Microsoft 365, Dropbox
- Obračun i finansije: Xero, QuickBooks, cloud CRM/ERP sistemi

4.4.2. Ključne komponente analize profita

Ključne komponente analize profita predstavljaju osnovne finansijske i operative faktore koji omogućavaju identifikaciju izvora prihoda i troškova, analizu profitnih marži i procjenu efikasnosti poslovanja. Ova analiza služi donošenju informisanih odluka za unapređenje profitabilnosti preduzeća (Satar, Alarifi, & Alhawsawi, 2025).

Na Slici 185. predstavljene su *ključne komponente analize profita* (Kumar & Sharma, 2023).



Slika 185. Ključne komponente analize profita

Izvor: autor

Analiza profita je proces procjene finansijskog uspjeha poduzeća kroz detaljnu analizu prihoda, troškova i dobiti. Ključne komponente analize profita uključuju:

1. Prihodi (Revenue)

- *Ukupni prihodi*: Sav prihod koji preduzeće ostvari prodajom proizvoda ili usluga.
- *Struktura prihoda*: Izvori prihoda (npr. po proizvodu, usluzi, tržištu, klijentu).
- *Trendovi rasta*: Usporedba prihoda kroz vrijeme (mjesečno, kvartalno, godišnje).

2. Troškovi (Costs)

- *Fiksni troškovi*: Troškovi koji se ne mijenjaju s obimom proizvodnje (npr. najam, plate menadžmenta).
- *Varijabilni troškovi*: Troškovi koji se mijenjaju s obimom proizvodnje (npr. materijali, radna snaga po satu).
- *Ukupni troškovi*: Zbir fiksnih i varijabilnih troškova.
- *Struktura troškova*: Udio pojedinih troškovnih stavki u ukupnim troškovima.

3. Bruto dobit (Gross Profit)

- Računanje: Prihodi - Varijabilni troškovi
- Pokazuje koliko ostaje nakon pokrića direktnih troškova proizvodnje.

4. Operativna dobit (Operating Profit / EBIT)

- Računanje: Bruto dobit - Operativni troškovi (npr. marketing, administracija)
- Pokazuje profitabilnost osnovne djelatnosti bez obzira na poreze i kamate.

5. Neto dobit (Net Profit)

- Računanje: Ukupni prihodi - Svi troškovi (uključujući poreze, kamate)
- Konačni pokazatelj koliko preduzeća zarađuje nakon svih rashoda.

6. Marže

- Bruto marža: Bruto dobit / Prihodi
- Operativna marža: Operativna dobit / Prihodi
- Neto marža: Neto dobit / Prihodi
- Marže omogućuju poređenje profitabilnosti kroz vrijeme ili s konkurencijom.

7. Tačka pokrića (Break-even analiza)

- Pokazuje koliko se mora prodati da bi prihodi pokrili troškove.
- Korisna za planiranje i donošenje odluka o cijenama i kapacitetima.

8. Analiza profitabilnosti po segmentima

- Analiza po proizvodu, regiji, kupcu, kanalu prodaje itd.
- Identifikuju koje komponente poslovanja donose najviše (ili najmanje) profita.

4.4.3. Analiza digitalizacije profita poslovanja

Analiza digitalizacije profita poslovanja predstavlja sveobuhvatan pristup kojim se procjenjuje kako digitalne tehnologije i alati utiču na **neto dobit** (profit) preduzeća. Profit je razlika između prihoda i troškova, pa digitalizacija može djelovati na obe strane – povećanjem prihoda i/ili smanjenjem troškova .

Ključne komponente analize digitalizacije profita poslovanja (Masuda & Whang, 2021) su:

1. Uticaj digitalizacije na prihode

- *Rast prodaje putem digitalnih kanala* (webshop, aplikacije, marketplaces).
- *Novi izvori prihoda*: Pretplate, digitalni proizvodi/usluge, platforme.
- *Unaprjeđenje korisničkog iskustva* → veća lojalnost i veća vrijednost po kupcu (CLV).
- *Preciznije targetiranje* → veći konverzijski udio i bolji ROI marketinških ulaganja.

Cilj: Identificirati u kojoj mjeri digitalni kanali generišu dodatni profit, ne samo prihod.

2. Utjecaj digitalizacije na troškove

- *Automatizacija* → smanjenje troškova rada i operativnih procesa.
- *Digitalna administracija* (e-dokumenti, e-potpisi) → niži troškovi papira, arhiviranja i ljudskih pogrešaka.
- *Učinkovitija nabava i logistika* → optimizacija zaliha, manji gubitci.
- *Digitalna analitika* → pravovremene odluke koje smanjuju nepotrebne troškove.

Analiza: Koji su troškovi nestali, a koji se pojavili (npr. IT pretplate, cloud hosting)?

3. Profitabilnost po digitalnim kanalima i modelima

- *Bruto marža po kanalu*: Webshop vs. fizička prodaja, digitalna vs. fizička usluga.
- *Digitalni modeli s većim maržama*: Pretplate, digitalna distribucija, SaaS.
- *Mikro-analiza profitabilnosti*: Po proizvodu, usluzi, tržištu, segmentu.

Korištenje BI alata omogućuje detaljnu analizu profitabilnosti u stvarnom vremenu.

4. Digitalni ROI i TCO

- *ROI digitalnih ulaganja*: Povrat ulaganja u tehnologije (CRM, ERP, webshop...).
- *TCO – Total Cost of Ownership* digitalnih alata: Ukupni trošak tijekom životnog ciklusa.
- *Period otplate (Payback period)*: Koliko brzo se digitalno ulaganje "isplatilo" kroz povećani profit.

5. Efikasnost resursa kroz digitalizaciju

- *Profit po zaposleniku*: Koliko digitalizacija povećava produktivnost radne snage.
- *Profit po jedinici proizvoda/usluge*: Usporedba prije i poslije digitalizacije.
- *Iskorištenost kapaciteta*: Senzori, IoT i analitika pomažu smanjiti gubitke i povećati isplativost rada opreme.

6. Analiza rizika i stabilnosti profita

- *Cyber sigurnost i prekidi rada*: Potencijalni negativni utjecaji digitalizacije na profit.
- *Ovisnost o digitalnim platformama* (npr. Facebook, Google) i promjenama algoritama.
- *Volatilnost digitalnih troškova* (cijene oglašavanja, pretplate, cloud resursa).

Procjena rizika: Koliko je digitalno generiran profit ranjiv na vanjske faktore?

7. Kultura, znanja i digitalne kompetencije

- *Interna sposobnost korištenja digitalnih alata* → direktno utiče na efikasnost.
- *Obuka i razvoj zaposlenika* → investicija koja smanjuje troškove pogrešaka i povećava isplativost tehnologija.
- *Otpor promjenama* → može usporiti puni finansijski učinak digitalizacije.

8. Benchmarking i industrijska poređenja

- *Poređenje digitalnog profita s konkurencijom* (ako su dostupni podaci).
- *Standardi digitalne profitabilnosti* u sektoru – marže, troškovne strukture, skalabilnost.

LITERATURA

- Śledziowska, K., & Włoch, R. (2021). *The economics of digital transformation: The disruption of markets, production, consumption, and work*. Routledge, ISBN 9780367700447.
- Çelekli, A., Azgan, R., & Yaygir, S. (2023). A comprehensive assessment of manufacturing towards zero waste. *Acta Biologica Turcica*, 36(3), 1-7.
- Abbas, A. E., Agahari, W., Van de Ven, M., Zuiderwijk, A., & De Reuver, M. (2021). Business data sharing through data marketplaces: A systematic literature review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(7), 3321-3339, DOI:10.18690/978-961-286-385-9.6.
- Adamczak, M., Kolinski, A., Trojanowska, J., & Husár, J. (2023). Digitalization trend and its influence on the development of the operational process in production companies. *Applied Sciences*, 13(3), 1393, DOI:10.3390/app13031393.
- Agrawal, R., Wankhede, V. A., Kumar, A., Upadhyay, A., & Garza-Reyes, J. A. (2022). Nexus of circular economy and sustainable business performance in the era of digitalization. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(3), 748-774, DOI:10.1108/IJPPM-12-2020-0676.
- Ahmad, M., Majeed, A., Khan, M. A., Sohaib, M., & Shehzad, K. (2021). Digital financial inclusion and economic growth: Provincial data analysis of China. *China Economic Journal*, 14(3), 291-310, DOI: 10.1080/17538963.2021.1882064.
- Al Aqeel, A., & Al Mubarak, M. (2024). *Benefits of business process automation by digital technologies*. In *Business Development via AI and Digitalization* (T. 1). Springer Nature Switzerland, DOI:10.1007/978-3-031-62102-4_1.
- Alam, M. S., & Hossain, D. M. (2021). Management accounting in the era of digitalization. *The Journal of Industrial Distribution & Business*, 12(11), 1-8, DOI:10.22495/cgsrv9i2p8.
- Alam, T. (2020). *A reliable communication framework and its use in internet of things (IoT)*. Authorea Preprints, DOI: 10.36227/techrxiv.12657158.v1.
- Alghofaili, Y., Albattah, A., Alrajeh, N., Rassam, M. A., & Rimy, B. S. (2021). Secure cloud infrastructure: A survey on issues, current solutions, and open challenges. *Applied Sciences*, 11(19), 9005, DOI:10.5815/ijitcs.2024.04.01.

- Alpaydin, E. (2021). *Machine learning*. MIT press, DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/13811.001.0001>.
- Alsufyani, N., & Gill, A. Q. (2022). Digitalisation performance assessment: A systematic review. *Technology in Society*, 68, 101894, DOI:10.1016/j.techsoc.2022.101894.
- Altulaihan, E., Alismail, A., Hafizur Rahman, M. M., & Ibrahim, A. A. (2023). Email security issues, tools, and techniques used in investigation. *Sustainability*, 15(13), 10612, DOI:10.3390/su151310612.
- Anand, K. (2021). *E Commerce a way ahead-direct to consumer*. Indian JL & Legal Rsch, DOI:10.31305/rrijm.2021.v06.i03.003.
- Aramja, A. (2021). Companies' perception toward manufacturing execution systems. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(4), 3347, DOI:10.11591/ijece.v11i4.pp3347-3355.
- Arunasalam, A., Chu, A., Ozmen, M. O., Farrukh, H., & Celik, Z. B. (2024, January). *The Dark Side of E-Commerce: Dropshipping Abuse as a Business Model* (str. 1-18, DOI:10.14722/ndss.2024.23039). In Proc. Netw. Distrib. Syst. Secur.(NDSS) Symp.
- Audretsch, D. B., & Belitski, M. (2024). Digitalization, resource mobilization and firm growth in emerging industries. *British Journal of Management*, 35(2), 613-628, DOI:10.1111/1467-8551.12769.
- Austin, T., Larson, E., & Ernst, D. (2002). SimpleScalar: An infrastructure for computer system modeling. *Computer*, 35(2), 59-67, DOI:10.1109/2.982917.
- Azcoitia, S. A., & Laoutaris, N. (2022). A survey of data marketplaces and their business models. *ACM SIGMOD Record*, 51(3), 18-29, DOI:10.1145/3572751.3572755.
- Azrou, M., Mabrouki, J., Guezzaz, Z., & Kanwal, A. (2021). Internet of things security: challenges and key issues. *Security and Communication Networks*, 2021(1), 5533843, DOI:10.1155/2021/5533843.
- Basholli, F., Juraev, D. A., & Egamberdiev, K. (2024). Framework, tools and challenges in cyber security. *Karshi Multidisciplinary International Scientific Journal*, 1(1), 94-104, <https://doi.org/10.22105/kmisj.v1i1.48>.

- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2021). *Software architecture in practice*. Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0136886099.
- Beckers, A., Hommen, T., Becker, M., Kornely, M. J., Reuter, E., Grünert, G., . . . Bergs, T. (2022). Digitalized manufacturing process sequences—foundations and analysis of the economic and ecological potential. *CIRP Journal of Manufacturing Science and ecological potential*, 39, 387-400, DOI:10.1016/j.cirpj.2022.09.001.
- Berisha, B., Mëziu, E., & Shabani, L. (2022). Big data analytics in Cloud computing: an overview. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 24, DOI:10.1186/s13677-022-00301-w.
- Bharadiya, J. (2023). The impact of artificial intelligence on business processes. *European journal of technology*, 7(2), 15-25, DOI:10.47672/ejt.1488.
- Bharadiya, J. P. (2023). The role of machine learning in transforming business intelligence. *International Journal of Computing and Artificial Intelligence*, 4(1), 16-24, DOI:10.33545/27076571.2023.v4.i1a.60.
- Bharadiya, J. P. (2023). The role of machine learning in transforming business intelligence. *International Journal of Computing and Artificial Intelligence*, 4(1), 16-24, DOI:10.33545/27076571.2023.v4.i1a.60.
- Bi, Z., Jin, Y., Maropoulos, P., Zhang, W. J., & Wang, L. (2023). Internet of things (IoT) and big data analytics (BDA) for digital manufacturing (DM). *International Journal of Production Research*, 6(12), 4004-4021, DOI:10.1080/00207543.2021.1953181.
- Bielialov, T., Kalina, I., Goi, V., Kravchenko, O., & Shyshpanova, N. (2023). Global experience of digitalization of economic processes in the context of transformation. 8(6), *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 8(6), 10, DOI:10.26668/businessreview/2023.v8i6.2041.
- Bilal, K., Sajid, M., & Singh, J. (2022,). Blockchain technology: Opportunities & challenges. In *2022 international conference on data analytics for business and industry (ICDABI)* (str. 519-524, DOI:10.1109/ICDABI56818.2022.10041562). IEEE.
- Bimpizas-Pinis, M., Bozhinovska, E., Genovese, A., Lowe, B., Pansera, M., Alberich, J. P., & Ramezankhani, M. J. (2021). Is efficiency

- enough for circular economy? *Resources, Conservation and Recycling*, 167, DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105399.
- Bogachov, S., Pluhatar, T., Plakhotnik, O., Alieksieieva, O., & Bondar, V. (2021). Innovative business development in the digital economy. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(4), 682, DOI:10.9770/jesi.2021.8.4(42).
- Bonina, C., Koskinen, K., Eaton, B., & Gawer, A. (2021). Digital platforms for development: Foundations and research agenda. *Information systems journal*, 31(6), 869-902, DOI:10.1111/isj.12326.
- Bostrom, N. (2024). *Superintelligence*. Dunod, DOI:10.1007/s11023-015-9377-7.
- Boudreau, K. J., Jeppesen, L. B., & Miric, M. (2023). *Free (mium) strategies for digital goods*. In *Research Handbook on Digital Strategy*. Edward Elgar Publishing, DOI:10.4337/9781800378902.00012.
- Brüggemann, P., & Lehmann-Zschunke, N. (2023). How to reduce termination on freemium platforms—literature review and empirical analysis. *Journal of Marketing Analytics*, 11(4), 707-721, DOI:10.1057/s41270-023-00212-y.
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Pigosso, D. C., & Parida, V. (2022). Circular economy in the digital age. *Sustainability*, 14(9), 5565, DOI:10.3390/su14095565.
- Broccardo, L., Zicari, A., Jabeen, F., & Bhatti, Z. A. (2023). How digitalization supports a sustainable business model: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122146, DOI: 10.1016/j.techfore.2022.122146.
- Buer, S. V., Strandhagen, J. W., Semini, M., & Strandhagen, J. O. (2021). The digitalization of manufacturing: investigating the impact of production environment and company size. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(3), 621-645, DOI:10.1108/JMTM-05-2019-0174.
- Bunda, O., & Matiukha, M. (2023). Digitalization of the accounting system of the enterprise. *Journal of Strategic Economic Research*, 6(24), 133-142, DOI:10.1007/978-3-030-83175-2_54.
- 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, DOI: 10.1007/s11846-023-00647-8.

- 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, DOI:10.1007/s11846-023-00647-8.
- 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, DOI: 10.1007/s11846-023-00647-8.
- Caputo, A., Pizzi, S., Pellegrini, M. M., & Dabić, M. (2021). Digitalization and business models: Where are we going? *A science map of the field. Journal of business research*, 123, 489-501, DOI:10.1016/j.jbusres.2020.09.053.
- Celestin, M., Sujatha, S., Kumar, A. D., & Vasuki, M. (2024). *Digital Transformation in Procurement and Supply Chains*. DK International Research Foundation, ISBN: 978-93-90956-71-5.
- Cham, T. H., Cheah, J. H., Memon, M. A., Fam, K. S., & László, J. (2022). Digitalization and its impact on contemporary marketing strategies and practices. *Journal of Marketing Analytics*, 10(2), 103-105, DOI:10.1057/s41270-022-00167-6.
- Cheng, S. (2024). *Web 3.0 and SaaS Platform*. In *Web 3.0: Concept, Content and Context*. Singapore: Springer Nature Singapore, DOI:10.1007/978-981-99-6319-5_6.
- Chesini, G., & Giaretta, E. (2024). The impact of digitalisation on the profitability of large US banks. *European Journal of International Management*, 23(2-3), 437-469, DOI:10.1504/EJIM.2024.138654.
- Chuacharoen, O., & Aiemsuwan, P. (2025). Unstructured Data Management Model for Online Businesses in the New Normal Era. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 13(2), 642-648, DOI:10.7575/aiac.ijels.v.13n.2p.642.
- Coman, E. L. (2024). *Digitalization of accounting within the concept of cost management*. Available at SSRN 4979637.
- Comer, D. (2021). *The Cloud Computing Book: The Future of Computing Explained*. Chapman and Hall/CRC, ISBN: 978-1-003-14750.
- Comer, D. (2021). *The Cloud Computing Book: The Future of Computing Explained*. Chapman and Hall/CRC, ISBN: 978-1-003-14750-3 (ebk).
- Conti, E., Camillo, F., & Pencarelli, T. (2023). The impact of digitalization on marketing activities in manufacturing companies.

- The TQM Journal*, 35(9), 59-82, DOI:10.1108/TQM-11-2022-0329.
- Corvello, V., De Carolis, M., Verteramo, S., & Steiber, A. (2022). The digital transformation of entrepreneurial work. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(5), 1167-1183, DOI:10.1108/IJEBr-01-2021-0067.
- Costa, D., Mamede, H., & Silva, M. (2022). Robotic Process Automation (RPA) adoption: a systematic literature review. *Engineering Management in Production and Services*, 14(2), 1-12, DOI:10.2478/emj-2022-0012.
- Cruz-Cárdenas, J., Ramos-Galarza, C., Giménez-Baldazo, M., & Palacio-Fierro, A. (2025). A review of consumer-to-consumer digital information and knowledge sharing. *Management Decision*, 63(13), 96-122, DOI:10.1108/MD-04-2024-0869.
- Das, R., & Inuwa, M. M. (2023). A review on fog computing: Issues, characteristics, challenges, and potential applications. *Telematics and Informatics Reports*, 10, 100049, DOI:10.1016/j.teler.2023.100049.
- Davide, A., Dulmin, R., Mininno, V., Stefanini, A., & Zerbino, P. (2020). Driving the Transition to a Circular Economic Model: A Systematic Review on Drivers and Critical Success Factors in Circular Economy. *Sustainability*, 24, 10672, <https://doi.org/10.3390/su122410672>.
- Dhayanithi, J., Marimuthu, M., Mohanraj, G., & Neelashkumar, P. (2021). A framework for analysing unstructured data in computing devices. *ICTACT Journal on Soft Computing*, 12(1), 2465-2468, DOI: 10.21917/ijsc.2021.0352.
- Diederich, J. (2021). *The psychology of artificial superintelligence* (T. 42). Springer Nature, ISBN 978-3-030-71842-8 (eBook).
- Dieguez, T., Malheiro, M. T., Leal, N., & Machado, J. (2025). Systematic Literature Review on Manufacturing Execution Systems in the Era of Industry 4.0: . *A Bibliometric Analysis. In International Conference Innovation in Engineering* (str. 298-310). Springer Nature Switzerland, DOI:10.1007/978-3-031-94484-0_24.
- Drydakakis, N. (2022). Improving entrepreneurs' digital skills and firms' digital competencies through business apps training: A study of small firms. *Sustainability*, 14(8), 4417, DOI:10.3390/su14084417.
- Dwivedi, D. N. (2025). *Managerial economics*. Vikas Publishing House, ISBN-10: 8125923470.

- Elangovan, U. (2021). *Industry 5.0: The future of the industrial economy*. CRC Press, ISBN: 9781003190677.
- Elharrouss, O., Almaadeed, N., & Al-Maadeed, S. (2021). A review of video surveillance systems. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 77, 103116, DOI:10.1016/j.jvcir.2021.103116.
- Elisha, O. E. (2021). Resources scarcity and sustainable economic growth. *International Journal of Scientific Research And Education*, 14,, 43-44, <https://doi.org/10.3390/su14053044>.
- Erunkulu, O. O., Zungeru, A. M., Lebekwe, C. K., Mosalaosi, M., & Chuma, J. M. (2021). 5G mobile communication applications: A survey and comparison of use cases. *IEEE Access*, 9, 97251-97295, DOI:10.1109/ACCESS.2021.3093213.
- Fabilia, S., & Aprianingsih, A. (2024). The Evolving Dynamics of Affiliate Marketing: A Literature Review. *Himalayan Journal of Economics and Business Management*, 5, 1-12, DOI:10.32782/business-navigator.77-43.
- Febrianto, T., & Soediantono, D. (2022). Enterprise resource planning (ERP) and implementation suggestion to the defense industry: a literature review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(3), 1-16, DOI:10.1504/IJMED.2007.012679.
- Fogarassy, C., & Finger, D. (2020). Theoretical and practical approaches of circular economy for business models and technological solutions. *Resources*, 9, 76, DOI: 10.3390/resources9060076.
- Fragapane, G., Eleftheriadis, R., Powell, D., & Antony, J. (2023). A global survey on the current state of practice in Zero Defect Manufacturing and its impact on production performance. *Computers in Industry*, 148, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103879>.
- Frolova, E. V., Rogach, O. V., & Ryabova, T. M. (2020). Digitalization of education in modern scientific discourse: new trends and risks analysis. *European journal of contemporary education*, 9(2), 313-336.
- Frolova, E. V., Rogach, O. V., & Ryabova, T. M. (2020). Digitalization of education in modern scientific discourse: new trends and risks analysis. *European journal of contemporary education*, 9(2), 313-336, DOI:10.13187/ejced.2020.2.331.
- Fu, X., Avenyo, E., & Ghauri, P. (2021). Digital platforms and development: a survey of the literature. *Innovation and*

- Development*, 11(2-3), 303-321,
DOI:10.1080/2157930X.2021.1975361.
- Gandomi, A. H., Chen, F., & Abualigah, L. (2023). Big data analytics using artificial intelligence. *Electronics*, 12(4), 957,
DOI:10.3390/electronics12040957.
- George, A. S. (2024). The impact of IT/OT Convergence on digital transformation in manufacturing. *Partners Universal International Innovation Journal*, 2(2), 18-38,
DOI:10.5281/zenodo.10895704.
- Giese, T. J., Zeng, J., Lerew, L., McCarthy, E., Tao, Y., Ekesan, S., & York, D. M. (2024). Software infrastructure for next-generation QM/MM– ΔMLP force fields. *The Journal of Physical Chemistry B*, 128(26), 6257-6271, DOI:10.1021/acs.jpccb.4c01466.
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, 13(12), 1216, <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>.
- Goic, M., Rojas, A., & Saavedra, I. (2021). The effectiveness of triggered email marketing in addressing browse abandonments. *Journal of Interactive Marketing*, 55(1), 118-145,
DOI:10.1016/j.intmar.2021.02.002.
- Golding, T. (2024). *Building Multi-tenant SaaS Architectures: Principles, Practices, and Patterns Using AWS*. O'Reilly Media, Inc., ISBN 9781098140649.
- Golightly, L., Chang, V., Xu, Q. A., Gao, X., & Liu, B. S. (2022). Adoption of cloud computing as innovation in the organization. *International Journal of Engineering Business Management*, 14, 18479790221093992, DOI:10.1177/18479790221093992.
- Gooch, M., & Strange, D. (2023). Consolidating research data management infrastructure: Towards sustainable digital scholarship. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 16(4), 1-16, DOI:10.1145/3627169.
- Gracias, J. S., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., & Buchanan, R. (2023). Smart cities—a structured literature review. *Smart Cities*, 6(4), 1719-1743, DOI:10.3390/smartcities6040080.
- Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of cleaner production*, 292, DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126002.
- Gralla, P. (Que Publishing, ISBN: 0-7897-1726-3). *How the Internet works*. 1998.

- Grewal, R., Lilien, G. L., Petersen, J. A., & Wuyts, S. (2022). *Business-to-business marketing: Looking back, looking forward*. In *Handbook of business-to-business marketing*. Edward Elgar Publishing, ISBN-13 987-3030634810.
- Grieves, M. W. (2023). *Digital twins: past, present, and future*. In *The digital twin*. Springer International Publishing, DOI:10.1007/978-3-031-21343-4_4.
- Grooss, O. F. (2024). Digitalization of maintenance activities in small and medium-sized enterprises: A conceptual framework. *Computers in Industry*, 154, 104039, DOI:10.1016/j.compind.2023.104039.
- Guerola-Navarro, V., Gil-Gomez, H., Oltra-Badenes, R., & Sendra-García, J. (2021). Customer relationship management and its impact on innovation: A literature review. *Journal of Business Research*, 129, 83-87, DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.02.050.
- Guerra-Zubiaga, D., Kuts, V., Mahmood, K., Bondar, A., Nasajpour-Esfahani, N., & Otto, T. (2021). An approach to develop a digital twin for industry 4.0 systems: manufacturing automation case studies. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 34(9), 933-949, DOI:10.1080/0951192X.2021.1946857.
- Guo, B., Hu, P., & Lin, J. (2024). The effect of digital infrastructure development on enterprise green transformation. *International Review of Financial Analysis*, 92, 103085, DOI:10.1016/j.irfa.2024.103085.
- Ha, L. T. (2023). Digital business and economic complexity. *Journal of Computer Information Systems*, 63(1), 162-175, DOI:10.1080/08874417.2022.2040066.
- Haghnegahdar, L., Joshi, S. S., & Dahotre, N. B. (2022). From IoT-based cloud manufacturing approach to intelligent additive manufacturing: Industrial Internet of Things—An overview. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 119(3), 1461-1478, DOI:10.1007/s00170-021-08436-x.
- Hall, S. (2022). *Innovative B2B marketing: new models, processes and theory*. Kogan Page Publishers, ISBN 978-1398604766.
- Hanson, V., & Ahmadi, L. (2022). Mobile applications to reduce food waste within Canada: A review. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 66(2), 402-411, DOI:10.1111/cag.12733.
- Haricha, K., Khiat, A., Issaoui, Y., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2021). Towards smart manufacturing: Implementation and benefits.

- Ubiquitous Syst. Pervasive Networks*, 15(2), 25-31,
DOI:10.5383/JUSPN.15.02.004.
- Hendriarto, P. (2021). Understanding of the role of digitalization to business model and innovation: economics and business review studies. *Linguistics and Culture Review*, 5(S1), 160-173,
<https://doi.org/10.37028/lingcure.v5nS1.1347>.
- Hendricks, S., & Mwapwele, S. D. (2024). A systematic literature review on the factors influencing e-commerce adoption in developing countries. *Data and Information Management*, 8(1), 100045,
DOI:10.1016/j.dim.2023.100045 .
- Horngren, C. T., Bhimani, A., Datar, S. M., & Foster, G. (2002). *Management and cost accounting*. Harlow: Financial Times/Prentice Hall.
- Hurban, L., Wong, L. H., Ou, C. X., Davison, R. M., & Dospinescu, O. (2025). Instant messaging, interruptions, stress and work perform. *Information Technology & People*, 38(1), 249-278,
DOI:10.1108/ITP-09-2022-0656.
- Husain, S. F., Tutumluer, E., Mechitov, K. A., Qamhia, I. I., Spencer, B., & Edwards, J. R. (2023). Towards a wireless sensing infrastructure for smart mobility. *Transportation Geotechnics*, 40, 100985, DOI:10.1016/j.trgeo.2023.100985.
- Islam, R., Patamsetti, V., Gadhi, A., Gondu, R. M., Bandaru, C. M., Kesani, S. C., & Abiona, O. (2023). The future of cloud computing: benefits and challenges. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*, 16(4), 53-65,
DOI:10.4236/ijcns.2023.164004.
- Islam, R., Patamsetti, V., Gadhi, A., Gondu, R. M., Bandaru, C. M., Kesani, S. C., & Abiona, O. (2023). The future of cloud computing: benefits and challenges. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*, 16(4), 53-65,
DOI:10.4236/ijcns.2023.164004.
- Jadhav, G. G., Gaikwad, S. V., & Bapat, D. (2023). A systematic literature review: digital marketing and its impact on SMEs. *Journal of Indian Business Research*, 15(1), 76-91,
DOI:10.1108/JIBR-05-2022-0129.
- Jain, A. K., Sahoo, S. R., & Kaubiyal, J. (2021). Online social networks security and privacy: comprehensive review and analysis. *Complex & Intelligent Systems*, 7(5), 2157-2177,
DOI:10.1007/s40747-021-00409-7.

- Jain, V., Malviya, B., & Arya, S. (2021). An overview of electronic commerce (e-Commerce). *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 27(3), 666, DOI:10.47750/cibg.2021.27.03.090.
- Jiang, P., Wen, C. K., Jin, S., & Li, G. Y. (2022). Wireless semantic communications for video conferencing. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 41(1), 230-244, DOI:10.3390/electronics14050956.
- Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence? *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 4, DOI:10.1007/s44163-022-00022-8.
- Jin, M., & Li, B. Q. (2025). The choice of sustainable coproduction technology in a supply chain. *International Journal of Production Research*, 63(3), 1088-1104, DOI: 10.1080/00207543.2024.2370516.
- Juarez, M. G., Botti, V. J., & Giret, A. S. (2021). Digital twins: Review and challenges. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, 21(3), 030802, DOI:10.1115/1.4050244.
- Jung, A. (2022). *Machine learning: the basics*. Springer Nature, ISBN: 978-981-16-8192-9.
- Kamm, F. M. (2024). Allocation of scarce resources, disability, and parity. *Philosophical Studies*, 181(12), 3321-3337, DOI: 10.1007/s11098-023-02066-7.
- Karki, B. R., & Porras, J. (2021). Digitalization for sustainable maintenance services: A systematic literature review. *Digital Business*, 1(2), 100011, DOI:10.1016/j.digbus.2021.100011.
- Kedah, Z. (2023). Use of e-commerce in the world of business. *Startuppreneur Business Digital (SABDA Journal)*, 2(1), 51-60, DOI:10.33050/sabda.v2i1.273.
- Khan, S., Zia-ul-haq, H. M., Umar, M., & Yu, Z. (2021). Digital technology and circular economy practices: An strategy to improve organizational performance. *Business Strategy & Development*, 4(4), 482-490, <https://doi.org/10.1002/bsd2.176>.
- Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2021). Artificial intelligence and business strategy towards digital transformation: A research agenda. *Sustainability*, 13(4), 2025, DOI:10.3390/su13042025.
- Klunder, T., Dörseln, J. N., & Steven, M. (2019). Procurement 4.0: How the digital disruption supports cost-reduction in Procurement. *Production*, 29, e20180104, DOI:10.1590/0103-6513.20180104.

- Kok, A., Martinetti, A., & Braaksma, J. (2024). The impact of integrating information technology with operational technology in physical assets: a literature review. *IEEE Access*, 1(1), 99, DOI:10.1109/ACCESS.2024.3442443.
- Kong, L., Tan, J., Huang, J., Chen, G., & Wang, S. (2022). Edge-computing-driven internet of things: A survey. *ACM Computing Surveys*, 55(8), 1-41, <https://doi.org/10.1145/3555308>.
- Kong, X., Wu, Y., Wang, H., & Xia, F. (2022). Edge computing for internet of everything: A survey. *IEEE internet of things journal*, 9(23), 23472-23485, DOI:10.1109/JIOT.2022.3200431.
- Kumar, A., & Sharma, A. (2023). Profit analysis of repairable cold standby system under refreshments. *Reliability: Theory & Applications*, 18, 604-612, DOI:10.1007/s41872-025-00329-2.
- Kumar, V., & Reinartz, W. (2018)). *Customer relationship management*. Springer, ISBN: 364220130X.
- Kumar, V., Sezersan, I., Garza-Reyes, J. A., Gonzalez, E., & Al-Shboual, M. A. (2019). Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers. *Management Decision*, 57(4), 1067-1086. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2018-1070>.
- Kumaran, R. (2021). ETL Techniques for Structured and Unstructured Data. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 8, 1727-1735, DOI:10.2139/ssrn.5143370.
- Kusiak, A. (2023). *Smart manufacturing*. In *Springer handbook of automation*. Springer International Publishing, DOI:10.1007/978-3-030-96729-1_45.
- Laban, M. W., & Muthinja, M. (2023). Effects of revenue collection automation on the performance of own source revenue in Nyandarua County Kenya. *International Academic Journal of Arts and Humanities*, 1(3), 226-247, ISSN 2582-7421.
- Langmann, C., & Turi, D. (2022). *Robotic Process Automation (RPA)-Digitization and Automation of Processes*. Springer Books, DOI: 10.1007/978-3-658-38692-4.
- Layrisse, F., Reficco, E., & Barrios, A. (2021). What social enterprises can learn from the freemium business model. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 34(1), 165-181, DOI:10.1108/ARLA-05-2020-0096.
- Ledro, C., Nosella, A., & Vinelli, A. (2022). Artificial intelligence in customer relationship management: literature review and future research directions. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 37(13), 48-63, DOI:10.1108/JBIM-07-2021-0332.

- Li, X., Li, J., Yuan, C., Guo, S., & Wang, Z. (2022). *Digital infrastructure. In Development practice of digital business environment in China*. Singapore: Springer Nature Singapore, DOI:10.1007/978-981-16-8527-9.
- Li, X., Li, J., Yuan, C., Guo, S., & Wang, Z. (2022). *Digital infrastructure. In Development practice of digital business environment in China (pp. 39-55). : Springer Nature Singapore*. Singapore: Springer Nature Singapore, DOI:10.1007/978-981-16-8527-9.
- Lilien, G. L., Petersen, A. L., & Wuyts, S. (2022). *Handbook of business-to-business marketing*. Edward Elgar Publishing, ISBN (Electronic)9781800376878.
- Linde, L., Frishammar, J., & Parida, V. (2021). Revenue models for digital servitization: a value capture framework for designing, developing, and scaling digital services. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(1), 82-97, DOI:10.1109/TEM.2021.3053386.
- Lipych, L. (2023). Digital business strategy of enterprise and its components. *Economic forum*. 2, str. 98-108. Luts'k National Technical University, e-ISSN 24158224.
- Liu, X., Deng, Q., Gong, G., Lv, M., & Jiang, C. (2021). Service-oriented collaboration framework based on cloud platform and critical factors identification. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 183-195, DOI:10.1016/j.jmsy.2021.09.007.
- Lobel, I. (2021). Revenue management and the rise of the algorithmic economy. *Management Science*, 67(9.), 5389-5398, DOI:10.1287/mnsc.2020.3712.
- Lobschat, L., Mueller, B., Eggers, F., Brandimarte, L., Diefenbach, S., Kroschke, M., & Wirtz, J. (2021). Corporate Digital Responsibility. *Journal of Business Research*, 122, 875–888, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.006>.
- Lonkar, S. A., & Reddy, K. V. (2022). Analysis of audio and video quality of voice over LTE (VoLTE) call. *International Journal of Information Technology*, 14(4), 1981-1994, DOI:10.1007/s41870-020-00455-3.
- Lucas, G. A., Lunardi, G. L., & Dolci, D. B. (2023). From e-commerce to m-commerce: An analysis of the user's experience with different access platforms. *Electronic Commerce Research and Applications*, 58, 101240, DOI:10.1016/j.elerap.2023.101240.

- Maaitah, T. (2023). The role of business intelligence tools in the decision making process and performance. *Journal of intelligence studies in business*, 13(1), 43-52, DOI:10.37380/jisib.v13i1.990.
- Mahoney, L. M., & Tang, T. (2024). *Strategic social media: From marketing to social change*. John Wiley & Sons, ISBN: 978-1-119-89038-6.
- Mallick, M. K. (2022). *Essentials of E-Commerce B. Com 2nd Semester- Syllabus Prescribed by National Education Policy*. SBPD Publishing House.
- Management Association (Ed.). (2021). *Research Anthology on E-Commerce Adoption, Models, and Applications for Modern Business*. IGI Global, ISBN-13 9781799889571.
- Marcysiak, A., & Pleskacz, Ż. (2021). Determinants of digitization in SMEs. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(1), 300, DOI:10.62951/ijecm.v2i1.435.
- Marquerette, L. U., & Hamidah, S. F. (2023). The impact of affiliate marketing and service features on e-commerce consumers buying interest. *Almana: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 7(1), 49-55, DOI:10.36555/almana.v7i1.2088.
- Martini, R., Sulaiman, S., Sari, K., Sauky, K., & Hartati, S. (2023). Components Affecting Changes in Gross Profit and Net Profit Initiation. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 3(1), 45-51, DOI:10.53893/ijrvocas.v3i1.169.
- Masuda, Y., & Whang, S. (2021). Digitization and profitability. *Information Systems and e-Business Management*, 19(2), 389-403, DOI:10.1007/s10257-019-00458-z.
- Matalamäki, M. J., & Joensuu-Salo, S. (2022). Digitalization and strategic flexibility—a recipe for business growth. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 29(3), 380-401, DOI:10.1108/JSBED-10-2020-0384.
- Meyer, E. (2022). *Profitability and Digitalisation: The Effects on Cooperative Banks and Their Governance*. In *Contemporary Trends in European Cooperative Banking: Sustainability, Governance, Digital Transformation, and Health Crisis Response*. Springer International Publishing, DOI:10.1007/978-3-030-98194-5_10.
- Migunov, R. A., Syutkina, A. A., Zaruk, N. F., Kolomeeva, E., & Arzamastseva, N. (2023). Global challenges and barriers to sustainable economic growth in the agribusiness sector. *WSEAS*

- Transactions on Business and Economics*, 20, 923-930, DOI:10.37394/23207.2023.20.85.
- Mihai, S., Yaqoob, M., Hung, D. V., Davis, W., Towakel, P., Raza, M., . . . Nguyen, H. X. (2022). Digital twins: A survey on enabling technologies, challenges, trends and future prospects. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 24(4), 2255-2291, DOI:10.1109/COMST.2022.3208773.
- Mithas, S., & Lucas, H. C. (2010). What is your digital business strategy? *IT professional*, 12(6), 4-6, DOI:10.1109/MITP.2010.154.
- Mozaffariahrar, E., Theoleyre, F., & Menth, M. (2022). A survey of Wi-Fi 6: Technologies, advances, and challenges. *Future Internet*, 14(10), 293, DOI: 10.3390/fi14100293.
- Munn, L. (2022). *Countering the Cloud: Thinking With and Against Data Infrastructures*. Routledge, ISBN 9781032376424.
- Naugolnova, I. (2023). Perspectives of process-oriented approach development in cost management under digitalization conditions. *In E3S Web of Conferences*. 376, str. 05040. EDP Sciences, DOI:10.1051/e3sconf/202337605040.
- Ngubelanga, A., & Duffett, R. (2021). Modeling mobile commerce applications' antecedents of customer satisfaction among millennials: An extended tam perspective. *Sustainability*, 13(11), 5973, <https://doi.org/10.3390/su13115973>.
- Nosova, S., & Norkina, A. (2021). Digital technologies as a new component of the business process. *Procedia Computer Science*, 190,, 651-656.
- Nosova, S., & Norkina, A. (2021). Digital technologies as a new component of the business process. *Procedia Computer Science*, 190, 651-656, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.06.076>.
- Nwankpa, J. K., Roumani, Y., & Datta, P. (2022). Process innovation in the digital age of business: the role of digital business intensity and knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 26(5), 1319-1341, DOI:10.1108/JKM-04-2021-0277.
- Okoronkwo, G. I. (2021). Digitization of human resource practices: the realities in the new normal. *International Journal of Business Systems and Economics*, 13(4), 243-261.
- Omari, A., Alsariera, Y. A., Alhadawi, H. S., Albawaleez, M. A., & Alkhliwi, S. S. (2022). A closer look on challenges and security risks of Voice over Internet Protocol infrastructures. *International Journal of Computer Science & Network Security*, 22(2), 175-184, DOI:10.22937/IJCSNS.2022.22.2.23.

- Ong, H. T., Apetreor, L. K., Gollon, J. J., Ignacio, G. B., & Rosuman, R. J. (2025). Dropshipping and Consumer Trust: Exploring Their Influence on Purchase Intentions in the Philippine E-Commerce Market. *14*, str. 400-413, DOI:10.52783/jisem.v10i15s.2439. Review of Integrative Business and Economics Research.
- Ordynskaya, M. E., Silina, T. A., Divina, L. E., Tausova, I. F., & Bagova, S. A. (2021). Functions of cost management systems in modern organizational management. *Universal Journal of Accounting and Finance*, *9*(3), 498-505, DOI:10.36108/ijba/5202.10.0120.
- Ore, E. R., Hassan, A. M., & Ogungbo, M. O. (2022). *Business Education and digital skills: A conceptual review* (T. 2). International Journal of Advanced Research in Multidisciplinary Studies, E-ISSN 2756-4452.
- Ou, C. X. (2010). The impact of instant messaging in the workplace. *Sustainable IT Collaboration Around the Globe. 16th Americas Conference on Information Systems*. Lima, Peru: AMCIS.
- Pagoropoulos, A., Pigosso, D., & McAloone, T. (2017). The emergent role of digital technologies in the circular economy: a review. *Procedia CIRP*, *64*, 19-24, doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.
- Pahlavan, K., & Krishnamurthy, P. (2021). Evolution and impact of Wi-Fi technology and applications: A historical perspective. *International Journal of Wireless Information Networks*, *28*(1), 3-19, DOI:10.1007/s10776-020-00501-8.
- Pan, W., Xie, T., Wang, Z., & Ma, L. (2022). Digital economy: An innovation driver for total factor productivity. *Journal of Business Research*, *139*, 303-311. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.09.061.
- Pankova, M. (2024). "Freemium" business model as an innovative tool for project development. *Economic Synergy*, *1*, 103-114, DOI:10.1108/IntR-03-2014-0064.
- Paul, P., Aithal, P. S., Saavedra, R., & Ghosh, S. (2021). Blockchain technology and its types—a short review. *International Journal of Applied Science and Engineering (IJASE)*, *9*(2), 189-200, DOI: 10.30954/2322-0465.2.2021.7.
- Pegrum, M., Hockly, N., & Dudeney, G. (2022). *Digital literacies*. Routledge, ISBN 9781032201634.
- Pehrsson, A. (2023). *Digital business strategy: Content, context and cases*. Routledge, ISBN 9781032512556.
- Piscicelli, L. (2023). The sustainability impact of a digital circular economy. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *61*, 101251, DOI:10.1016/j.cosust.2022.101251.

- Png, I. (2022). *Managerial economics*. Routledge, ISBN 9781032145402.
- Powell, D., Magnanini, M. C., Colledani, M., & Myklebust, O. (2022). Advancing zero defect manufacturing: A state-of-the-art perspective and future research directions. *Computers in Industry*, 136, DOI:10.1016/j.compind.2021.103596.
- Pramod, D. (2022). Robotic process automation for industry: adoption status, benefits, challenges and research agenda. *Benchmarking: an international journal*, 29(5), 1562-1586, DOI:10.1108/bij-01-2021-0033.
- Psarommatis, F., Sousa, J., Mendonça, J. P., & Kiritsis, D. (2022). Zero-defect manufacturing the approach for higher manufacturing sustainability in the era of industry 4.0: a position paper. *International Journal of Production Research*, 60(1), 73-91, DOI:10.1080/00207543.2021.1987551.
- Purnomo, Y. J. (2023). Digital marketing strategy to increase sales conversion on e-commerce platforms. *Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)*, 1(2), 54-62, DOI:10.61100/adman.v1i2.23.
- Qin, Z., Wang, G., Deng, W., & Hao, Y. (2025). *Introduction to E-commerce*. Springer Nature, ISBN 978-981-97-7789-1.
- Rachmad, Y. E. (2024). *Digital Marketing Theories: From Gimmicks to Loyalty*. PT. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, DOI: <https://doi.org/10.61132/ijema.v2i1.419>.
- Rachmad, Y. E. (2024). *Hashtag Hustlers: Social Media's Transformative Power on Modern Selling*. Aqaba Reef Kitab Nashr, Edition Khasse 2024.
- Rachmad, Y. E. (2024). *The Social Seller: From Consumer to Creator*. Sharjah Heritage Kitab Nashr, Edition Khasse 2024.
- Radell, C., & Schannon, D. (2019). Digital procurement: The benefits go far beyond efficiency. *Supply Chain Management Review*, 23(2), 14-21, DOI:10.56976/rjsi.v6i2.226.
- Rahmani, A. M., Azhir, E., Ali, S., Mohammadi, M., Ahmed, O. H., Ghafour, M. Y., . . . Hosseinzadeh, M. (2021). Artificial intelligence approaches and mechanisms for big data analytics: a systematic study. *Peer Journal Computer Science*, 7, e488, DOI:10.7717/peerj-cs.488.
- Rath, K. C., Khang, A., & Roy, D. (2024). The role of Internet of Things (IoT) technology in Industry 4.0 economy. In *Advanced IoT*

- technologies and applications in the industry 4.0 digital economy. *CRC Press*, 1-28, DOI:10.1201/9781003434269-1.
- Ribeiro-Navarrete, S., Botella-Carrubi, D., Palacios-Marqués, D., & Orero-Blat, M. (2021). The effect of digitalization on business performance: An applied study of KIBS. *Journal of business research*, 126, 319-326, DOI:10.1016/j.jbusres.2020.12.065.
- Ribeiro-Navarrete, S., Botella-Carrubi, D., Palacios-Marqués, D., & Orero-Blat, M. (2021). The effect of digitalization on business performance: An applied study of KIBS. *Journal of business research*, 126, 319-326, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.065>.
- Rietveld, J. (2018). Creating and capturing value from freemium business models: A demand-side perspective. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(2), 171-193, DOI:10.1002/sej.1279.
- Robertson, J., Fossaceca, J. M., & Bennett, K. M. (2021). A cloud-based computing framework for artificial intelligence innovation in support of multidomain operations. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 3913-3922, DOI:10.1109/TEM.2021.3088382.
- Rodriguez, R. W., Pomponi, F., Webster, K., & D'Amico, B. (2020). The future of the circular economy and the future of the circular economy. *Built Environment Project and Asset Management*, 10, 529–546, <https://doi.org/10.1108/BEPAM-07-2019-0063>.
- Rosa, P., Sassanelli, C., Urbinati, A., Chiaroni, D., & Terzi, S. (2020). Assessing relations between circular economy and Industry 4.0: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1662-1687, doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
- Ryen, V., Soylu, A., & Roman, D. (2022). Building semantic knowledge graphs from (semi-) structured data: a review. *Future Internet*, 14(5), 129, DOI:10.3390/fi14050129.
- Sabbagh, F. (2021). Email marketing: The most important advantages and disadvantages. *Journal of Economics and Technology Research*, 2(3), 14-29, DOI:10.22158/jetr.v2n3p14.
- Sabireen, H., & Neelanarayanan, V. (2021). A review on fog computing: Architecture, fog with IoT, algorithms and research challenges. *Ict Express*, 7(2), 162-176, DOI:10.1016/j.icte.2021.05.00.
- Sahoo, S., & Lo, C. Y. (2022). Smart manufacturing powered by recent technological advancements: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 236-250, DOI:10.1016/j.jmsy.2022.06.008.

- Sahoo, S., & Lo, C. Y. (2022). Smart manufacturing powered by recent technological advancements: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 236-250, DOI:10.1016/j.jmsy.2022.06.008.
- Samuelson, W. F., Marks, S. G., & Zagorsky, J. L. (2021). *Managerial economics*. John Wiley & Sons, ISBN: 978-1-119-55494-3.
- Saravanan, G., Parkhe, S. S., Thakar, C. M., Kulkarni, V. V., Mishra, H. G., & Gulothungan, G. (2022). Implementation of IoT in production and manufacturing: An Industry 4.0 approach. *Materials Today: Proceedings*, 51, 2427-2430, DOI:10.1016/j.matpr.2021.11.604.
- Sarker, J. (2024). Enterprise Resource Planning (ERP): Opportunities, benefits and implementation challenges in Bangladesh. *International Journal of Science and Business*, 42(1), 71-83, DOI:10.58970/IJSB.2485.
- Sarker, J. (2024). Enterprise Resource Planning (ERP): Opportunities, benefits and implementation challenges in Bangladesh. *International Journal of Science and Business*, 42(1), 71-83, DOI:10.58970/IJSB.2485.
- Satar, M. S., Alarifi, G., & Alhawsawi, M. S. (2025). Digitalization and non-profits: Competency requirements in non-profit sector of Saudi Arabia. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 4(1), 100083, DOI:10.1016/j.stae.2024.100083.
- Saura, J. R., Ribeiro-Soriano, D., & Palacios-Marqués, D. (2021). Setting B2B digital marketing in artificial intelligence-based CRMs: A review and directions for future research. *Industrial Marketing Management*, 98, 161-178, DOI:10.1016/j.indmarman.2021.08.006.
- Schacker, M., & Stanoevska-Slabeva, K. (2023). A morphology of digital direct-to-consumer (D2C) models. *Procedia Computer Science*, 219, 170-177, DOI:10.1016/j.procs.2023.01.278.
- Schneider, G., Keil, S., & Lindner, F. (2021). Benefits of digitalization for business processes in semiconductor manufacturing. *n 2021 22nd IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*. 1, str. 1027-1033. IEEE, DOI:10.1109/ICIT46573.2021.9453611.
- Seebacher, U. (2021). *B2B marketing*. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-54292-4.
- Shankar, V., Grewal, D., Sunder, S., Fossen, B., Peters, K., & Agarwal, A. (2022). Digital marketing communication in global marketplaces: A review of extant research, future directions, and

- potential approaches. *International Journal of research in Marketing*, 39(2), 541-565, DOI:10.1016/j.ijresmar.2021.09.005.
- Sharma, N. K., Govindan, K., Lai, K. K., Chen, W., & Kumar, V. (2021). The transition from linear economy to circular economy for sustainability among SMEs: A study on prospects, impediments, and prerequisites. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1803-1822, DOI:10.1002/bse.2717.
- Sharma, N., & Dutta, N. (2023). *Direct-to-Consumer eCommerce (D2C) Business Model: The dilemma of getting it right*. In *Handbook of Research on Business Model Innovation Through Disruption and Digitalization*. IGI Global Scientific Publishing, ISBN: 9781668448953.
- Shi, Y. (2022). Advances in big data analytics. *Adv Big Data Anal*, 10, 978-981, DOI:10.1007/978-981-16-3607-3.
- Shivendu, S., & Zhang, R. A. (2019). *The impact of digitization on content markets: Prices, profit, and social welfare*. Forthcoming, MIS Quarterly, <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14635>.
- Shojaeinasab, A., Charter, T., Jalayer, M., Khadivi, M., Ogunfowora, O., Raiyani, N., . . . Najjaran, H. (2022). Intelligent manufacturing execution systems: A systematic. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 503-522, DOI:10.1016/j.jmsy.2022.01.004.
- Shojaifar, A., & Fricker, S. A. (2023). Design and evaluation of a self-paced cybersecurity tool. *Information & Computer Security*, 31(2), 244-262, DOI:10.1108/ICS-09-2021-0145.
- Si, S., Hall, J., Suddaby, R., Ahlstrom, D., & Wei, J. (2023). Technology, entrepreneurship, innovation and social change in digital economics. *Technovation*, 119, 102484, DOI:10.1016/j.technovation.2022.102484.
- Singh, H., & AlMangour, B. (2023). *Handbook of smart manufacturing: forecasting the future of industry 4.0*. CRC Press, ISBN 9781032367866.
- Sklar, B. (2021). *Digital communications: fundamentals and applications*. Pearson, ISBN-13 978-0134588568.
- Skurpel, D. (2022). Digital Distribution as an E-commerce Sales Channel. *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*, 25(1), 95-107, DOI:10.18778/1508-2008.25.06.
- Solichin, J., Hamsal, M., Furinto, A., & Kartono, R. (2022). A Literature Review on Affiliate Marketing in Ecommerce. (str. 2636-2644). In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.

- Soni, D., & Kumar, N. (2022). Machine learning techniques in emerging cloud computing integrated paradigms: A survey and taxonomy. *Journal of Network and Computer Applications*, 205, 103419, DOI:10.1016/j.jnca.2022.103419.
- Srivastava, A. K., Venkataramanan, V., & Hauser, C. (2024). *Cyber Infrastructure for the Smart Electric Grid*. John Wiley & Sons, ISBN: 978-1-119-46078-7.
- Sturgeon, T. J. (2021). Upgrading Strategies for the Digital Economy. *Global Strategy Journal*, 11, 34-57. <https://doi.org/10.1002/gsj.1364>.
- Stuyts, B., Weijtjens, W., & Devriendt, C. (2023). Development of a semi-structured database for back-analysis of the foundation stiffness of offshore wind monopiles. *Acta Geotechnica*, 18(1), 379-393, DOI:10.1007/s11440-022-01551-3.
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Miligan, S., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075, DOI:10.1016/j.caeai.2022.100075.
- Taherdoost, H. (2023). *E-Business Models and Strategies*. In *E-Business Essentials: Building a Successful Online Enterprise*. Springer Nature Switzerland, ISBN 9783031396250.
- Tao, F., Zhang, H., & Zhang, C. (2024). Advancements and challenges of digital twins in industry. *Nature Computational Science*, 4(3), 169-177, DOI:10.1038/s43588-024-00603-w.
- Tarigan, Z. H., Siagian, H., & Jie, F. (2021). Impact of enhanced Enterprise Resource Planning (ERP) on firm performance through green supply chain management. *Sustainability*, 13(8), 4358, <https://doi.org/10.3390/su13084358>.
- Tavera Romero, C. A., Ortiz, J. H., Khalaf, O. I., & Rios Prado, A. (2021). Business intelligence: business evolution after industry 4.0. *Sustainability*, 13(18), 10026, DOI:10.3390/su131810026.
- Telukdarie, A., Dube, T., Matjuta, P., & Philbin, S. (2023). The opportunities and challenges of digitalization for SME's. *Procedia Computer Science*, 217, 689-698, DOI:10.1016/j.procs.2022.12.265.
- Thomas, J. S., Chen, C., & Iacobucci, D. (2022). Email marketing as a tool for strategic persuasion. *Journal of Interactive Marketing*, 57 (3), 377-392, DOI:10.1177/10949968221095552.

- Tian, X., & Lu, H. (2023). Digital infrastructure and cross-regional collaborative innovation in enterprises. *Finance Research Letters*, 58, 104635, DOI:10.1016/j.frl.2023.104635.
- Todorović, B. (2009). Uloga informacionih tehnologija u globalizaciji tržišta kapitala. *Acta Economica*, 387-402.
- Todorović, B., & Todorović, M. (2023). Agency theory and success of the company and information systems development project. *Journal for business theory and practice*, 121-135, DOI: 10.7251/POS2330135T.
- Todorović, B., & Todorović, M. (2023). Reducing agency costs and improving the quality of information systems projects. *Finansing*, 2, 39-57, DOI: 10.7251/FIN23020397.
- Todorović, B., & Todorović, M. (2023). Rewarding and success of information systems development projects. *Acta economics*, XXI(38), 75-93, DOI: 10.7251/ACE2338075T.
- Todorović, B., & Todorović, M. (2024). Coordination and harmonization of client and consultant goals in the development of information system project. *EMC Review*, XIV(1), 34-52, DOI: 10.7251/EMC24010345.
- Todorović, B., & Todorović, M. (2024). Project development of information systems with the help of consultant. *Finansing*, 1, 3-20, DOI: 10.7251/FIN2401003T.
- Todorović, B., Todorović, M., & Todorović, Z. (2023). Geoeconomija, digitalizacija i strateški pravci održivog razvoja Republike Srpske. 17. *Međunarodni simpozijum o korporativnom upravljanju* (str. 203-223). Banja Vrućica - Teslić: Finrar, UDK 330.34:004.4.
- Todorović, B., Todorović, M., & Todorović, Z. (2024). Digitalna cirkularna ekonomija. 18. *Međunarodni simpozijum o korporativnom upravljanju* (str. 143-159). Banja Vrućica - Teslić: Finrar, UDK 004.738.5:339.
- Todorović, B., Todorović, M., & Todorović, Z. (2025). Digitalna cirkularna ekonomija i nulti otpad. 19. *Međunarodni simpozijum o korporativnom upravljanju* (str. 287-307). Banja Vrućica - Teslić: Finrar, UDK 330.34:004.4.
- Todorović, Z. (2009). *Upravljanje kvalitetom*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet, ISBN 978-99938-46-33-8.
- Todorović, Z. (2012). *Ekonomika preduzeća*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet, ISBN 978-99938-46-51-2.

- Todorović, Z., & Todorović, B. (2020). Situational leadership in service organizations. *Acta Economica*, XVIII(33), 115-129, doi:10.7251/ACE2033115T.
- Todorović, Z., Todorović, B., & Galić, S. (2020). Procesni pristup kod kreiranja modela za mjerenje performansi preduzeća. *STED Journal*, 2(2), 87-97, DOI: 10.7251/STRD0220087T.
- Todorović, Z., Todorović, B., & Tomaš, D. (2020). Uloga interne revizije u borbi protiv kompjuterskog kriminala. *EMC Review*, X(II), 514-529, DOI: 10.7251/EMC2002514T.
- Todorović, Z., Tomaš, D., & Todorović, B. (2018). Interna revizija i kompjuterski kriminal. *Finrar*, 303-316.
- Todorović, Z., Tomaš, D., & Todorović, B. (2020). Anti-Fraud Strategy. *Novi Economics*, 8(2), 69-78, doi:10.247/eoik-2020-0010.
- Todorović, Z., Tomaš, D., & Todorović, B. (2020). Sistem upravljanja za borbu protiv korupcije. *STED Journal*, 2(2), 56-64, doi:10.7251/STED0220056T.
- Toe Teoh, T. (2023). *AI in Sales. In Artificial Intelligence in Business Management*. Singapore: Springer Nature Singapore.
- Toledano, S. A. (2024). *Critical Infrastructure Security: Cybersecurity lessons learned from real-world breaches*. Packt Publishing Ltd, ISBN-13: 978-1837635030.
- Ugbaja, U. S., Nwabekee, U. S., Owobu, W. O., & Abieba, O. A. (2024). The Impact of AI and Business Process Automation on Sales Efficiency and Customer Relationship Management (CRM) Performance. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 4(6), 1829-1841, DOI:10.62225/2583049X.2024.4.6.4156.
- Uhlig, M., & Remané, G. (2022). A systematic literature review on digital business strategy. *Proceedings of the 17th International Conference on Wirtschaftsinformatik*. Nürnberg: Open Journal of Business and Management.
- Varghese, S., & Agrawal, M. (2021). Impact of social media on Consumer Buying Behavior. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, 6(3), 51-55, DOI:10.36348/sjbms.2021.v06i03.001.
- Vijayakumar, H. (2023, June). Revolutionizing customer experience with AI: A path to increase revenue growth rate. *In 2023 15th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*. IEEE, DOI:10.1109/ECAI58194.2023.10194016.

- Vinod, B. (2021). The influence of revenue management and inventory control on air shopping. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 20(4), 490-496, DOI:10.1057/s41272-020-00258-y.
- Wagner, J. E. (2023). *Forestry economics: a managerial approach*. Routledge, ISBN 9780203808023.
- Wang, J., Xu, C., Zhang, J., & Zhong, R. (2022). Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 738-752, DOI:10.1016/j.jmsy.2021.03.005.
- Wang, J., Xu, C., Zhang, J., & Zhong, R. (2022). Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 62, 738-752, <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.005>.
- Wang, X., Zhang, B., & Tang, L. (2025). Sales investment, marketing digitalization, and corporate growth. *International Review of Financial Analysis*, 102, 104146, DOI:10.1016/j.irfa.2025.104146.
- Webber, D. J., Hughes, E., Pacheco, G., & Parry, G. (2022). Investment in digital infrastructure: Why and for whom? *Region*, 9(1), 147-163, DOI:10.18335/region.v9i1.415.
- Wielgos, D. M., Homburg, C., & Kuehn, C. (2021). Digital business capability: its impact on firm and customer performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(4), 762-789, DOI:10.1007/s11747-021-00771-5.
- Wilkinson, N. (2022). *Managerial economics: problem-solving in a digital world*. Cambridge University Press, ISBN 03978-1-500-00487-8.
- Wirtz, B. W. (2024). *Digital business and electronic commerce: Strategy, business models and technology*. Springer Nature, ISBN-13: 978-3030634810.
- Wirtz, B. W. (2024). *Digital business and electronic commerce: Strategy, business models and technology*. Springer Nature, ISBN: 978-3-030-63481-0.
- Yüksel, N., Börklü, H. R., Sezer, H. K., & Canyurt, O. E. (2023). Review of artificial intelligence applications in engineering design perspective. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 118, 105697, DOI:10.1016/j.engappai.2022.105697.
- Yadav, D., Singh, R., Kumar, A., & Sarkar, B. (2022). Reduction of Pollution through Sustainable and Flexible Production by

- Controlling By-Products. , . *Journal of Environmental Informatics*, 40(2), 106-124, DOI:10.3808/jei.202200476.
- Yarbrough, P., Welker, T., Silva, D., Islam, R., Patamsetti, V. V., & Abiona, O. (2022). Analyzing Li-Fi Communication Benefits Compared to Wi-Fi. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*, 15(6), 67-77, DOI:10.4236/ijcns.2022.156006.
- Yates, V. A., Vardaman, J. M., & Chrisman, J. J. (2023). Social network research in the family business literature: A review and integration. *Small Business Economics*, 60(4), 1323-1345, DOI:10.1007/s11187-022-00665-y.
- Yatskevych, I. V., & Krasnostanova, N. E. (2021). Digital technologies in business. *Economic Bulletin of the National Mining University scientific journal*, 73(73), 38-44, DOI:10.33271/ebdut/73.038.
- Yatskevych, I. V., & Krasnostanova, N. E. (2021). Digital technologies in business. *Economic Bulletin of the National Mining University scientific journal*, 73(73), 38-44, DOI:10.33271/ebdut/73.038.
- Yuan, C. H., Wu, C. H., Wang, D., Yao, S., & Feng, Y. (2021). Review of consumer-to-consumer e-commerce research collaboration. *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 33(4), 167-184, DOI:10.4018/JOEUC.20210701.oa8.
- Yucel , S. (2018). Modeling digital business strategy. In *2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)* (str. 209-214). IEEE, DOI:10.1109/CSCI46756.2018.00047.
- Øverby, H., & Audestad, J. A. (2021). *Introduction to digital economics: Foundations, business models and case studies*. Springer Nature, DOI:10.1007/978-3-030-78237-5.
- Zahra, S. A., Liu, W., & Si, S. (2023). How digital technology promotes entrepreneurship in ecosystems. *Technovation*, 119, 102457, DOI:10.1016/j.technovation.2022.102457.
- Zahra, S. A., Liu, W., & Si, S. (2023). How digital technology promotes entrepreneurship in ecosystems. *Technovation*, 119, 102457, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102457>.
- Zhang, J., Choi, T. M., & Cai, Y. J. (2021). Consumer-to-consumer product trading with strategic consumer behaviors in the sharing economy. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(5), 1708-1723, DOI:10.1109/TEM.2021.3065099.

- Zhao, Y., & Chen, J. (2022). A survey on differential privacy for unstructured data content. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 54(10s), 1-28, DOI:10.1145/3490237.
- Zhou, Z. H. (2021). *Machine learning*. Springer nature, <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1967-3>.
- Ziakis, C., & Vlachopoulou, M. (2023). Artificial intelligence in digital marketing: Insights from a comprehensive review. *Information*, 14(12), 664, DOI:10.3390/info14120664.
- Zikria, Y. B., Ali, R., Afzal, M. K., & Kim, S. W. (2021). Next-generation internet of things (iot): Opportunities, challenges, and solutions. *Sensors*, 21(4), 1174, DOI:10.3390/s21041174.

PRILOG – SLIKE

Slika 1. Od poslovne do digitalne poslovne ekonomije.....	23
Slika 2. Ograničeni resursi i neograničene potrebe i želje.....	24
Slika 3. Linearna ekonomija	27
Slika 4. Rad bez greške.....	28
Slika 5. Upravljanje životnom sredinom	29
Slika 6. Red prvenstva u upravljanju otpadom	30
Slika 7. Poslovna ekonomija.....	30
Slika 8. Proizvodnja	31
Slika 9. Šema procesa proizvodnje	34
Slika 10. Rezultati procesa.....	37
Slika 11. Troškovi.....	40
Slika 12. Prihodi	44
Slika 13. Profit	47
Slika 14. Ključni aspekti digitalizacije	51
Slika 15. Digitalizacija poslovanja	51
Slika 16. Vrste digitalnih podataka.....	52
Slika 17. Klasifikacija digitalnih podataka	53
Slika 18. Klasifikacija digitalnih podataka prema vrsti podataka.....	54
Slika 19. Procjena podataka po strukturi	55
Slika 20. Nestruktuirani digitalni podaci	56
Slika 21. Odakle dolaze nestruktuirani digitalni podaci?	57
Slika 22. Izazovi kod skladištenja nestruktuiranih digitalnih podataka...58	
Slika 23. Obrada nestruktuiranih podataka na osnovu vještačke inteligencije i mašinskog učenja	58
Slika 24. Rješenje kod skladištenja nestruktuiranih digitalnih podataka.59	
Slika 25. Izazovi kod izvlačenja informacija kod nestruktuiranih digitalnih podataka.....	60
Slika 26. Moguća rješenja kod izvlačenja informacija iz nestruktuiranih digitalnih podataka.....	60
Slika 27. Polu-struktuirani digitalni podaci	61
Slika 28. Izvori polu-stukturiranih podatka	62
Slika 29. Izazovi sa kojima se suočavamo kod skladištenja polu- struktuiranih digitalnih podataka	63
Slika 30. Moguća rješenja kod skladištenja polu-struktuiranih digitalnih podataka	63
Slika 31. Izdvajanje informacija iz polu-struktuiranih digitalnih podataka	64

Slika 32. Moguća rješenja kod izdvajanja informacija iz polustrukturiranih digitalnih podataka	64
Slika 33. Strukturirani digitalni podaci	65
Slika 34. Izvori strukturiranih podataka	66
Slika 35. Jednostavnost za skladištenje digitalnih strukturiranih podataka	66
Slika 36. Jednostavnost za pronalaženje strukturiranih digitalnih podataka	67
Slika 37. Vrste digitalnih tehnologija	68
Slika 38. Funkcije digitalnih tehnologija	69
Slika 39. Primjeri digitalnih tehnologija	70
Slika 40. Vrste digitalnih poslovnih tehnologija	73
Slika 41. Modeli ERP sistema	75
Slika 42. Vrste CRM sistema	77
Slika 43. Funkcije CRM sistema	79
Slika 44. Komponente arhitekture poslovne inteligencije	80
Slika 45. Funkcije BI alata	82
Slika 46. Vrste cloud usluga	83
Slika 47. Funkcije cloud računarstva	84
Slika 48. Metode analize velikih podataka	86
Slika 49. Funkcije analitike velikih podataka	87
Slika 50. Vrste vještačke inteligencije	89
Slika 51. Funkcije vještačka inteligencija	90
Slika 52. Vrste mašinskog učenja	92
Slika 53. Funkcije mašinskog učenja	93
Slika 54. Vrste Internet stvari (IoT)	95
Slika 55. Funkcije IoT	96
Slika 56. Vrste digitalnih platformi	98
Slika 57. Funkcije digitalnih platformi	99
Slika 58. Funkcije e-trgovine	101
Slika 59. Vrste Cybersecurity alata	104
Slika 60. Funkcije cybersecurity alata	106
Slika 61. Vrste robotske automatizacije procesa	108
Slika 62. Funkcije robotske automatizacije procesa	109
Slika 63. Vrste digitalnih komunikacionih tehnologija	111
Slika 64. Funkcije digitalnih komunikacionih tehnologija	112
Slika 65. Vrste interneta	113
Slika 66. Vrste bežičnih mreža	115
Slika 67. Funkcije bežičnih mreža	116
Slika 68. Vrste e-maila	117

Slika 69. Funkcije e-maila	119
Slika 70. Vrste instant messaginga	120
Slika 71. Funkcije instant messaginga	121
Slika 72. Vrste video konferencija	123
Slika 73. Funkcije video konferencije	124
Slika 74. Vrste VoIP-a	125
Slika 75. Vrste VoIP-a	126
Slika 76. Vrste Cloud-based kolaborativnih platformi	128
Slika 77. Funkcije Cloud-based kolaborativnih platformi	129
Slika 78. Vrste društvenih mreža	131
Slika 79. Funkcije društvenih mreža	132
Slika 80. Vrste mobilnih aplikacija za komunikaciju	133
Slika 81. Funkcije mobilne aplikacije za komunikaciju	135
Slika 82. Vrste IoT komunikacionih mreža	136
Slika 83. Funkcije IoT komunikacionih mreža	138
Slika 84. Vrste digitalnih operativnih tehnologija	139
Slika 85. Funkcije digitalnih operativnih tehnologija	141
Slika 86. Vrste digitalnih informacionih tehnologija	142
Slika 87. Funkcije digitalnih informacionih tehnologija	143
Slika 88. Vrste digitalnih obrazovnih tehnologija	145
Slika 89. Funkcije digitalnih obrazovnih tehnologija	146
Slika 90. Vrste adaptivne vještačke inteligencije	147
Slika 91. Funkcije adaptivne vještačke inteligencije	148
Slika 92. Vrste superinteligencije	149
Slika 93. Funkcije superinteligencije	150
Slika 94. Vrste blockchain tehnologija	152
Slika 95. Funkcije blockchain tehnologija	153
Slika 96. Funkcije digitalne infrastrukture	155
Slika 97. Vrste digitalne infrastrukture	156
Slika 98. Vrste komunikacione infrastruktura	157
Slika 99. Funkcije komunikacione infrastrukture	158
Slika 100. Vrste računarske infrastruktura	159
Slika 101. Funkcije računarske infrastrukture	160
Slika 102. Vrste cloud infrastrukture	162
Slika 103. Funkcije cloud infrastrukture	163
Slika 104. Vrste softverske infrastruktura	164
Slika 105. Funkcije softverske infrastrukture	165
Slika 106. Vrste sigurnosne digitalne infrastrukture	167
Slika 107. Funkcije sigurnosne digitalne infrastrukture	168
Slika 108. Vrste IoT i krajnjih uređaja	169

Slika 109. Funkcije IoT I krajnjih uređaja	170
Slika 110. Vrste infrastrukture za upravljanje digitalnim podacima	172
Slika 111. Funkcije infrastruktura za upravljanje digitalnim podacima	173
Slika 112. Vrste digitalne poslovne strategije.....	175
Slika 113. Funkcije digitalne poslovne strategije	177
Slika 114. Elementi digitalne poslovne strategije.....	178
Slika 115. Funkcije planiranja digitalne poslovne strategije	180
Slika 116. Komponente digitalne poslovne strategije.....	182
Slika 117. Elementi izrade digitalne poslovne strategije	183
Slika 118. Vrste digitalnih vještina.....	184
Slika 119. Funkcije digitalnih vještina.....	185
Slika 120. Razvoj industrijskih revolucija	188
Slika 121. Funkcije digitalne poslovne ekonomije.....	189
Slika 122. Koraci procesa prelaska u digitalnu poslovnu ekonomiju....	190
Slika 123. Model cirkularne ekonomije.....	191
Slika 124. Vrste digitalne poslovne ekonomije	192
Slika 125. Uticaja digitalizacije na proizvodni proces.....	193
Slika 126. Funkcije digitalizacije u proizvodnji	195
Slika 127. Analiza digitalizacije proizvodnih procesa.....	196
Slika 128. Vrste digitalizacije u proizvodnji.....	197
Slika 129. Funkcije digitalne automatizacije u proizvodnji.....	199
Slika 130. Vrste digitalne automatizacije u proizvodnji.....	199
Slika 131. Funkcije IoT rješenja u proizvodnji.....	201
Slika 132. Vrste IoT rješenja u proizvodnji	202
Slika 133. Funkcije sistema za upravljanje proizvodnjom (MES)	204
Slika 134. Vrste MES rješenja	205
Slika 135. Funkcije digitalnih blizanaca.....	207
Slika 136. Vrste digitalnih blizanaca	208
Slika 137. Funkcije analitike podataka	209
Slika 138. Funkcije vještačke inteligencije.....	210
Slika 139. Vrste analitike i AI.....	211
Slika 140. Funkcije cloud computinga u proizvodnji	212
Slika 141. Vrste Cloud usluga	213
Slika 142. Funkcije Edge Computinga u proizvodnji.....	214
Slika 143. Vrste Edge computing rješenja	215
Slika 144. Funkcije Fog Computinga u proizvodnji.....	216
Slika 145. Mašinsko učenje kao podoblast vještačke inteligencije	218
Slika 146. Funkcije mašinskog učenja u proizvodnji	218
Slika 147. Koraci procesa implementacije mašinskog učenja u proizvodnji	219

Slika 148. Funkcije pametne proizvodnje.....	220
Slika 149. Vrste Smart Manufacturing	221
Slika 150. Funkcije digitalizacije troškova.....	224
Slika 151. Vrste digitalizovanih troškova poslovanja.....	226
Slika 152. Funkcije digitalnog upravljanja troškovima	228
Slika 153. Funkcije sistema za digitalizaciju troškova zaposlenih	230
Slika 154. Funkcije sistema za digitalizaciju troškova nabavke i zaliha	232
Slika 155. Funkcije digitalnih sistema za upravljanje troškovima marketinga i prodaje	234
Slika 156. Funkcije digitalnih sistema za održavanje i servis	236
Slika 157. Funkcije digitalnih prihoda.....	238
Slika 158. Vrste digitalizacije prihoda.....	240
Slika 159. Vrste digitalne prodaje.....	241
Slika 160. Funkcije digitalne prodaje	242
Slika 161. Funkcije B2C e-trgovine.....	245
Slika 162. Funkcije B2B e-trgovine.....	248
Slika 163. Funkcije C2C modela e-trgovine.....	250
Slika 164. Funkcije C2B modela e-trgovine.....	252
Slika 165. Funkcije D2C modela e-trgovine.....	253
Slika 166. Funkcije prodaje preko mobilnih aplikacija	255
Slika 167. Funkcije prodaje preko društvenih mreža.....	257
Slika 168. Funkcije e-mail prodaje	259
Slika 169. Funkcije prodaje preko platformi (marketplaces).....	261
Slika 170. Funkcije dropshipping modela e-trgovine	263
Slika 171. Vrste affiliate marketinga	265
Slika 172. Funkcije affiliate marketinga.....	266
Slika 173. Vrsta automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima.....	267
Slika 174. Funkcije automatizovane prodaje sa AI i chatbotovima	269
Slika 175. Funkcije automatizovane naplate prihoda	270
Slika 176. Funkcije digitalnog marketinga	272
Slika 177. Funkcije sistema za upravljanje prihodima	274
Slika 178. Vrste feemium modela.....	276
Slika 179. Funkcije freemium modela	277
Slika 180. Vrste pretplatničkih (SaaS) modela	278
Slika 181. Funkcije SaaS pretplatničkog modela	279
Slika 182. Vrste digitalizacije u kontekstu profitabilnosti.....	281
Slika 183. Ključne funkcije digitalizacije u povećanju profita.....	283
Slika 184. Ključne aktivnosti za povećanje bruto profita	284
Slika 185. Ključne komponente analize profita	294

BIOGRAFIJA



Dr Boris Todorović je doktor ekonomskih nauka, profesor na Ekonomskom Fakultetu Univerziteta u Banjaluci i međunarodni tehnološki lider sa više od dvadeset godina iskustva u razvoju, stabilizaciji i transformaciji kompleksnih informacionih sistema u finansijama, logistici, avijaciji, javnom sektoru, proizvodnji i drugim visoko regulisanim industrijama. Njegova profesionalna karijera obuhvata rad i projekte u SAD, Evropi i Australiji, uključujući angažmane vezane za finansijska tržišta i institucionalne investitore, gdje su pouzdanost, skalabilnost i regulatorna usklađenost od presudnog značaja.

Kroz različite faze karijere djelovao je kao vodeći softverski inženjer, softverski arhitekta, vođa timova i strateški savjetnik upravama i vlasnicima kompanija. Vodio je međunarodne, multidisciplinarne timove od više desetina stručnjaka, upravljajući projektima visokog rizika i velikog poslovnog uticaja. Posebno se ističe u situacijama organizacionih i tehnoloških prekretnica; modernizaciji naslijeđenih sistema, objedinjavanju složenih podataka u jedinstvene analitičke platforme, te razvoju novih rješenja koja postaju temelj poslovnih modela i dugoročne konkurentske prednosti.

Njegov stručni rad karakteriše povezivanje strategije, organizacije i tehnologije u održive sisteme koji funkcionišu u realnim tržišnim i regulatornim okvirima. Kao lider, fokusiran je na izgradnju struktura odgovornosti, jasnoću donošenja odluka i isporuku mjerljivih rezultata u okruženjima gdje je tehnologija ključni poslovni resurs.

Autor je velikog broja naučnih i stručnih radova objavljenih u domaćim i međunarodnim časopisima i prezentovanih na relevantnim naučnim konferencijama. Njegova istraživanja obuhvataju upravljanje razvojem informacionih sistema, agencijsku teoriju i njen uticaj na uspjeh IT projekata, smanjenje agencijskih troškova, mehanizme nagrađivanja i motivacije u projektnim organizacijama, korporativno upravljanje, borbu protiv prevara i računarskog kriminala, kao i strateško upravljanje tehnologijom u kontekstu digitalne i cirkularne ekonomije. Posebnu pažnju posvećuje odnosu između upravljačkih struktura, kvaliteta informacija i dugoročnog poslovnog uspjeha, analizirajući kako organizacioni modeli i sistemi kontrole utiču na efikasnost i održivost projekata razvoja informacionih sistema.

U akademskom radu je aktivan od 2008. godine kao asistent i potom profesor na privatnim i državnim univerzitetima. U mentorstvu nastoji studentima približiti stvarne izazove savremenog poslovnog okruženja, kombinujući teorijsku preciznost sa iskustvom stečenim kroz vođenje velikih međunarodnih projekata. Njegov pristup obrazovanju usmjeren je na razvoj stručnjaka koji razumiju međusobnu povezanost ekonomije, organizacije i tehnologije, te su sposobni da djeluju odgovorno i strateški u globalno integrisanom i dinamičnom tržišnom sistemu.