

# ERP sustavi u oblaku

---

**Rakitić, Matija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:716039>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-16**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Poslovna informatika

Matija Rakitić

## **ERP SUSTAVI U OBLAKU**

Diplomski rad

Osijek, 2024.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Sveučilišni diplomski studij Poslovna informatika

Matija Rakitić

## **ERP SUSTAVI U OBLAKU**

Diplomski rad

**Kolegij: Sustavi za upravljanje resursima poduzeća (ERP)**

JMBAG: 0165067846

e-mail: [mrakitic@efos.hr](mailto:mrakitic@efos.hr)

Mentor: doc. dr. sc. Dario Šebalj

Osijek, 2024.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics and Business in Osijek  
University Graduate Study Business Informatics

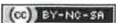
Matija Rakitić

## **CLOUD ERP**

Graduate paper

Osijek, 2024.

**IZJAVA**  
**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,**  
**PRAVU PRIJENOSA INTELJEKTUALNOG VLASNIŠTVA,**  
**SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA**  
**I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ diplomski \_\_\_\_\_  
(navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta: Matija Rakitić**

**JMBAG: 0165067846**

**OIB: 72499707564**

**e-mail za kontakt: Matija\_dm7@hotmail.com**

**Naziv studija: Sveučilišni diplomski studij Poslovna ekonomija, smjer Poslovna informatika**

**Naslov rada: ERP sustavi u oblaku**

**Mentor/mentorica rada: doc. dr. sc. Dario Šebalj**

U Osijeku, 29. lipnja 2024. godine

Potpis \_\_\_\_\_



## **ERP sustavi u oblaku**

### **SAŽETAK**

Ovaj rad pruža detaljnu analizu sustava za planiranje resursa poduzeća (ERP) s posebnim naglaskom na njihovu implementaciju u oblaku. ERP sustavi integriraju različite poslovne funkcije kao što su financije, ljudski resursi, nabava i proizvodnja, omogućujući bolje praćenje i optimizaciju resursa. Opisuje se povijesni razvoj ERP sustava, vrste ERP sustava u oblaku, njihove prednosti i nedostatke te ključne korake za uspješnu implementaciju. ERP sustavi u oblaku nude značajne prednosti, uključujući bržu implementaciju, niže troškove održavanja, poboljšanu sigurnost podataka i veću fleksibilnost. Međutim, izazovi kao što su migracija podataka i ograničene mogućnosti prilagodbe moraju se pažljivo rješavati. Rad zaključuje da su ERP sustavi u oblaku ključni za digitalnu transformaciju i modernizaciju poslovanja, pružajući povećanu učinkovitost, skalabilnost i sigurnost. Pravilno planiranje, odabir pouzdanih pružatelja usluga i kontinuirana prilagodba novim tehnologijama ključni su za uspješnu implementaciju ERP sustava u oblaku.

**Ključne riječi:** ERP u oblaku, skalabilnost, implementacija, digitalna transformacija, sigurnost podataka

## **Cloud ERP**

### **ABSTRACT**

This thesis provides an in-depth analysis of Enterprise Resource Planning (ERP) systems with a special focus on their implementation in the cloud. ERP systems integrate various business functions such as finance, human resources, procurement, and production, enabling better monitoring and optimization of resources. The study explores the historical development of ERP systems, the types of cloud-based ERP systems, their advantages and disadvantages, and key steps for successful implementation. Cloud ERP systems offer significant benefits, including faster implementation, lower maintenance costs, enhanced data security, and greater flexibility. However, challenges such as data migration and limited customization options must be carefully managed. The thesis concludes that cloud-based ERP systems are essential for digital transformation and business modernization, providing increased efficiency, scalability, and security. Proper planning, choosing reliable service providers, and continuous adaptation to new technologies are critical for the successful implementation of cloud ERP systems.

**Keywords:** Cloud ERP, scalability, implementation, digital transformation, data security.

# Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Metodologija rada.....</b>	<b>2</b>
<b>3. ERP sustav .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Povijest i razvoj ERP sustava .....</b>	<b>4</b>
3.1.1. Planiranje materijalnih potreba – MRP .....	6
3.1.2. Planiranje resursa poduzeća – MRP II .....	8
3.1.3. Planiranje resursa poduzeća – ERP .....	8
3.1.4. Prošireni ERP .....	9
<b>3.2. Područja ERP-a .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. Prednosti i nedostaci ERP sustava .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Računalstvo u oblaku .....</b>	<b>17</b>
4.1. Vrste računalstva u oblaku .....	18
4.2. Arhitektura računalstva u oblaku.....	19
4.3. Modeli računalstva u oblaku .....	20
<b>5. ERP sustav u oblaku .....</b>	<b>22</b>
5.1. Vrste ERP sustava u oblaku.....	22
5.2. Prednosti i nedostaci ERP sustava u oblaku .....	23
5.3. Arhitektura ERP sustava u oblaku.....	26
5.4. Uvođenje ERP sustava u oblaku.....	27
5.4.1. Ključni koraci za uspješnu implementaciju .....	28
<b>6. Opis i rezultati istraživanja .....</b>	<b>30</b>
6.1. Usporedba ERP sustava u oblaku po različitim poslovnim sektorima .....	30
6.2. Usporedba korištenja ERP sustava u oblaku po industrijama .....	31
6.3. Usporedba ERP sustava u oblaku prema veličini poduzeća.....	33
6.4. Usporedba dodatnih značajki.....	33
6.5. Usporedba cijena i vremena implementacije pojedinih ERP sustava u oblaku....	34
6.6. Usporedba ERP sustava po ocjenama korisnika .....	35
<b>7. Rasprava.....</b>	<b>37</b>
<b>8. Zaključak.....</b>	<b>40</b>



## 1. Uvod

Uvođenje sustava za planiranje resursa poduzeća (ERP) je ključna komponenta u suvremenom poslovnom okruženju, gdje integracija i optimizacija poslovnih procesa igraju glavnu ulogu u postizanju konkurentske prednosti. ERP sustavi su dizajnirani tako da integriraju sve aspekte poslovanja, uključujući financije, ljudske resurse, nabavu, proizvodnju i druge poslovne funkcije, u jedinstveni sustav koji omogućuje centralizirano upravljanje i poboljšanje učinkovitosti. U prošlosti su se različiti odjeli unutar poduzeća oslanjali na zasebne informacijske sustave koji su bili optimizirani za specifične zadatke, što je često dovodilo do uništavanja podataka i otežane međusobne komunikacije. Pojavom ERP sustava, tvrtke imaju priliku povezati sve svoje poslovne funkcije u jednu aplikaciju s jedinstvenim korisničkim sučeljem, čime se omogućuje lakša razmjena informacija i bolje upravljanje resursima. Implementacija ERP sustava u oblaku donosi dodatne prednosti kao što su brža implementacija, niži troškovi održavanja, poboljšana sigurnost podataka i veća fleksibilnost. Oblak omogućuje tvrtkama da pristupe ERP sustavu putem interneta, što uklanja potrebu za značajnim ulaganjima u vlastitu IT infrastrukturu. Ovo je posebno važno za male i srednje tvrtke koje žele iskoristiti prednosti ERP sustava bez velikih početnih troškova. Uz to, pružatelji ERP usluga u oblaku preuzimaju odgovornost za redovita ažuriranja softvera i sigurnosne zakrpe, što dodatno smanjuje opterećenje na interne IT resurse i omogućuje tvrtkama da se fokusiraju na svoje osnovne poslovne aktivnosti. ERP sustavi, kao integrirani informacijski sustavi koji pokrivaju cijelo poduzeće, predstavljaju srce digitalne transformacije mnogih tvrtki. Njihova sposobnost da integriraju različite poslovne funkcije u jedan sustav omogućuje tvrtkama da budu svjesnije svojih operacija, bolje prate svoje resurse i donose informirane odluke. Prema Roulu (2021) globalno tržište ERP softvera nastavlja rasti, s projekcijama koje ukazuju na dostizanje vrijednosti od 78,4 milijardi američkih dolara do 2026. godine, postaje jasno da će ERP sustavi imati važnu ulogu u budućnosti poslovanja. ERP sustavi u oblaku predstavljaju značajan korak naprijed u tehnologiji poslovnog upravljanja. Oni ne samo da omogućuju bolje praćenje i optimizaciju resursa već i pružaju fleksibilnost i skalabilnost potrebnu za prilagodbu brzo mijenjajućem poslovnom okruženju. Kroz pravilno planiranje i implementaciju, ERP sustavi u oblaku mogu pomoći tvrtkama svih veličina da postignu veću učinkovitost, smanje troškove i osiguraju održiv rast u budućnosti.

## 2. Metodologija rada

U radu su korištene različite metode od kojih se ističu deskriptivna i komparativna metoda. Deskriptivnom metodom su opisani ERP sustavi te njihove prednosti i nedostaci te proces implementacije. Komparativna metoda korištena je kod usporedbe različitih ERP sustava u oblaku.

Podaci za ovaj rad prikupljeni su iz sekundarnih izvora kao što su knjige i znanstveni članci, a napravljena je i analiza pružatelja usluga prema raznim kriterijima kao što su: usporedba po različitim poslovnim sektorima i industrijama, usporedba po različitim veličinama poduzeća te dodatnim značajkama te potrebno vrijeme implementacije i cijena pojedinog ERP sustava u oblaku, a onda i ocjene korisnika svakog ERP sustava u oblaku.

Za usporedbu odabrana četiri ERP sustava u oblaku korišteni su sekundarni izvori podataka, a to su web stranice TrustRadius, SelectHub i ERP Focus. Web stranica ERP Focus sadrži alat za usporedbu ERP softvera. Nakon odabira željenih ERP sustava za usporedbu, potrebno je ispuniti obrazac. Nakon ispunjavanja, na mail dolazi PDF s usporedbom svih sustava po različitim kriterijima. Svaki ERP se analizira te se na temelju usporedbe donosi odluka koji ERP sustav najbolje odgovara poslovnim potrebama poduzeća.

U ovom radu, svakom ERP sustavu dodijeljena je ocjena od 1-5 prema svakom pojedinom kriteriju. Svaki kriterij dobio je ponder prema važnosti koju ima u ukupnoj ocjeni. Na kraju su izračunate konačne ocjene za svaki ERP sustav te je predložen najbolji ERP sustav u oblaku prema mišljenju autora.

### 3. ERP sustav

Sustav za planiranje resursa poduzeća (eng. *Enterprise Resource Planning* - ERP) je integrirani informacijski sustav koji pokriva cijelo poduzeće. On integrira informacijski sustav organizacije i automatizira većinu poslovnih funkcija. Pravilno implementiran ERP sustav može značajno poboljšati efikasnost i konkurentsku prednost organizacije (Leon, 2014).

Prema The Investopedia Team (2024), ERP je softver koji tvrtke koriste za upravljanje i integraciju ključnih dijelova svoga poslovanja. Mnoge ERP softverske aplikacije su od ključne važnosti za tvrtke jer im pomažu u provedbi planiranja resursa integriranjem svih procesa potrebnih za vođenje njihovih tvrtki u jedan sustav. Postoje stotine ERP aplikacija između kojih tvrtke mogu birati, a većina njih se može prilagoditi potrebama korisnika. ERP može biti neučinkovit ukoliko se ne implementira pažljivo. ERP sustav se može zamisliti kao ljepilo koje povezuje različite računalne sustave unutar velike organizacije. Bez ERP-a, svaki odjel bi imao svoj sustav optimiziran za svoje specifične zadatke, dok s njim svaki odjel i dalje ima svoj sustav, ali svim sustavima može se pristupiti putem jedne aplikacije s jednim sučeljem. ERP također omogućuje različitim odjelima da komuniciraju i dijele informacije lakše i brže s ostatkom tvrtke. Softver prikuplja informacije o aktivnostima i stanju različitih odjela, čineći te informacije dostupnima drugim dijelovima koji se mogu koristiti produktivno. ERP pomaže tvrtkama da budu svjesnije povezujući informacije o proizvodnji, financijama, distribuciji i ostalim funkcionalnim područjima. Budući da povezuje različite tehnologije koje koriste različiti dijelovi poslovanja, ERP može eliminirati skupe duplicirane i nekompatibilne tehnologije.

Prema Roulu (2021), predviđa se da će globalno tržište ERP softvera dostići 78,4 milijardi američkih dolara do 2026. godine, s prosječnom godišnjom stopom rasta od 10,2% od 2019. do 2026. godine.

Prema The Investopedia Team (2024), postoji više različitih ERP rješenja koja mogu zadovoljiti različite poslovne potrebe. Neke od najvažnijih su:

**1. On-Premise ERP** – ovaj sustav uključuje kupnju softverskih licenci i instalaciju ERP sustava izravno na poslužitelje tvrtke. Tvrtke imaju potpunu kontrolu nad sustavom i podacima jer se nalaze unutar njihovih prostorija. Ovakva vrsta obično zahtijeva namjenske IT resurse za održavanje, ažuriranja i sigurnost.

**2. Cloud ERP** – cloud ERP sustavi su smješteni na udaljenim poslužiteljima i pristupa im se putem interneta. Ovakvi sustavi nude bolju skalabilnost te omogućuju tvrtkama da lako prilagode resurse i značajke prema potrebi bez značajnih početnih ulaganja u hardver. ERP sustavi u oblaku obično imaju model cijena temeljen na pretplati, a pružatelj usluge obavlja sva ažuriranja i održavanja.

**3. Industrijski specifični ERP** – to su sustavi prilagođeni kako bi zadovoljili jedinstvene potrebe i zahtjeve određenih industrija. Ovi sustavi često uključuju specifične module i funkcionalnosti prilagođene industriji.

**4. ERP otvorenog koda** (eng. *Open-source ERP*) – omogućuje korisnicima pristup izvornom kodu, što znači da tvrtke mogu prilagoditi, modificirati ili redistribuirati ERP kako bi bolje odgovarale njihovim potrebama. Implementacija i održavanje *open-source* ERP sustava zahtijeva više tehničke stručnosti u usporedbi s komercijalnim ERP rješenjima.

**5. ERP za male tvrtke** – ovi sustavi dizajnirani su posebno za potrebe malih i srednjih poduzeća. Ova vrsta ERP sustava pokušava ponuditi ravnotežu između specifičnosti i bitnih funkcionalnosti po pristupačnoj cijeni. Često se lakše implementiraju i zahtijevaju manje prilagodbe u usporedbi s ERP sustavima na razini velikih poduzeća.

**6. Višeslojni ERP** – višeslojni ERP sustavi nude različite razine funkcionalnosti i skalabilnosti kako bi zadovoljili potrebe tvrtki različitih veličina i složenosti. Tvrtke mogu odabrati sloj koji najbolje odgovara njihovim trenutnim potrebama i proračunu, s mogućnošću nadogradnje ili prilagodbe kako se njihovi zahtjevi razvijaju. Ovi sustavi omogućuju dodavanje modula s vremenom; na primjer, tvrtka koja se širi na međunarodno tržište može implementirati module za upravljanje stranim valutama.

### **3.1. Povijest i razvoj ERP sustava**

Prema Leonu (2014), ERP model se razvijao godinama i nastavlja se mijenjati. Ideja je počela 1960-ih sa sustavima za planiranje materijalnih potreba (eng. *Material Resources Planning - MRP*), koji su pomagali proizvodnim kompanijama u planiranju i raspoređivanju. Prvi pravi ERP sustav stvoren je 1972. u Mannheimu, Njemačka, od strane pet bivših zaposlenika IBM-a koji su osnovali SAP, tvrtku koja je ponudila standardizirani softver za integrirana poslovna rješenja. Početkom 1980-ih, MRP je evoluirao u sustav za planiranje proizvodnih resursa (eng. *Manufacturing Resource Planning - MRP II*), uvodeći integraciju financija s proizvodnim procesima u tijeku. Ovi rani MRP i ERP sustavi bili su bazirani na mainframe računalima.

Krajem 1980-ih, u drugoj fazi razvoja ERP-a, organizacije su povećale razinu integracije u poslovanju i usredotočile se na mjere kvalitete. Tijekom 1990-ih, s približavanjem Y2K problema i razvojem klijent/poslužitelj platformi, tvrtke su uočile prednosti integriranja svih ključnih sustava unutar svojih organizacija. ERP sustavi su postali poznati kao COTS rješenja, specijalizirana za različite poslovne procese, funkcije i industrije, što je značajno povećalo njihovu upotrebu (Leon, 2014).

Prema Genius ERP (2023), kratki sažetak ERP sustava kroz povijest izgleda ovako:

**1960-e:** pojam ERP prvi put je upotrijebljen 1990-ih od strane Gartner Group, ali korijeni sustava za planiranje resursa poduzeća sežu u 1960-e godine u proizvodnu industriju. U to vrijeme razvijeni su osnovni MRP sustavi za upravljanje zalihama.

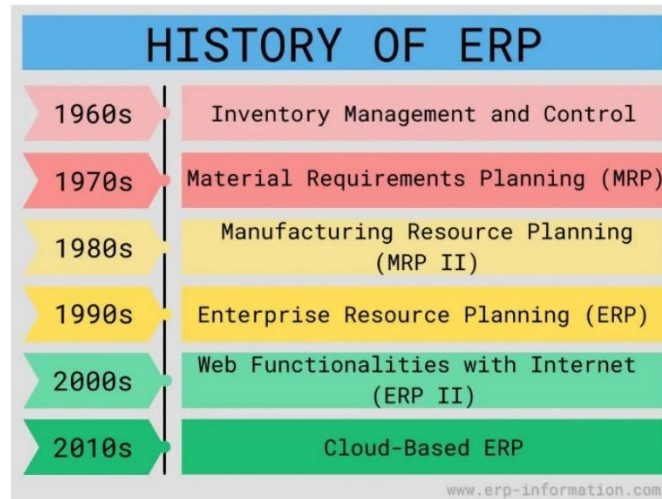
**1970-e i 1980-e:** tijekom 1970-ih i 1980-ih, MRP sustavi su postali sofisticiraniji. U 1980-ima MRP sustavi su se razvili u ono što je postalo poznato kao MRP II. Dodani su dodatni proizvodni procesi u izvorne MPR sustave, a ti su MRP II sustavi imali proširene mogućnosti i bili su sposobniji za rukovanje rasporedom i proizvodnim procesima.

**1990-e i dalje:** u 1990-ima pojavili su se pravi ERP sustavi. Ovi sustavi dodatno su se proširili izvan osnovne kontrole zaliha i proizvodnih procesa iz prethodnih verzija kako bi uključili druge odjele i funkcije. Ovi sustavi postavili su temelje za ERP rješenja kakva danas poznajemo, integrirajući više procesa i odjela u jedan sustav.

**2020-e:** u posljednjih nekoliko godina, veliki podaci (eng. *Big Data*) i umjetna inteligencija (AI) ponovno su transformirali ERP sustave, čineći ih moćnijima i prilagodljivijima. Veliki podaci omogućuju ERP sustavima da upravljaju ogromnim količinama informacija, pružajući tvrtkama vrijedne uvide u njihovo poslovanje. Umjetna inteligencija dodaje sloj inteligencije omogućujući ERP sustavima da uče iz uzoraka podataka i donose informirane prognoze, dok AI-vođena automatizacija pojednostavljuje ponavljajuće zadatke.

**Suvremeni ERP sustavi:** današnji ERP sustavi su potpuno integrirani sustavi koji mogu povezati svaki odjel i sve aspekte poslovanja na jednom mjestu. Suvremeni ERP-ovi su također vrlo fleksibilni, a dobavljači nude razne alate, značajke i funkcionalnosti osmišljene kako bi zadovoljile jedinstvene potrebe i izazove različitih industrija.

Slika 1 prikazuje razvoj ERP sustava kroz godine, od 1960-ih do suvremenih ERP sustava.



Slika 1. Razvoj ERP sustava kroz godine

Izvor: Editorial Staff (2024)

### 3.1.1. Planiranje materijalnih potreba – MRP

Prema Editorial Staff (2023), MRP se pojavio 1960-ih kao revolucionaran pristup kontroli proizvodnje i zaliha. U početku je razvijen od strane Josepha Orlickyja, inženjera u IBM-u, s ciljem rješavanja izazova upravljanja složenim proizvodnim procesima i učinkovite kontrole zaliha. MRP je stekao značajnu popularnost u 1970-ima, kada su programeri počeli stvarati namjenske ERP sustave. Koncept se proširio među industrijama, postajući standard u proizvodnji i upravljanju opskrbnim lancem. Tijekom vremena, MRP sustavi su se razvijali te su uključivali napredne značajke i sposobnosti integracije.

Postoje tri glavna cilja koja MRP nastoji ostvariti, a to su (CFI Team, 2023):

1. Osigurati da su sirovine dostupne za proizvodnju, a proizvodi spremni za isporuku potrošačima.
2. Održavati najnižu moguću razinu sirovina i gotovih proizvoda na skladištu.
3. Organizirati proizvodnju, rasporede isporuke i aktivnosti nabave.

Bez implementacije MRP sustava za upravljanje zalihama, organizacije bi bile znatno manje produktivne.

Prema CFI Team (2023) da bi MRP sustav uspješno funkcionirao u organizaciji, potreban je niz podataka:

**Krajnji proizvod** – MRP sustav zahtijeva od korisnika opis vrste proizvoda koji se stvara i specifične razine potražnje

**Količina** – sustav zahtijeva unos količine potrebne za ispunjenje specifičnih rasporeda potražnje

**Rok trajanja** – potrebno je unijeti podatke o vremenskom razdoblju tijekom kojeg proizvod može ostati u skladištu radi planiranja

**Evidencija zaliha** – evidencija materijala dostupnih za korištenje te evidencija gotovih proizvoda

**Podaci o planiranju** – ograničenja i smjernice poput standarda rada, strojeva, testiranja, tehnika i naredbi

**Računi materijala** – sustav zahtijeva detaljne zapise o materijalima i komponentama korištenim za izradu svakog proizvoda

Tek nakon unosa svih potrebnih podataka, sustav se može koristiti u poslovanju. Slika 2 prikazuje ključne komponente sustava za planiranje materijalnih potreba. U središtu je MRP, oko kojeg su raspoređeni elementi koji su bitni za njegov rad. Ovi elementi surađuju kako bi osigurali učinkovit rad proizvodnih i opskrbnih procesa unutar tvrtke.



Slika 2. Prikaz osnovnih funkcionalnosti MRP sustava

Izvor: Editorial stuff (2023)

### 3.1.2. Planiranje resursa poduzeća – MRP II

Prema Hayesu (2024), planiranje proizvodnih resursa (MRP II) je integrirani informacijski sustav koji je evoluirao iz ranijih sustava za planiranje materijalnih potreba (MRP) uključujući integraciju dodatnih podataka, kao što su potrebe zaposlenika i financijske potrebe. Sustav je dizajniran za centralizaciju, integraciju i obradu informacija kako bi se omogućilo učinkovito donošenje odluka u raspoređivanju, upravljanju zalihama i kontroli troškova u proizvodnji. I MRP i MRP II se smatraju prethodnicima ERP-a. MRP II može kreirati detaljne proizvodne rasporede koristeći podatke u stvarnom vremenu za koordinaciju dolaska materijala s dostupnošću strojeva i radne snage. MRP II se široko koristi samostalno, ali je također često korišten kao modul u opsežnijim sustavima za planiranje resursa poduzeća (ERP).

Do 1980-ih, proizvođači su shvatili da im je potreban softver koji bi mogao povezati njihove računovodstvene sustave i prognozirati potrebe za zalihama. MRP II je uveden kao rješenje koje je uključivalo ovu funkcionalnost, uz sve mogućnosti koje je nudio i MRP I.

Prema Trisancho (2024), ključne prednosti i koristi MRP II sustava su te da on pomaže organizacijama uravnotežiti kapacitete i proizvodnju, usmjerava odluke o kapitalnom budžetiranju i poboljšanjima te olakšava optimizaciju proizvodnje.

### 3.1.3. Planiranje resursa poduzeća – ERP

Trisancho (2024) objašnjava kako su sustavi za planiranje resursa poduzeća (ERP) verzija MRP-a koja proširuje planiranje na sve aktivnosti povezane s poslovanjem. Dok MRP I i MRP II pomažu u analizi informacija vezanih uz proizvodni proces u proizvodnim poduzećima, ERP sustav omogućuje upravljanje gotovo svim podacima koje poslovanje generira. ERP sustavi obavljaju sve funkcije koje MRP I i MRP II sustavi nude, ali dodaju više funkcionalnosti, kao što je fakturiranje, upravljanje odnosima s klijentima (CRM), ljudski resursi, upravljanje imovinom, upravljanje opskrbnim lancem i upravljanje projektima.

Prema Hoffmanu (2023), nakon razvoja MRP II sustava u 1980-ima, pojavili su se ERP sustavi u 1990-ima, integrirajući širi spektar poslovnih funkcija. ERP sustavi su evoluirali iz MRP II sustava kako bi obuhvatili ne samo proizvodne procese, već i funkcije kao što su financije, ljudski resursi, upravljanje opskrbnim lancem te odnosi s klijentima. Ovi sustavi omogućuju centraliziranu bazu podataka, čime se poboljšava kolaboracija i protok informacija unutar organizacije.



#### 3.1.4. Prošireni ERP

Prema Sage softwareu (2024) prošireni (eng. *extended*) ERP sustavi predstavljaju proširenje osnovnih ERP sustava kako bi se podržale vanjske poslovne operacije, uključujući upravljanje odnosima s kupcima, opskrbni lanac, poslovnu inteligenciju i e-trgovinu. Dok se osnovni ERP moduli fokusiraju na unutarnje poslovne funkcije poput financija, računovodstva i ljudskih resursa, prošireni ERP moduli integriraju vanjske aspekte poslovanja, omogućujući bolju suradnju i optimizaciju poslovnih procesa. Ovi moduli mogu dolaziti od istog ili različitog dobavljača softvera.

Glavne komponente proširenog ERP-a uključuju (Donohoe, 2019):

**Upravljanje odnosima s kupcima:** pomažu u upravljanju interakcijama s kupcima, praćenju povratnih informacija, segmentaciji kupaca i personalizaciji marketinških kampanja.

**Upravljanje opskrbnim lancem:** ovaj modul omogućuje praćenje narudžbi, optimizaciju transportnih ruta i suradnju s dobavljačima, što doprinosi učinkovitijem upravljanju zalihama i smanjenju troškova.

**Poslovna inteligencija:** ovaj modul omogućuje analizu složenih podataka, prepoznavanje trendova i donošenje informiranih poslovnih odluka. Ovi alati mogu obuhvatiti izvještaje, nadzorne ploče i vizualizacije podataka.

**E-trgovina i e-nabava:** integrira ERP sustave s platformama za online prodaju i upravljanje nabavom, omogućujući na taj način tvrtkama praćenje narudžbi i upravljanje inventarom u stvarnom vremenu.

### 3.2. Područja ERP-a

Prema ERP Research (2021), ERP moduli su softverske komponente unutar ERP sustava koje upravljaju specifičnim operacijama ili odjelima unutar organizacije. Neki od primjera ERP modula su financijsko upravljanje, računovodstvo, upravljanje zalihama, opskrbni lanac i nabava. Ovi moduli omogućuju prilagodbu i poboljšavanje poslovnih procesa između različitih odjela, čime se unaprjeđuju radni tokovi i olakšava međusektorska suradnja. ERP sustavi se sastoje od različitih modula, od kojih svaki obuhvaća određeno područje poslovanja, kao što su financije, marketing, proizvodnja, ljudski resursi, prodaja, upravljanje kvalitetom, CRM, nabava i upravljanje materijalima. Ovi moduli su često istraživani i implementirani u ERP sustavima, posebno u SAD-u.

Slika 3 prikazuje različite module unutar ERP sustava. Svaki modul je predstavljen kao zasebna ikona koja ilustrira određeno područja poslovnih funkcija koje modul pokriva.



Slika 3. Moduli ERP sustava

Izvor: OptiPro ERP (2024)

Osnovni moduli ERP sustava su (OptiPro ERP, 2024):

**Modul financija i računovodstva** – pomaže proizvođačima da prate i analiziraju financijsko stanje organizacije. Sadrži funkcije kao što su glavna knjiga, upravljanje obvezama i potraživanjima te porezima. Automatizira procese poput fakturiranja, usklađivanja računa i plaćanja dobavljačima. Podaci iz ovog modula koriste se za izradu ključnih financijskih izvještaja, uključujući izvještaje o dobiti i gubitku, čime se olakšava donošenje financijskih odluka.

**Upravljanje ljudskim kapitalom** – modul za upravljanje ljudskim kapitalom ili ljudskim resursima podržava procese upravljanja, zapošljavanja i razvoja zaposlenika. Ovaj modul služi kao centralna baza podataka o zaposlenicima, omogućujući jednostavno upravljanje informacijama o zaposlenicima, uključujući obračun plaća, poreze, zahtjeve za slobodnim danima i ugovore. Pomaže uvođenju novih zaposlenika i osigurava širenje informacija u organizaciji. Ključne funkcije uključuju upravljanje talentima, upravljanje radnom snagom, usklađivanje sa zakonima i regulativama te održavanja ažuriranih podataka o zaposlenicima.

**Nabava** – modul za nabavu, također poznat i kao kupovina, pomaže organizaciji u upravljanju i osiguranju robe potrebne za proizvodnju ili prodaju. Ovaj ERP modul omogućuje automatizaciju, praćenje i analizu ponuda. Kada se ponuda prihvati, modul podržava procese izrade i slanja narudžbenica. Također, omogućuje održavanje popisa odobrenih dobavljača i

povezivanje određenih artikala s tim dobavljačima, čime se optimizira proces nabave i osigurava dostupnost potrebnih resursa.

**Proizvodnja** – modul za proizvodnju, izvorno dizajniran za proizvođače, uključuje planiranje materijalnih potreba (MRP), napredno planiranje i zakazivanje (APS), te sustav za izvršenje proizvodnje (MES). MRP pomaže u usklađivanju materijala s proizvodnim rasporedom, dok APS označava resurse koji su potrebni za ispunjenje narudžbi i njihovu pravovremenu isporuku. MES prati i prikuplja podatke o proizvodnom ciklusu, podržavajući upravljanje kvalitetom i praćenje proizvoda, što sve doprinosi smanjenju troškova, povećanju produktivnosti i zadovoljstvu kupaca.

**Upravljanje narudžbama** – modul za upravljanje narudžbama osigurava centraliziranu platformu za praćenje narudžbi iz svih prodajnih kanala, od primitka do isporuke. Ovaj modul omogućuje praćenje statusa narudžbe kako bi se osigurala pravovremena isporuka i spriječio gubitak narudžbi. Pruža veću operativnu učinkovitost, poboljšava korisničko iskustvo i omogućuje bolje upravljanje prodajnim kanalima.

**Upravljanje zalihama** – modul za upravljanje zalihama omogućuje proizvođačima pristup informacijama o zalihama u stvarnom vremenu i upravljanje poslovnim procesima na jednoj platformi, uključujući financije, planiranje i logistiku. Ovaj modul podržava just-in-time (JIT) upravljanje zalihama, praćenje primitka robe, procjenu razina zaliha, analizu ABC artikala, inventure, precizne prognoze i izravne isporuke. To omogućuje optimizaciju skladišnih kapaciteta i smanjivanje troškova.

**Upravljanje skladištem** – modul za upravljanje skladištem upravlja operacija u skladištu koje je velikog volumena, od skladištenja do prikupljanja, pakiranja i otpreme. Ovaj modul je ključan za proizvodne organizacije jer smanjuje vrijeme ciklusa i opće troškove, dok povećava obrt zaliha. Automatski koordinira i bilježi kretanje zaliha omogućujući na taj način zaposlenicima da lako pronađu potrebne proizvode za pravovremenu isporuku kupcima. Nakon integracije u ERP, poboljšava učinkovitost upravljanja skladištem i optimizira skladišne procese.

**Upravljanje opskrbnim lancem** – nadgleda sve korake u opskrbnom lancu, osiguravajući da su prave zalihe dostupne na pravom mjestu i u pravo vrijeme. Također uključuje upravljanje ljudskim resursima, materijalima te vraćenim proizvodima ili narudžbama za zamjenu. Ovaj modul optimizira logističke procese i poboljšava učinkovitost upravljanja zalihama, što doprinosi smanjenju troškova i poboljšanju usluge kupcima.

**Upravljanje odnosima s kupcima** – ovaj modul pomaže proizvođačima da upravljaju cjelokupnim životnim ciklusom kupaca, od početnog kontakta do prodaje, proizvodnje i post prodajnim uslugama. Omogućuje prikupljanje i analizu podataka o kupcima i potencijalnim klijentima, a to uključuje povijest komunikacije i kupovine. CRM također ubrzava odgovore na zahtjeve za uslugama te automatizira procese kao što su generiranje potraživanja, slanje obavijesti i ispunjavanje narudžbi, čime se poboljšava učinkovitost i općenito usluga kupcima.

**E-trgovina** – ovaj modul pruža integriranu platformu za poslovanje proizvođača B2B i B2C te centralizira podatke o plaćanjima, narudžbama i zalihama, omogućavajući automatizaciju i pružanje informacija u stvarnom vremenu. Štedi vrijeme i povećava efikasnost operacija u e-trgovini.

### **3.3. Prednosti i nedostaci ERP sustava**

Prema Hernandezu (2023), ERP rješenja pružaju organizacijama centraliziranu platformu za upravljanje svakodnevnim poslovnim operacijama. Ovaj softver je stekao popularnost u poslovnom svijetu jer pomaže organizacijama da se prilagode dinamičnom tržišnom okruženju. Kao i kod drugih poslovnih rješenja, važno je razmotriti prednosti i nedostatke ERP sustava. Razumijevanje kako ERP sustav može koristiti organizaciji i njegovih funkcionalnosti na detaljnoj razini je ključno. ERP sustavi mogu ponuditi mnoge prednosti u upravljanju različitim aspektima poslovanja.

Neke od prednosti ERP sustava su (Hernandez, 2023):

1. Poboljšanje korisničke usluge
2. Prilagođeno izvještavanje
3. Širenje suradnje
4. Veća održivost
5. Povećanje transparentnosti
6. Povećanje fleksibilnosti i skalabilnosti
7. Povećanje produktivnosti
8. Smanjenje tekućih troškova
9. Standardizacija poslovnih procesa

**Poboljšanje korisničke usluge** – U današnjem visoko konkurentnom poslovnom okruženju, privlačenje i zadržavanje kupaca je ključno. ERP rješenja mogu značajno unaprijediti upravljanje odnosa s kupcima integriranjem svih podataka u jedan sustav, što omogućuje bržu

i personaliziraniju uslugu. ERP pohranjuje sve kontaktne podatke, povijest narudžbi i prošle slučajeve podrške na jednom mjestu. Također, zahvaljujući praćenju narudžbi i zaliha u stvarnom vremenu, kupci su u većoj mjeri sigurni da će dobiti ispravne proizvode na vrijeme. To sve povećava zadovoljstvo kupaca i vjerojatnost da će se vratiti u budućnosti (Hernandez, 2023).

**Prilagođeno izvještavanje** – ERP sustavi pružaju značajnu prednost u izvještavanju u stvarnom vremenu, čime nadmašuju druge poslovne sustave. Pomoću ERP alata, organizacije mogu prilagoditi izvještaje za različite poslovne funkcije. Ovaj pristup omogućuje mjerenje ključnih pokazatelja uspješnosti koje tvrtka smatra bitnima te prati učinak različitih dijelova poslovanja. Dodatna prednost je pristup najnovijim podacima u stvarnom vremenu, što osigurava točnost i ažurnost informacija prilikom procjene problema. Prilagođeno izvještavanje olakšava donošenje informiranih odluka, što je posebno važno u dinamičnom poslovnom okruženju (Hernandez, 2023).

**Širenje suradnje** – ERP sustavi su dizajnirani tako da omogućuju izvrsnu suradnju među odjelima. Integrirane aplikacije i centralizirana pohrana podataka omogućuju timovima jasniji uvid u rad i doprinos svakog odjela. S ERP sustavom, timovi u organizaciji mogu komunicirati bez prepreka, jer nisu ograničeni različitim platformama. Ova integracija na pozadinskoj razini ključna je za usklađivanje rada zaposlenika, omogućujući im da djeluju kao jedinstven tim. Široki pristup podacima omogućuje da čak i zaposlenici iz nepovezanih timova mogu identificirati probleme ili dupliciranje posla. Ova povećana suradnja poboljšava proces donošenja odluka i osigurava jedinstveni izvor točnih informacija za sve unose podataka (Hernandez, 2023).

**Veća održivost** – Poslovni svijet, koji se brzo mijenja, sve više naglašava održivost. Vodeći menadžeri suočeni su s pritiscima odbora, investitora, kupaca i drugih zainteresiranih strana da smanje negativne utjecaje svojih emisija ugljika. One tvrtke koje nadmašuju svoju konkurenciju u pogledu ekoloških i financijskih rezultata također imaju najdublju angažiranost u implementaciji ERP sustava (Hernandez, 2023).

**Povećanje transparentnosti** – ERP sustavi omogućuju potpuni pristup svim poslovnim funkcijama i procesima unutar organizacije na jednoj platformi. To znači da zaposlenici na višim razinama mogu pristupiti podacima iz svakog odjela. ERP sustavi prate podatke svakodnevno, pružajući važne informacije o ključnim poslovnim čimbenicima poput razina

zaliha i operativne učinkovitosti. Ova potpuna vidljivost omogućuje menadžerima da bolje razumiju poslovne procese i donose preciznije poslovne prognoze. To rezultira pojednostavljenim zadacima i jasnijim radnim procesima. Osim toga, precizni modeli prognoziranja daju organizacijama konkurentsku prednost omogućujući bolje strategije temeljene na podacima i bolje donošenje odluka. ERP sustavi centraliziraju podatke i omogućuju učinkovitije poslovne procese te poboljšanu suradnju između odjela. Također, poboljšavaju sigurnost podataka, osiguravajući zaštitu poslovnih informacija kako na lokalnim poslužiteljima tako i u oblaku (Hernandez, 2023).

**Povećanje fleksibilnosti i skalabilnosti** – Jedinstvenost ERP-a je u tome što uključuje različite aplikacije ili module koji pokrivaju različite poslovne funkcije. Aplikacije poput nabave, upravljanje opskrbnim lancima, zalihama ili projektima, predstavljaju zasebne module unutar ERP sustava. Te aplikacije mogu funkcionirati neovisno, ali se također mogu integrirati u cijeli ERP sustav, omogućujući na taj način lakšu prilagodbu i konfiguraciju unutar organizacije. Mogućnost dodavanja ili uklanjanja modula pomaže tvrtkama da prilagode svoje poslovanje prema potrebama koje se mijenjaju (Hernandez, 2023).

**Povećanje produktivnosti** – ERP-ovi automatiziraju razne zadatke, omogućujući zaposlenicima da se fokusiraju na važnije poslove, čime se povećava efikasnost. Ovaj sustav unapređuje produktivnost automatizacijom osnovnih zadataka i pojednostavljivanjem poslovnih procesa. ERP sustavi smanjuju vrijeme potrebno za traženje informacija, omogućujući brže obavljanje drugih poslova. Ručni unos podataka postaje nepotreban, što olakšava zadatke poput upravljanja zalihama i praćenje poslovnih pokazatelja. Zahvaljujući uvidu u cijelu organizaciju, zaposlenici ne moraju tražiti prave podatke ili kolege s određenim znanjem o procesima, već se mogu usmjeriti na važnije projekte. ERP rješenja koriste tehnologije poput umjetne inteligencije, strojnog učenja i robotske automatizacije procesa, koje podržavaju automatizaciju i inteligentne prijedloge unutar ERP aplikacija (Hernandez, 2023).

**Smanjenje tekućih troškova** – ERP sustavi su dizajnirani tako da omogućuju unos podataka samo jednom, a ti podaci se zatim koriste za različite svrhe u organizaciji. To može uštedjeti vrijeme i novac, pojednostavljujući ponavljajuće zadatke. Početni troškovi i uštede ovise o vrsti ERP rješenja koje se odabere. Bez ERP sustava, organizacije često koriste više različitih sustava za vođenje poslovanja, što može povećati IT troškove. Implementacijom ERP sustava ti troškovi mogu biti smanjeni. Također, obuka korisnika može biti jednostavnija i manje

intenzivna, jer se zaposlenici moraju upoznati samo s jednim sustavom, što može povećati profitabilnost i smanjiti prekide u radu (Hernandez, 2023).

**Standardizacija poslovnih procesa** – Cilj implementacije ERP sustava je istaknuti i izgraditi konzistentnost unutar organizacije. Ovo pomaže u optimizaciji operacija i standardizaciji radnih procesa, što smanjuje potrebu za ručnim radom i smanjuje mogućnost ljudskih pogrešaka. Sustavi poput upravljanja odnosima s kupcima (CRM) mogu se lako integrirati u ERP sustav. Jedna od ključnih prednosti ERP softvera je standardizacija. Korištenjem standardizacije i konfiguracije, organizacije mogu smanjiti troškove projekata i poboljšati suradnju među timovima, čime se postiže veća efikasnost i konzistentnost u radu (Hernandez, 2023).

Prema Katrych (2022), problemi kod uvođenja ERP sustava su:

**Visoki trošak** – Postavljanje ERP rješenja je dugotrajan, složen i skup proces. Tradicionalni ERP sustavi mogu koštati i po nekoliko tisuća dolara po licenci. Dodatni troškovi također uključuju održavanje platforme te sama implementacija, što ponekad zahtjeva zapošljavanje dodatnog tehničkog osoblja. Redovite nadogradnje u nekim gotovim rješenjima također mogu rezultirati dodatnim troškovima.

**Visoka razina složenosti** – ERP sustavi, sa svojom širokom funkcionalnošću, mogu biti vrlo složeni, što nekim korisnicima može biti teško za korištenje. Organizacije često moraju temeljito planirati i pripremiti se za implementaciju ERP sustava, inače riskiraju gubitak vremena i novca. Potrebno je puno vremena i napora da organizacija savlada sve funkcionalnosti koje ERP rješenje nudi. Kada iskusni korisnici ERP sustava napuste tvrtku, novi zaposlenici umjesto da odmah počnu s radom, često provode puno vremena učeći kako koristiti sustav od početka.

**Spora implementacija** – Implementacija ERP sustava je složen i dugotrajan proces, koji može trajati i do dvije godine. Zbog toga je ključno dobro se pripremiti i planirati prijelaz kako bi se izbjegli poremećaji i osigurala uspješnost projekta. Nakon implementacije, važno je odvojiti vrijeme za učenje nove platforme, jer čak i tehnički stručnjaci trebaju vremena da se u potpunosti upoznaju sa sustavom.

**Sporo prebacivanje podataka** – Tokom prvog unošenja podataka, potrebno je postojeće podatke prebaciti u novi format. Ovisno o industriji, ovaj proces migracije podataka može biti dugotrajan, pogotovo ako se obavlja ručno. To vrijedi i za digitalizirane podatke. Važno je

provjeriti da tijekom migracije podaci nisu duplicirani ili izgubljeni. Srećom, mnogi ERP sustavi su kompatibilni s postojećim softverima za pohranu podataka, što omogućuje lakše učitavanje i organizaciju podataka.

**Potrebno je vrijeme da se vide rezultati** – Postizanje maksimalne učinkovitosti i povrata ulaganja zahtijeva dosta vremena. Dugi proces implementacije, prilagodba sustava, unos podataka i obuka osoblja su sve aktivnosti koje oduzimaju mnogo vremena i zahtijevaju strpljenja. Pored toga, potrebno je određeno vrijeme da se korisnici prilagode novim značajkama i procesima te da nauče kako najbolje koristiti sve mogućnosti koje sustav pruža.

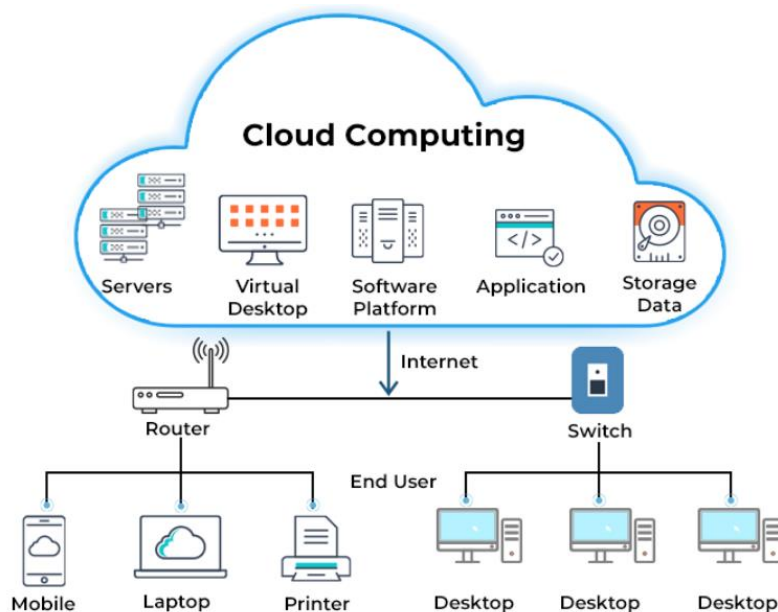


## 4. Računalstvo u oblaku

Prema Shaikhu (2023), računalstvo u oblaku omogućava organizacijama pristup računalnim uslugama, kao što su poslužitelji, pohrana podataka, baze podataka, mrežna infrastruktura, softver, analitika i umjetna inteligencija putem interneta, poznatog kao „oblak“. Umjesto da sami posjeduju podatkovne centre, tvrtke mogu iznajmiti infrastrukturu od pružatelja usluga u oblaku, uključujući pohranu i računalne resurse te plaćati samo za usluge koje koriste. Na taj način plaćanja po korištenju se smanjuju operativni troškovi te se omogućuje učinkovitije upravljanje infrastrukturom. Različite organizacije, bez obzira na vrstu, veličinu ili industriju, koriste računalstvo u oblaku za različite svrhe, uključujući razvoj web aplikacija za korisnike, sigurnosne kopije podataka, razvoj i testiranje softvera, analizu velikih podataka itd. Primjerice, telekomunikacijske tvrtke koriste oblak za poboljšanje komunikacije s korisnicima, dok financijske institucije koriste cloud tehnologiju za detekciju i prevenciju prevara u stvarnom vremenu.

Prema Mell i Grance (2011), računalstvo u oblaku predstavlja model koji omogućuje pristup mreži i korištenje različitih računalnih resursa na jednostavan i praktičan način, prema potrebi. Resursi se mogu brzo osigurati i otpustiti uz minimalan napor za upravljanje ili interakciju s pružateljem usluga.

Slika 4 prikazuje koncept računalstva u oblaku i kako korisnici pristupaju različitim resursima putem interneta. Na slici su prikazane glavne komponente računalstva u oblaku kao što su: server, aplikacija, Internet, krajnji korisnik, usmjerivač itd.



Slika 4. Koncept računalstva u oblaku

Izvor: Basumallick (2021)

#### 4.1. Vrste računalstva u oblaku

Prema Shaikhu (2023), usluge računalstva u oblaku dijele se na tri vrste, prema razini apstrakcije pružene sposobnosti i modelu usluga pružatelja. Tri glavne vrste računalstva u oblaku uključuju infrastrukturu kao uslugu (eng. *Infrastructure as a Service*), platformu kao uslugu (eng. *Platform as a Service*) i softver kao uslugu (eng. *Software as a Service*). Svaka vrsta računalstva u oblaku pruža različite razine kontrole, fleksibilnosti i upravljanja, omogućujući pravi skup usluga prema potrebama. Tablica 1 prikazuje vrste modela računalstva u oblaku i opis svake pojedine vrste te njene značajke.

Tablica 1. Prikaz obilježja svakog modela računalstva u oblaku

Vrsta modela	Opis
Infrastruktura kao usluga	IaaS predstavlja model računalstva u oblaku gdje pružatelj usluga nudi poslužitelje, pohranu podataka i mrežnu infrastrukturu putem virtualnog sučelja. Korisnici ne moraju upravljati temeljnom infrastrukturom oblaka, već mogu kontrolirati pohranu, operativne sustave i aplikacije koje koriste. Hardver, softver, poslužitelj i druge infrastrukturne komponente se nalaze u vlasništvu treće strane, koje također osigurava hosting aplikacija korisnika i održavanje sigurnosnih kopija.
Platforma kao usluga	PaaS je model računalstva u oblaku koji omogućuje korisnicima razvoj i pokretanje aplikacija bez potrebe za upravljanjem infrastrukturom. Pruža resurse potrebne za aplikacije u oblaku, a korisnici plaćaju samo za korištene resurse. PaaS oslobađa korisnike od upravljanja mrežama, poslužiteljima, operativnim sustavima i pohranom, omogućujući im da se fokusiraju na upravljanje i razvoj aplikacija.
Softver kao usluga	SaaS omogućava korisnicima pristup softveru putem oblaka na pretplatničkoj osnovi. Korisnici ne trebaju instalirati aplikacije na svoje uređaje, jer su one smještene na udaljenoj cloud mreži kojoj se može pristupiti putem web preglednika ili API-ja. U ovom modelu, pružatelj usluga upravlja svim aspektima, uključujući hardver, softver i sigurnost. SaaS pojednostavljuje održavanje i podršku za poduzeća.

Izvor: obrada autora, prema BasuMallick (2021)

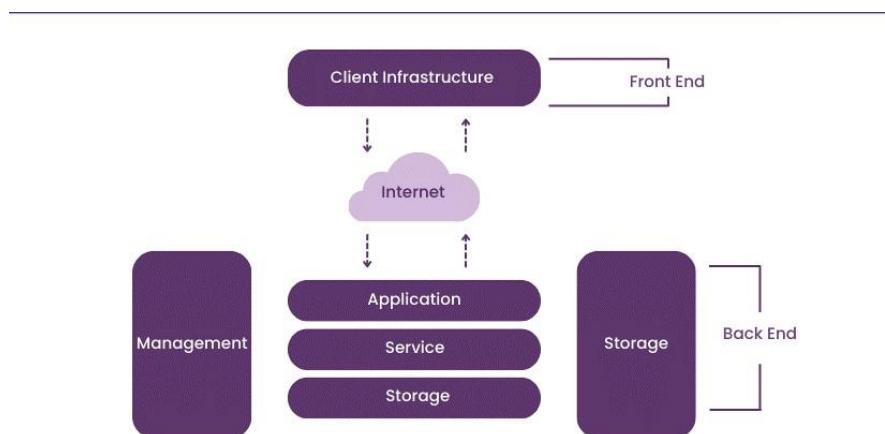
## 4.2. Arhitektura računalstva u oblaku

Prema Borahu (2024), arhitektura računalstva u oblaku se sastoji od dva osnovna dijela, prednjeg (eng. *frontend*) i stražnjeg (eng. *backend*) dijela. Prednji dio djeluje kao klijent u ovoj arhitekturi i komunicira sa stražnjim dijelom putem mreže ili interneta. U arhitekturi računalstva u oblaku, klijentska strana ili prednji dio vidljiva je krajnjem korisniku. *Frontend* šalje upite *backendu* putem međusloja (eng. *middleware*). *Backend* štiti podatke i odgovara na upite koje postavlja *frontend*. *Backend* je veći dio cjelokupne arhitekture računalstva u oblaku.

Infrastruktura *frontenda* obuhvaća sve s čime krajnji korisnici komuniciraju, uključujući lokalne mreže, web preglednike i web aplikacije. To su osnovne komponente korisničkog sučelja koje omogućuju korisnicima pristup sustavima računalstva u oblaku. Prednji dio sustava oblaka igra ključnu ulogu u povezivanju korisnika s infrastrukturom oblaka, omogućujući interakciju s različitim uslugama. Glavne komponente *frontenda* uključuju korisničko sučelje, softver te klijentski uređaj ili mrežu (Borah, 2024).

Prema Robertsu (2023), stražnji dio oblaka odnosi se na ključnu infrastrukturu i resurse koji podržavaju funkcionalnost usluga u oblaku. Ovaj segment uključuje poslužitelje, baze podataka, sustave za pohranu i mrežne komponente, omogućujući obradu podataka, njihovu pohranu i distribuciju. Funkcionalnost stražnjeg dijela obuhvaća upravljanje podacima, povezivanje i podršku prednjem dijelu sustava, čime se osigurava ispunjavanje zahtjeva korisnika. Obično uključuje sljedeće komponente: poslužitelje i virtualne strojeve, sustave za pohranu, bazu podataka te mrežnu infrastrukturu.

Slika 5 prikazuje osnovnu arhitekturu računalstva u oblaku, a ona je podijeljena na *frontend* i *backend* dio. U *frontend* se ubraja klijentska infrastruktura, a u *backend* aplikacije, usluge, skladištenje i infrastruktura.



Slika 5. Arhitektura računalstva u oblaku

Izvor: Roberts (2023)

### 4.3. Modeli računalstva u oblaku

Prema Shaikhu (2023), postoje tri vrste modela ili tipa računala u oblaku: javni oblak, privatni oblak i hibridni oblak. Svaka organizacija ima različite potrebe i mora odrediti koji model implementacije oblaka će najbolje odgovarati njihovim zahtjevima.

Javni oblak je skup hardvera, mreža, pohrane, usluga, aplikacija i sučelja koje posjeduje i njima upravlja treća strana, a koje koriste druge kompanije ili pojedinci. Pristup ovim uslugama i upravljanje vašim računom obavlja se putem web preglednika. Ovi komercijalni pružatelji usluga stvaraju visoko skalabilne podatkovne centre koji skrivaju detalje osnovne infrastrukture od korisnika (Shaikh, 2023).

Privatni oblak je skup hardvera, mreža, pohrane, usluga, aplikacija i sučelja koje posjeduje i njima upravlja organizacija za potrebe svojih zaposlenika, partnera ili klijenata. Privatni oblak može biti kreiran i upravljan od strane treće strane isključivo za potrebe jedne organizacije. To je visoko kontrolirano okruženje koje nije otvoreno za javnu upotrebu. U suštini, to je samo još jedan način upravljanja podatkovnim centrom na licu mjesta (Shaikh, 2023).

Hibridni oblak je integracija privatnog oblaka s uslugama javnih oblaka, omogućujući međusobnu suradnju ova dva okruženja u rješavanju poslovnih izazova. Ova struktura omogućava prijenos podataka i aplikacija između privatnih i javnih oblaka, čime se povećava fleksibilnost poslovanja, pružaju dodatne opcije za implementaciju, te se optimizira postojeća infrastruktura, sigurnost i usklađenost s regulativama. Cilj je razviti hibridno okruženje koje integrira različite usluge i podatke iz više modela oblaka, stvarajući automatizirano i efikasno upravljano rješenje (Shaikh, 2023).

## 5. ERP sustav u oblaku

„Osnovano na načelima računalstva temeljenog na webu, računalstvo u oblaku pojavilo se kao sljedeći paradigmatički pomak u ERP sustavima. U računalstvu u oblaku, ERP sustav i povezani podaci upravljani su centralno (u internetskom "oblaku") od strane ERP dobavljača ili treće strane pružatelja usluga i korisnici im pristupaju na zahtjev. ERP korisnici ne moraju ulagati u ili nadograđivati svoje poslužitelje, operativne sustave, baze podataka, podatkovne centre, opremu za sigurnosne kopije ili programske okoline. Svi relevantni podaci i aplikacije pohranjuju se i održavaju na daljinu. Mnogi tradicionalni ERP dobavljači sada su razvili verziju svog softvera za korištenje u oblaku. Također, pojavili su se novi ERP dobavljači i najbolji specijalizirani dobavljači koji isporučuju svoj softver isključivo putem oblaka. Neka rješenja, poput CRM-a, tipično se isporučuju putem oblaka.“ (Bradford, 2014: 34)

Prema Hickinsu (2024), ERP sustav u oblaku je softver kao usluga koji pomaže poslovnim liderima u upravljanju organizacijama centralizacijom podataka iz međusobno povezanih operativnih i financijskih sustava. Ovi sustavi obično uključuju funkcionalnosti za financije i računovodstvo, budžetiranje i planiranje, nabavu, zalihe, proizvodnju, opskrbni lanac i druge. Također se mogu integrirati s aplikacijama u oblaku za ljudske resurse, prodaju i marketing te korisničku podršku, omogućujući pristup podacima putem jedinstvene nadzorne ploče. Ti se podaci mogu koristiti za donošenje odluka kroz kombinaciju automatiziranih okidača i reakcija koje izvršavaju ljudi u svojim različitim ulogama. S obzirom na to da su aplikacije ERP sustava u oblaku dostupne putem interneta, korisnicima su dostupne s bilo koje lokacije i na većini uređaja po njihovom izboru. Nadalje, pružatelj aplikacije odgovoran je za redovita ažuriranja značajki i sigurnosne zakrpe, također putem interneta, bez prekida u usluzi.

### 5.1. Vrste ERP sustava u oblaku

Prema Fisheru (2022), nisu svi oblaci jednaki. Neki stariji ERP dobavljači su prilagodili svoj softver tako da radi iz njihovih vlastitih podatkovnih centara povezanih s internetom. Tvrtke koje implementiraju ove ERP sustave možda neće u potpunosti iskoristiti sve prednosti ERP sustava temeljenih na oblaku, kao što su pojednostavljena ažuriranja i prednosti modela podatkovnog centra u oblaku, gdje veliki bazen resursa podržava aplikacije, za razliku od posvećivanja infrastrukture pojedinačnim softverskim komponentama.

Postoji nekoliko vrsta ERP sustava u oblaku (Fisher, 2022):

**1. SaaS sa više zakupaca** (*eng. multi-tenant SaaS*) – Označava model gdje jedna verzija ERP softvera i pripadajuća infrastruktura služe više organizacija. U ovom modelu, svaka organizacija koristi isti softver i dijeli iste poslužitelje, ali su podaci svake organizacije izolirani i nedostupni drugim organizacijama. Ovaj pristup omogućuje ekonomiju razmjera i često niže troškove za korisnike, jer svi dijele iste resurse softverskog okruženja.

**2. SaaS sa jednim zakupcem** (*eng. single-tenant SaaS*) – Odnosi se na model gdje se jedna verzija ERP softvera i pripadajuća infrastruktura koristi isključivo za jednu organizaciju. U ovom modelu, podaci organizacije su smješteni na privatnim poslužiteljima s jedinstvenom instancom softvera, što znači da druga organizacija ne dijeli iste resurse. Ovaj pristup omogućuje veću kontrolu nad podacima i prilagodbu softverskog okruženja specifičnim potrebama te organizacije.

**3. Javni oblak** – Usluge računalstva u oblaku pruža jedan pružatelj usluga te se one dijele između više organizacija. Iako koriste istu infrastrukturu, podaci i aplikacije svake organizacije ostaju privatni i izolirani od drugih korisnika.

**4. Privatni oblak** – Usluge računalstva u oblaku pruža jedan pružatelj usluga te se usluge ne dijele ni s jednom drugom organizacijom.

**5. Hibridni ERP** – Ovaj pristup kombinira softver na licu mjesta (*on-premise*) s privatnim ili javnim oblakom za računalstvo, pohranu i usluge.

## **5.2. Prednosti i nedostaci ERP sustava u oblaku**

Prema Hickins (2024), ERP sustavi temeljeni na oblaku nude potencijalne prednosti koje mogu privući tvrtke svih veličina. Ova rješenja mogu pojednostaviti operacije, povećati pristupačnost i omogućiti uštede. Sve to zajedno može povećati konkurentnu prednost tvrtke nad ostalim tvrtkama na tržištu.

Neke od najvažnijih prednosti koje nudi ERP sustav u oblaku su (Hickins, 2024):

**Brza implementacija** – Implementacija ERP sustava u oblaku obično traje nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, što je znatno brže u usporedbi s tradicionalnim ERP sustavima na licu mjesta (*on-premise*), koji često zahtijevaju najmanje godinu dana za uvođenje i mogu uključivati velike troškove za konzultantske usluge. Modularna priroda i jednostavnija implementacija ERP sustava u oblaku omogućuju tvrtkama brži početak korištenja aplikacija.

**Jača sigurnost** – Glavni pružatelji usluga u oblaku imaju veće timove za sigurnost nego mnoge kompanije koje koriste njihove usluge, s tim da se ti timovi fokusiraju isključivo na zaštitu sustava i podataka korisnika. S druge strane, kompanije koje svoje ERP sustave održavaju interno često odgađaju primjenu ključnih sigurnosnih zakrpa zbog nedostatka IT resursa za brzo testiranje i implementaciju ažuriranja. Osim toga, pružatelji usluga u oblaku obično omogućuju jednostavniju implementaciju kontrole pristupa temeljenog na ulogama za svoje korisnike.

**Veća fleksibilnost** – ERP sustavi u oblaku omogućuju tvrtkama fleksibilnost u postupnom uvođenju novih IT funkcionalnosti. Primjerice, organizacija može inicijalno implementirati financijske module, a kasnije postupno dodavati funkcionalnosti poput upravljanja rizicima, nabave, analitike i upravljanja opskrbnim lancem.

**Podaci u stvarnom vremenu** – ERP sustavi u oblaku su osmišljeni tako da se povezuju s različitim izvorima podataka, omogućujući trenutačni prijenos podataka u korisničke nadzorne ploče čim postanu dostupni, umjesto da se ažuriraju jednom dnevno kao kod starijih lokalnih sustava. Na primjer, tim za nabavu može brže dobiti informacije o potrebi za povećanjem proizvodnje zbog većeg interesa kupaca i tako ranije naručiti potrebne materijale.

**Skalabilnost** – ERP sustavi u oblaku omogućuju lako povećanje ili smanjenje kapaciteta prema potrebi, što smanjuje potrebu za dodjeljivanjem dodatnih resursa od strane IT tima. Kupci mogu prilagoditi broj korisničkih licenci ovisno o promjenama u broju korisnika, dok lokalni ERP sustavi zahtijevaju dodatne IT resurse za proširenje ili smanjenje kapaciteta, posebno prilikom otvaranja novih ureda ili slično.

**Podrška** – Pružatelji nude 24/7 podršku i visoku dostupnost jer je lako promijeniti pružatelja usluga. Pružatelji su u boljoj poziciji za pružanje podrške jer najbolje poznaju svoje aplikacije, dok se interni IT timovi moraju baviti raznovrsnim aplikacijama i infrastrukturom.

**Niži operativni troškovi** – ERP sustavi u oblaku smanjuju operativne troškove jer tvrtke plaćaju licence samo za aktivne korisnike i mogu lako prilagoditi taj broj. Pružatelji usluga preuzimaju odgovornost za instalaciju i održavanje, smanjujući potrebu za dodatnim IT resursima, konzultantima i podatkovnim centrima.

**Poboljšana vidljivost** – ERP sustavi u oblaku omogućuju bolje prikupljanje i analizu podataka iz različitih izvora, za razliku od lokalnih sustava koji često pohranjuju podatke odvojeno.



Integrirani podaci pomažu timovima u poboljšanju prognoza i upravljanju gotovinom, dok korisnici mogu pristupiti podacima s bilo kojeg mobilnog uređaja.

**Lakša suradnja** – ERP sustavi u oblaku omogućuju korisnicima pristup sustavu s bilo koje lokacije i suradnju na temelju istih podataka u stvarnom vremenu. To olakšava pregled i ažuriranje podataka, poboljšavajući suradnju među različitim odjelima. Korisnička sučelja ovih aplikacija prilagođena su novijim generacijama radne snage.

**Brza ažuriranja** – ERP sustavi u oblaku se ažuriraju češće nego lokalne aplikacije, obično svakog kvartala, bez prekida rada sustava. To osigurava usklađenost s financijskim standardima i omogućuje korisnicima pristup najnovijim značajkama.

**Mobilna dostupnost** – ERP sustavi u oblaku i povezane mobilne aplikacije omogućuju pristup i obavljanje zadataka s bilo kojeg mobilnog uređaja. Ovo je ključno za tvrtke sa zaposlenicima koji često putuju ili rade na terenu, omogućujući im pristup ažuriranim informacijama i brže donošenje odluka.

**Bolji utjecaj na okoliš** – pružatelji usluga u oblaku koriste manje energije za podatkovne centre nego mnoge pojedinačne tvrtke zajedno. Moderni sustavi za uštedu energije smanjuju ugljični otisak i ukupnu potrošnju energije, jer se resursi dijele među svim korisnicima.

**Poboljšana učinkovitost** – Premještanjem ERP aplikacija u oblak, tvrtke mogu preusmjeriti IT resurse na važnije zadatke. Poboljšana učinkovitost postiže se jedinstvenim izvorom podataka za izvještavanje, lakšim pristupom podacima i automatizacijom procesa, smanjujući vrijeme potrebno za ručne zadatke.

**Lakša integracija** – ERP sustavi u oblaku su osmišljeni za integraciju podataka iz različitih izvora, uz osiguranje potrebne sigurnosti i ograničenja pristupa. Naprimjer, integracija ERP-a s HR aplikacijom može pomoći financijskom odjelu u analizi omjera zaposlenika prema očekivanoj prodaji.

Prema Holteru (2024), iako je privlačnost oblaka neosporna, ključno je pristupiti bilo kojoj tehnologiji s uravnoteženim pogledom. Potencijalni nedostaci ERP sustava u oblaku uključuju:

**Sigurnost podataka** – Postoji stalna rasprava o sigurnosti između ERP sustava u oblaku i lokalnih ERP sustava, s time da većina stručnjaka vjeruje da oblak ne može biti jednako stabilan ili siguran kao lokalni sustavi. Glavna briga za sigurnost u cloudu je nedostatak zajamčenog sigurnog okruženja, što povećava odgovornost zaposlenika klijenta za sigurnost podataka.

**Ograničenost prilagodbe** – Mogućnosti prilagodbe su ograničene u softveru temeljenom na oblaku, zbog čega neki proizvođači još uvijek koriste lokalne ERP sustave koji su najbolje prilagođeni za njihove specifične operacije.

**Troškovi** – Iako tehnologija računalstva u oblaku ima niže početne troškove u usporedbi s lokalnim tehnologijama, troškovi pretplate se s vremenom povećavaju, što brine mnoge poslovne lidere koji žele smanjiti kapitalne izdatke više nego operativne troškove.

Prema Hamiltonu (2020), još neki od nedostataka ERP sustava u oblaku su:

**Problemi s vlasništvom** – Korištenjem ERP sustava u oblaku, tvrtke ne posjeduju softver i nemaju kontrolu nad ažuriranjima koja pružatelj implementira. To može zahtijevati dodatnu obuku za zaposlenike.

**Neočekivani troškovi** – Troškovi ERP rješenja u oblaku mogu rasti tijekom vremena, posebno s modularnim pristupom gdje se dodatni moduli dodatno naplaćuju. Dugoročne mjesečne naknade mogu premašiti jednokratno ulaganje u lokalna rješenja.

**Ovisnost o internetu** – Korištenje ERP sustava u oblaku zahtijeva stabilnu internet vezu. Bez pouzdane veze, pristup sustavu može biti otežan, stoga je važno pažljivo odabrati pružatelja internetskih usluga.

### **5.3. Arhitektura ERP sustava u oblaku**

Prema Supportu (2024), ERP arhitektura odnosi se na način na koji je ERP sustav strukturiran i dizajniran. To uključuje specifičnu konfiguraciju hardverskih i softverskih elemenata koji čine ERP. Odabir odgovarajuće ERP arhitekture ključan je za postizanje optimalne funkcionalnosti. Na taj način ERP može djelovati kao centralizirani sustav koji poboljšava poslovne procese i olakšava razmjenu informacija unutar tvrtke. Kako tvrtka raste, mogu se pojaviti različiti sustavi. Neki odjeli mogu se držati svojih postojećih procesa, dok drugi mogu uvoditi nove. Ovakve situacije mogu rezultirati izoliranim podacima i otežati donositeljima odluka da donose odluke temeljene na podacima. ERP arhitektura određuje kako su moduli u ERP sustavu povezani. Postoje tri modela ERP arhitekture i oni mogu biti i cloud based i „on-premise“: dvoslojna, troslojna i arhitektura usmjerena na usluge (SOA).

**Dvoslojna arhitektura** – Dvoslojna ERP arhitektura podijeljena je na servere i klijente. Serveri obrađuju zahtjeve baze podataka, a klijenti koriste podatke za različite module.

Implementacija s „tankim klijentima“ omogućuje da serveri upravljaju i bazom podataka i aplikacijama, dok klijenti pružaju sučelje za korisnike. Prednosti uključuju jednostavan pristup informacijama, niske početne troškove i visoke performanse za ograničen broj radnih stanica. Nedostaci su ograničena fleksibilnost za dodavanje klijenata i softvera, potreba za skupim posredničkim softverom (eng. *middleware*) za integraciju te utjecaj promjena u bazi podataka na aplikacije. Implementacija poslovnih funkcija ovisi o serverskoj ili klijentskoj aplikaciji.

**Troslojna arhitektura** – Troslojna ERP arhitektura sastoji se od prezentacijskog sloja, aplikacijskog sloja i sloja baze podataka, svaki sa specifičnom funkcijom. Prezentacijski sloj pruža sučelje za korisnike putem web preglednika ili desktop aplikacije. Aplikacijski sloj upravlja glavnim funkcijama i operacijama ERP sustava, poput izvršavanja poslovnih pravila i obrade podatka, a sloj baze podataka pohranjuje i organizira podatke u centralnoj bazi podataka. Ovakva struktura omogućava neovisno skaliranje i prilagodbu svakog sloja, što olakšava integraciju s vanjskim sustavima i prilagođavanje specifičnim poslovnim potrebama. Fleksibilnost ovog modela zadovoljava potrebe različitih organizacija, od velikih multinacionalnih tvrtki do proizvodnih i uslužnih poduzeća.

**Arhitektura usmjerena na usluge (SOA)** – Arhitektura usmjerena na usluge omogućava razvoj softvera putem "usluga" koje obavljaju specifične zadatke kao što su autentifikacija korisnika, obrada plaćanja i fakturiranje. SOA omogućava ponovnu upotrebu usluga u različitim sustavima bez potrebe za pisanjem novog koda. Usluge komuniciraju putem standardiziranih sučelja, što olakšava interoperabilnost među različitim sustavima i omogućava integraciju starih sustava s modernim aplikacijama. Fleksibilnost i interoperabilnost čine SOA vrijednim arhitektonskim pristupom za organizacije koje žele pojednostaviti svoje sustave.

#### **5.4. Uvođenje ERP sustava u oblaku**

Prema Watsonu (2019), ERP softver u oblaku postaje nezaobilazan u današnjem brzom poslovnom okruženju. Mnoge tvrtke su zabrinute zbog prelaska na upravljanje poduzećem u oblaku zbog sigurnosnih problema poput kibernetičkih napada od strane hakera ili konkurenata, no to nije tako.

Ključni pokazatelji koji govore o tome da je vrijeme da tvrtka pređe na ERP sustav temeljen na oblaku su (Watson, 2019):

**Potreba za smanjenjem troškova** – ERP sustavi u oblaku smanjuju troškove jer ne zahtijevaju postavljanje hardvera i održavanje servera, čime se štede radni sati i resursi IT odjela.

Ažuriranja softvera ne ometaju poslovanje jer se automatski izvršavaju na oblaku, eliminirajući troškove održavanja.

**Povećanje sigurnosti** – Stariji sustavi često nemaju dovoljne sigurnosne kontrole, dok cloud ERP omogućuje administratorima potpunu kontrolu nad pristupom informacijama, čime se smanjuje rizik od prijevара. Implementacija ERP-a u oblaku, uz pomoć iskusnih pružatelja ERP usluga, osigurava sigurnu tranziciju. ERP sustavi u oblaku pružaju sigurne pristupne točke za daljinski pristup i uključuju politike zadržavanja dokumenata za usklađenost s propisima.

**Problemi s regulacijama** – Stari sustavi često nisu u skladu sa standardima koji su propisani. ERP sustavi u oblaku se redovito ažuriraju kako bi uključili najnovije zahtjeve za usklađenošću, što je ključno s obzirom na sve strože regulatorne zahtjeve.

**Potreba za pristupom na daljinu** – ERP sustavi u oblaku omogućuju zaposlenicima pristup poslovnim procesima s bilo kojeg mjesta putem mobilnih uređaja. To znači da zaposlenici mogu raditi na daljinu, prijavljivati se u sustav i odgovarati na pitanja bez obzira na lokaciju.

**Poteškoće s izvještavanjem** – Previše oslanjanja na Excel za izvještavanje često dovodi do grešaka, ERP sustavi u oblaku mogu pružiti centralizirano okruženje gdje se izvještaji ažuriraju u stvarnom vremenu, čime se olakšava upravljanje i generiranje izvještaja.

**Prekomjerni troškovi održavanja** – Ako su troškovi održavanja starog ERP sustava preveliki, to smanjuje sredstva za rast poslovanja. ERP sustavi u oblaku smanjuju te troškove i oslobađaju vrijeme za druge važne zadatke.

**Zaposlenici se žale na stari ERP sustav** – Ako se zaposlenici često žale na stari ERP sustav, to je znak da sustav ne ispunjava njihove potrebe i usporava produktivnost.

#### 5.4.1. Ključni koraci za uspješnu implementaciju

Banner (2023) smatra da uspješna implementacija ERP sustava u oblaku zahtjeva poduzimanje pravih koraka. Slijedeći ove ključne korake, organizacije mogu uživati u prednostima pojednostavljenog, učinkovitog i isplativog ERP sustava u oblaku:

**1. Definiranje poslovnih zahtjeva** – Prije odabira ERP sustava u oblaku, potrebno je jasno definirati potrebe poslovanja. Ovo uključuje prepoznavanje ključnih funkcionalnosti koje su potrebne za učinkovito poslovanje, utvrđivanje opsega projekta i osiguranje da svi sudionici razumiju ciljeve.

**2. Odabir pravog dobavljača** – Kada su poslovni zahtjevi ispravno definirani, sljedeći korak je odabir pravog dobavljača ERP sustava u oblaku. Potrebno je istražiti različite dobavljače, pročitati recenzije i usporediti njihove ponude kako bi se pronašla najbolja rješenja za potrebe poduzeća. Treba uzeti u obzir stvari poput skalabilnosti, jednostavnost korištenja, podršku te cijenu.

**3. Planiranje implementacije** – Pažljivo planirana implementacija ERP-a u oblaku može uštedjeti vrijeme, novac i resurse. Potrebno je izraditi detaljan plan koji uključuje opseg projekta, vremenske rokove, proračun, ključne ciljeve i zadatke. Nadalje, potrebno je osigurati da svi sudionici razumiju plan i svoje odgovornosti.

**4. Migracija podataka** – Migracija podataka iz postojećeg sustava u novi ERP sustav u oblaku je glavni korak. Pažljivo planiranje i osiguravanje čvrste strategije za sprječavanje gubitka ili oštećenja podataka je potrebno napraviti kako bi se osigurala uspješna migracija. Potrebna je suradnja s dobavljačem na pronalaženju najboljeg načina za prijenos podataka.

**5. Obuka korisnika** – Uspjeh implementacije ERP-a u oblaku ovisi o sposobnosti korisnika da učinkovito koriste sustav. Mora se osigurati sveobuhvatna obuka za zaposlenike kako bi razumjeli upotrebu sustava i njegove prednosti. Važno je poticati pitanja i pružati stalnu podršku za glatku tranziciju.

**6. Testiranje i validacija** – Prije pokretanja sustava, važno je provesti testiranje i validaciju. Važno je izvesti opsežne testove kako bi osigurali da sustav radi ispravno i ispunjava poslovne zahtjeve. Potrebno je uključiti krajnje korisnike u testiranje kako bi dobili povratne informacije o funkcionalnosti i jednostavnosti korištenja.

**7. Pokretanje i post-implementacijska podrška** – Nakon što je sustav testiran i provjeren, vrijeme je za njegovo pokretanje. Potrebno je pažljivo pratiti sustav tijekom ove faze i riješiti sve eventualne probleme. Pružanje stalne podrške i dodatna obuka osiguravaju da korisnici nastave koristiti sustav učinkovito.

Ukoliko tvrtka slijedi ove korake to će uvelike poboljšati njihove šanse za uspješnu implementaciju cloud ERP sustava.

## 6. Opis i rezultati istraživanja

Odabir najboljeg ERP sustava u oblaku za organizaciju zahtjeva pažljivu analizu različitih dostupnih opcija na tržištu. ERP sustavi u oblaku nude fleksibilnost, skalabilnost i napredne funkcionalnosti koje mogu značajno poboljšati operativnu učinkovitost i podržati poslovni rast. Važno je istražiti različite aspekte ovih sustava jer se na taj način olakšava donošenje odluke vezano uz to koji ERP najbolje odgovara poslovnim potrebama poduzeća.

Provedeno je istraživanje nad četiri različita ERP sustava u oblaku, a to su: ERP Oracle, SAP S/4 HANA, NetSuite ERP te Epicor Kinetic.

Svaki od navedenih ERP sustava u oblaku je vrhunski softver koji se često koristi u različitim industrijama. Oni nude slične osnovne funkcionalnosti, ali svaki ima svoje jedinstvene karakteristike i prednosti. Provest će se usporedba sustava, ističući njihove snage i slabosti.

U radu će se napraviti sljedeće:

- analiza i usporedba ERP sustava po različitim poslovnim sektorima
- usporedba ERP sustava u oblaku po mogućnosti prilagođavanja različitim industrijama
- usporedba prikladnosti ERP sustava za velike, srednje i male tvrtke
- usporedba dodatnih značajki kao što su podrška za više jezika, valuta, prilagodljivost i slično
- usporedba vremena implementacije te cijena svakog od pojedinih ERP sustava u oblaku
- usporedba zadovoljstva korisnika

### 6.1. Usporedba ERP sustava u oblaku po različitim poslovnim sektorima

Tablica 2 prikazuje podatke o tome koji sustav podržava različite vrste poslovnih sektora.

Tablica 2. Prikaz usporedbe ERP sustava po poslovnim sektorima

<b>Sektor</b>	<b>Oracle ERP</b>	<b>SAP S/4 HANA</b>	<b>NetSuite ERP</b>	<b>Epicor Kinetic</b>
<b>Distribucija</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Vlada i neprofitne organizacije</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Proizvodnja</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Maloprodaja</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Usluge</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Ocjena</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Izvor: obrada autora, prema ERP Focus (n.d.)

Tablica jasno prikazuje da Oracle ERP, SAP S/4 HANA i NetSuite ERP podržavaju sve navedene poslovne sektore (Distribucija, Vlada i neprofitne organizacije, Proizvodnja, Maloprodaja i Usluge) dok Epicor Kinetic podržava samo sektor Proizvodnje, dok za ostale sektore (Distribucija, Vlada i neprofitne organizacije, Maloprodaja i Usluge) nema podršku.

## **6.2. Usporedba korištenja ERP sustava u oblaku po industrijama**

ERP sustavi se često prilagođavaju specifičnim potrebama različitih industrija. Mogućnost sustava da podrži industriju u kojoj tvrtka posluje osigurava bolje usklađivanje s poslovnim procesima.

Tablica 3 prikazuje svaki od izabranih ERP sustava u oblaku te njihovu mogućnost podržavanja i korištenja u različitim industrijama.

Tablica 3. Prikaz korištenja ERP sustava u različitim industrijama

<b>Industrija</b>	<b>Oracle ERP</b>	<b>SAP S/4HANA</b>	<b>NetSuite ERP</b>	<b>Epicor Kinetic</b>
<b>Zrakoplovstvo i obrana</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Automobilska industrija</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Kemijska industrija</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Građevinarstvo</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Kozmetika</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Elektronika</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Moda</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Financijske usluge</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Mediji</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Naftna industrija</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Farmaceutska industrija</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Telekomunikacije</b>	DA	DA	DA	NE
<b>Obrazovanje</b>	NE	NE	NE	NE
<b>Neprofitne organizacije</b>	NE	NE	NE	NE
<b>Ocjena</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Izvor: obrada autora, prema ERP Focus (n.d.)

Tablica jasno pokazuje podršku različitih ERP sustava za specifične industrije. Svi sustavi podržavaju industrije poput zrakoplovstva i obrane, automobilske industrije, građevinarstva, kozmetike i elektronike. Međutim, Epicor Kinetic ne podržava kemijsku industriju, modu, financijske usluge, medije, naftnu industriju, farmaceutsku industriju i telekomunikacije. Također, niti jedan od sustava ne podržava obrazovanje i neprofitne organizacije.



### 6.3. Usporedba ERP sustava u oblaku prema veličini poduzeća

Različite veličine tvrtki imaju različite potrebe. Sustavi koji su prilagođeni za male, srednje ili velike tvrtke osiguravaju da je rješenje skalabilno i prikladno za vašu organizaciju.

Tablica 4 prikazuje prikladnost ERP sustava za različite veličine poduzeća.

Tablica 4. Prikaz prikladnosti ERP sustava za različite veličini poduzeća

<b>Veličina poduzeća</b>	<b>Oracle ERP</b>	<b>SAP S/4HANA</b>	<b>NetSuite ERP</b>	<b>Epicor Kinetic</b>
<b>Veliko poduzeće (1000+ zaposlenih)</b>	DA	DA	NE	DA
<b>Srednje poduzeće (251-1000 zaposlenih)</b>	DA	DA	DA	DA
<b>Malo poduzeće (1-250 zaposlenih)</b>	DA	NE	DA	DA
<b>Ocjena</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Izvor: obrada autora, prema ERP Focus (n.d.)

Velika poduzeća trebala bi birati ERP sustave kao što su Oracle ERP i SAP S/4HANA jer su idealni za velike korporacije s kompleksnim poslovnim potrebama i zahtjevima za visokom skalabilnošću. Za srednja poduzeća idealni su NetSuite ERP i Epicor Kinetic jer su prilagođeni njihovim potrebama te održavaju ravnotežu između naprednih funkcionalnosti i pristupačnih troškova. Za mala poduzeća idealan je NetSuite ERP jer je skalabilan, a pruža jednostavna i učinkovita rješenja za osnovne poslovne procese. Svaki od navedenih ERP sustava je sposoban podržati različite veličine poduzeća, ali specifične funkcionalnosti i skalabilnosti svakog sustava čine ih pogodnijima za određene kategorije poduzeća.

### 6.4. Usporedba dodatnih značajki

Uspoređujući različite ERP sustave, važno je razmotriti dodatne značajke koje svaki sustav nudi. Ove značajke mogu značajno utjecati na ukupnu funkcionalnost i prilagodljivost sustava unutar različitih poslovnih okruženja. Tablica 5 prikazuje ključne dodatne značajke koje uključuju podršku za više jezika, višekratne valute, prilagodljivost i mobilne mogućnosti.

Tablica 5. Mogućnost dodatnih značajki

Značajka	Oracle ERP	SAP S/4HANA	NetSuite ERP	Epicor Kinetic
Podrška za više jezika	DA	DA	DA	DA
Podrška za više valuta	DA	DA	DA	DA
Prilagodljivost potrebama	DA	DA	DA	NE
Mobilne mogućnosti	DA	DA	DA	DA
WEB aplikacija	DA	DA	DA	DA
Ocjena	4	5	4	3

Izvor: obrada autora, prema ERP Focus (n.d.)

Rezultati usporedbe dodatnih značajki pokazuju da svi sustavi pružaju osnovne funkcionalnosti potrebne za podršku globalnog poslovanja, uključujući podršku za više jezika i više valuta. Mobilne mogućnosti su standardizirane, omogućujući pristup putem mobilnih uređaja. Međutim, prilagodljivost može biti ograničavajući faktor, što je važno uzeti u obzir prilikom donošenja odluke. Tvrtke bi trebale pažljivo razmotriti ove dodatne značajke kako bi odabrale ERP sustav koji najbolje odgovara njihovim specifičnim potrebama i poslovnim ciljevima.

### 6.5. Usporedba cijena i vremena implementacije pojedinih ERP sustava u oblaku

Prilikom odabira ERP sustava za organizaciju, važno je uzeti u obzir ne samo funkcionalnosti i dodatne značajke sustava, već i praktične aspekte poput vremena potrebnog za implementaciju i troškova korištenja sustava. Vrijeme implementacije može značajno utjecati na poslovne procese tijekom prijelaznog razdoblja, dok cijena sustava mora biti u skladu s proračunom i dugoročnim financijskim planiranjem. U tablici 6 se uspoređuje vrijeme implementacije i troškovi različitih ERP sustava.

Tablica 6. Vrijeme implementacije i cijena korištenja ERP sustava u oblaku

	<b>Oracle ERP</b>	<b>SAP S/4HANA</b>	<b>NetSuite ERP</b>	<b>Epicor Kinetic</b>
<b>Vrijeme implementacije</b>	20-24 tjedna	16-32 tjedna	12-24 tjedna	24-36 tjedna
<b>Cijena</b>	175\$ po korisniku	40\$ po korisniku	999\$ po korisniku	125\$ po korisniku
<b>Ocjena</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Izvor: obrada autora, prema ERP Focus (n.d.) i SelectHub (n.d.)

Iz usporedbe je jasno da se svaki ERP sustav razlikuje u vremenu implementacije i cijenama, što može utjecati na izbor sustava ovisno o specifičnim potrebama organizacije. NetSuite ERP nudi najkraće vrijeme implementacije, dok SAP S/4HANA ima najnižu mjesečnu cijenu po korisniku. S druge strane, Oracle ERP i Epicor Kinetic pružaju razne funkcionalnosti, ali po višim troškovima i dužem vremenu implementacije.

### 6.6. Usporedba ERP sustava po ocjenama korisnika

Korisničke ocjene pružaju vrijedne uvide u stvarno iskustvo rada sa softverom, obuhvaćajući aspekte kao što su lakoća korištenja, funkcionalnost, podrška i ukupno zadovoljstvo. U tablici 7 je prikazano zadovoljstvo korisnika zadano prosječnom ocjenom od 0 do 10 po svakom pojedinom ERP sustavu u oblaku.

Tablica 7. Prosječna ocjena korisnika

	<b>Oracle ERP</b>	<b>SAP S/4HANA</b>	<b>NetSuite ERP</b>	<b>Epicor Kinetic</b>
<b>Broj recenzija</b>	808	1344	1202	115
<b>Korisnička ocjena</b>	7.6	8.5	8.0	7.5
<b>Ocjena</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Izvor: obrada autora, prema TrustRadius (n.d.)

Iz tablice je vidljivo da SAP S/4HANA ima najvišu prosječnu ocjenu korisnika, što ukazuje na visok nivo zadovoljstva. NetSuite ERP također ima visoku ocjenu i značajan broj recenzija, što

potvrđuje njegovu popularnost i učinkovitost. Oracle ERP i Epicor Kinetic imaju solidne ocjene, ali nešto niže u usporedbi s SAP S/4HANA i NetSuite ERP sustavima. Prilikom donošenja odluke o odabiru ERP sustava, korisničke ocjene mogu biti vrijedan izvor informacija koji pomaže u razumijevanju stvarnih iskustava i zadovoljstva korisnika.

## 7. Rasprava

U poglavlju opis i rezultati istraživanja napravljena je usporedba četiri različita ERP sustava u oblaku. Analizirane su različite značajke ERP sustava u oblaku, njihova mogućnost korištenja po industrijama, njihova prilagodljivost različitim veličinama poduzeća, zadovoljstvo korisnika, specijalizirane funkcionalnosti, te cijena i vrijeme implementacije. Ovi faktori su ključni za donošenje informirane odluke pri odabiru najboljeg ERP sustava za specifične poslovne potrebe.

Prema Enlyft (n.d.) neki ERP sustavi u oblaku, poput Epicor Kinetica sadrže veliku razinu specijalizacije za proizvodnu industriju. Epicor Kinetic se ističe svojim naprednim funkcionalnostima kao što su napredno planiranje i zakazivanje termina i sustav za izvršenje proizvodnje, koje su ključne za proizvodne tvrtke. Ovi moduli unutar ERP sustava omogućuju detaljno planiranje proizvodnje, praćenje resursa u stvarnom vremenu i optimizaciju proizvodnih procesa, što je od ključne važnosti u proizvodnoj industriji. Primjer tvrtke koja koristi Epicor Kinetic je BendPak. To je tvrtka koja se bavi proizvodnjom opreme za automobilsku industriju. BendPak koristi Epicor Kinetic za upravljanjem svojim proizvodnim procesima, što omogućuje precizno praćenje proizvodnih ciklusa, a i bolje upravljanje zalihama, čime se povećava učinkovitost i smanjuju troškovi. S druge strane, ERP sustavi kao što su Oracle ERP i SAP S/4HANA pokrivaju širok spektar industrija. Oracle ERP je vrlo prilagodljiv i koristi se u raznim sektorima. General Electric, multinacionalna kompanija, koristi Oracle ERP kako bi upravljala složenim globalnim procesima. SAP S/4HANA također ima široku primjenu. Coca-Cola koristi SAP S/4HANA za upravljanje svojim globalnim opskrbnim lancima, što im omogućuje učinkovito planiranje i koordinaciju resursa na globalnoj razini.

Oracle ERP i Epicor Kinetic su najfleksibilniji kada je riječ o prilagodbi različitim veličinama poduzeća. Oracle ERP se koristi u velikim globalnim korporacijama kao što je Siemens AG, ali se također koristi i u srednje velikim poduzećima kao što je Bed Bath & Beyond. Ova poduzeća koriste fleksibilnost Oracle ERP-a za upravljanje svojim maloprodajnim lancem te za optimizaciju financijskih operacija. SAP S/4HANA se pokazao kao manje optimalan izvor za mala poduzeća zbog svoje složenosti i visokih troškova implementacije. SAP S/4HANA je više prilagođen velikim poduzećima s kompleksnim potrebama, kao naprimjer Daimler AG. Daimler AG je globalni lider u automobilskoj industriji, a koriste ovaj sustav za upravljanje svojim globalnim operacijama. NetSuite ERP se pokazao kao izvrsno rješenje za mala i srednja

poduzeća, kao što je GoPro. Oni koriste NetSuite ERP za upravljanje svojim operacijama i skaliranje poslovanja bez potrebe za velikim investicijama u IT infrastrukturu.

Oracle ERP, SAP S/4HANA, i NetSuite ERP pružaju sve značajke, što uključuje podršku za više jezika, više valuta, prilagodljivost specifičnim potrebama korisnika, mobilne mogućnosti i web aplikacije, dok Epicor Kinetic nudi podršku za više jezika, više valuta, mobilne mogućnosti i web aplikacije, ali ne pruža visok stupanj prilagodljivosti, što može biti ograničavajuće za tvrtke koje zahtijevaju specifične prilagodbe svojih poslovnih procesa.

Analiza pokazuje značajne razlike u troškovima i vremenu potrebnom za implementaciju različitih ERP sustava. ERP sustavi poput Oracle ERP-a i NetSuite ERP-a imaju bržu implementaciju i niže početne troškove u usporedbi sa SAP S/4HANA. Whirlpool Corporation, koja koristi NetSuite ERP, uspjela je implementirati sustav u nekoliko mjeseci, uz znatno niže troškove u usporedbi s implementacijom SAP S/4HANA u Daimler AG, koja je trajala preko godinu dana i zahtijevala je značajna financijska ulaganja. Važno je i napomenuti da iako neki sustav može imati niže početne troškove, dugoročni troškovi pretplate mogu narasti, ovisno o potrebama i rastu poduzeća.

SAP S/4HANA ima najvišu prosječnu ocjenu od 8.5 temeljen na najvećem broju recenzija (1344), što ukazuje na visoko zadovoljstvo korisnika sustava. NetSuite ERP također ima visoku prosječnu ocjenu od 8.0 s velikim brojem recenzija (1202), što ukazuje na široko prihvaćanje i zadovoljstvo među korisnicima. Oracle ERP ima solidnu ocjenu od 7.6 na temelju 808 recenzija, što sugerira da većina korisnika ima pozitivno iskustvo s ovim sustavom, iako ne tako visoko kao SAP S/4HANA i NetSuite ERP. Epicor Kinetic ima najnižu ocjenu od 7.5, ali s najmanjim brojem recenzija (115), što može ukazivati na manju korisničku bazu ili specifičniji tržišni segment.

Tablica 8 prikazuje konačne ocjene četiri ERP sustava u oblaku koje se dobiju množenjem svakog kriterija koji ima određeni ponder s ocjenom kriterija.

Tablica 8. konačna ocjena svakog ERP sustava

Kriterij	Oracle ERP	SAP S/4HANA	NetSuite ERP	Epicor Kinetic
<b>Cijena i implementacija (40%)</b>	3	5	4	3
<b>Dodatne značajke (20%)</b>	4	5	4	3
<b>Različite industrije(10%)</b>	4	4	4	3
<b>Fleksibilnost (10%)</b>	5	4	4	5
<b>Različiti sektori (10%)</b>	5	5	5	3
<b>Ocjene korisnika (10%)</b>	3	5	4	3
<b>Ukupna ocjena</b>	<b>3.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.1</b>	<b>3.2</b>

Izvor: obrada autora

Nakon analize svih tablica, SAP S/4HANA se ističe kao najbolji ERP sustav u oblaku. Pruža sveobuhvatne značajke, podržava širok spektar poslovnih sektora i industrija te ima visoke ocjene korisnika. Iako nije optimalan za mala poduzeća, njegova fleksibilnost, prilagodljivost i relativno niski troškovi čine ga najboljim izborom za većinu organizacija.

## 8. Zaključak

ERP sustavi su ključni alati za optimizaciju i automatizaciju poslovnih procesa, integrirajući funkcije kao što su financije, ljudski resursi, nabava i proizvodnja. Povijesno gledano, ERP sustavi su se razvijali od 1960-ih s MRP sustavima, evoluirajući s vremenom u složenije sustave koji pokrivaju sve aspekte poslovanja. ERP sustavi u oblaku donose značajne prednosti, uključujući bržu implementaciju, niže troškove održavanja, jaču sigurnost podataka i veću fleksibilnost. Implementacija može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, što je znatno brže u usporedbi s tradicionalnim ERP sustavima na licu mjesta (eng. *on-premise*). ERP u oblaku omogućuje poduzećima jednostavno prilagođavanje resursa i broja korisnika, bez potrebe za dodatnim ulaganjima u IT infrastrukturu. Sigurnost podataka je poboljšana s ERP-om u oblaku, jer pružatelji usluga imaju specijalizirane timove za zaštitu sustava. Pristup podacima u stvarnom vremenu omogućava brže donošenje odluka i učinkovitije upravljanje resursima. Međutim, postoje izazovi poput migracije podataka, koja može biti složena i nositi rizike od gubitka podataka te ograničene prilagodbe u nekim cloud rješenjima. Uspješna implementacija ERP sustava u oblaku zahtijeva pažljivo planiranje, uključujući analizu potreba poduzeća, pažljivu migraciju podataka i obuku korisnika. Kontinuirano praćenje i optimizacija poslovnih procesa su ključni za dugoročni uspjeh.

Zaključno, ERP sustavi u oblaku su ključni za digitalnu transformaciju i modernizaciju poslovanja. Iako implementacija nosi izazove, prednosti u učinkovitosti, fleksibilnosti i sigurnosti čine ih vrijednim za poduzeća koja žele unaprijediti poslovanje. Pravilno planiranje, odabir pouzdanih pružatelja usluga i prilagodba novim tehnologijama ključni su za uspjeh ERP sustava u oblaku.



## Literatura

1. Leon, A., (2014). *ERP demystified. 3<sup>rd</sup> ed.* [pristupljeno 13. srpnja 2024].
2. Bradford, M., (2015). *Modern ERP. 3<sup>rd</sup> ed.* [pristupljeno 13. srpnja 2024].
3. The Investopedia (2024). *Enterprise resource planning (ERP): Meaning, Components, and examples* <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp> [pristupljeno 13. srpnja 2024].
4. Roul, R. (2021). *60 Must-Know ERP statistics before making a buying decision* <https://learn.g2.com/erp-statistics> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
5. Genius ERP (2021). *What is ERP?* <https://www.geniuserp.com/resources/blog/what-is-an-erp> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
6. Genius ERP (2021). *A brief history of ERP* <https://www.geniuserp.com/resources/blog/a-brief-history-of-erps> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
7. Editorial Staff (2024). *A brief history of ERP – since 1960 and the future of ERP* <https://www.erp-information.com/history-of-erp.html> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
8. Editorial Staff (2024). *Material Requirements Planning (MRP) – a comprehensive guide* [https://www.erp-information.com/material-requirements-planning-mrp#Brief\\_History](https://www.erp-information.com/material-requirements-planning-mrp#Brief_History) [pristupljeno 14. srpnja 2024].
9. CFI Team (2024). *Material Requirements Planning (MRP)* <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/material-requirements-planning-mrp/> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
10. Marker, A. (2017). *Not just for manufacturing, MRP is indispensable for any business* <https://www.smartsheet.com/guide-to-material-requirements-planning> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
11. Hayes, A. (2024). *Manufacturing resource planning (MRP II): definition and example* <https://www.investopedia.com/terms/m/manufacturing-resource-planning.asp> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
12. Tristancho, C. (2024). *Manufacturing resource planning: a quick guide to MRP II* <https://www.projectmanager.com/blog/manufacturing-resource-planning> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
13. McCue, I. (2020). *The history of ERP* <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-history.shtml> [pristupljeno 14. srpnja 2024].

14. Hoffman, S. (2023). *The history and evolution of ERP systems: the past and future* <https://softwareconnect.com/erp/history/> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
15. Sage Software (2024). *What is Extended ERP?* <https://www.sagesoftware.co.in/erp/what-is-extended-erp/> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
16. Biz Fluent (2024). *What is extended ERP?* <https://bizfluent.com/facts-6982283-extended-erp-.html> [pristupljeno 14. srpnja 2024].
17. ERP Research (2021). *What are ERP modules?* <https://www.erpresearch.com/en-us/blog/what-are-erp-modules> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
18. OptiPro ERP (2024). *Understanding ERP modules and their business benefits* <https://www.optiproerp.com/blog/erp-modules-business-benefits/> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
19. Hernandez, J. (2023.) *The advantages and disadvantages of ERP systems* <https://www.ibm.com/blog/enterprise-resource-planning-advantages-disadvantages/> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
20. Katrych, T. (2022). *ERP advantages and disadvantages: how to decide* <https://precoro.com/blog/erp-advantages-and-disadvantages/#what-are-the-benefits-of-erp> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
21. Navale V, Bourne PE (2018). *Cloud computing applications for biomedical science: A perspective. PLoS Comput Biol 14(6): e1006144.* <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006144> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
22. Mell, P., Grance, T., National Institute of Standards and Technology (NIST) (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing.* NIST Special Publication 800-145. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
23. Shaikh, Q. (2023). *What is cloud computing? Its types and benefits* <https://www.knowledgehut.com/blog/cloud-computing/what-is-cloud-computing> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
24. BasuMallick, C. (2021). *What is cloud computing? Definition, benefits, types and trends* <https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-cloud-computing/> [pristupljeno 15. srpnja 2024].
25. Hougen, A. (2021). *Cloud computing architecture: definition, components, how it works and its benefits* <https://www.cloudwards.net/cloud-computing-architecture/> [pristupljeno 15. srpnja 2024].

26. Gorantla, V. (2022). *Cloud computing architecture* <https://www.linkedin.com/pulse/cloud-computing-architecture-vyshnavi-gorantla/> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
27. Borah, R. (2022). *Cloud computing architecture: what is front end and back end?* <https://www.clariontech.com/blog/cloud-computing-architecture-what-is-front-end-and-back-end> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
28. Roberts, S. (2023). *What is cloud computing architecture?* <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/cloud-computing-architecture/> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
29. Hickins, M. (2024). *15 top cloud ERP benefits and reasons to move* <https://www.oracle.com/erp/cloud-erp-benefits/> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
30. Fisher, K. (2022). *What is cloud ERP and how does it work?* <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/cloud-erp.shtml> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
31. Hamilton, F. (2020). *Pros and cons of cloud ERP* <https://erpnews.com/pros-and-cons-of-cloud-erp/> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
32. Support, S. (2024). *What is ERP Architecture? Models Type and more.* <https://www.spinnakersupport.com/blog/2024/08/02/erp-architecture/> [pristupljeno 16. srpnja 2024].
33. Watson, J. (2019). *Top 10 signs you should move to a cloud ERP system ASAP* <https://www.acecloudhosting.com/blog/move-to-cloud-erp/> [pristupljeno 19. srpnja 2024].
34. Schwarz, L. (2024). *6 key phases of an ERP implementation plan* <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-implementation-phases.shtml> [pristupljeno 19. srpnja 2024].
35. Banner, B. (2023). *Key steps for successful cloud ERP implementation* <https://www.crestwood.com/2023/06/19/key-steps-for-successful-cloud-erp-implementation/> [pristupljeno 19. srpnja 2024].
36. Hayes, K. (2024). *Best ERP software of 2024* <https://www.selecthub.com/c/erp-software/> [pristupljeno 19. srpnja 2024].
37. ERP Focus (2024). *ERP software comparison* <https://www.erpfocus.com/erp-product-comparison.html> [pristupljeno 19. srpnja 2024].
38. Enlyft (2024). *Be predictive* <https://enlyft.com/> [pristupljeno 16. kolovoza 2024.]

39. Eser, A. (2024). *Global ERP Software Industry Statistics* <https://worldmetrics.org/erp-software-industry-statistics/> [pristupljeno 16. kolovoza 2024.]
40. Holter, S. (2024). *The benefits and potential drawbacks of cloud-based ERP systems* <https://www.meadenmoore.com/blog/consulting/the-advantages-and-disadvantages-of-cloud-based-erp-systems> [pristupljeno 16. kolovoza 2024.]

## Popis slika

Slika 1. Razvoj ERP sustava kroz godine.....	6
Slika 2. Prikaz osnovnih funkcionalnosti MRP sustava.....	7
Slika 3. Moduli ERP sustava .....	10
Slika 4. Koncept računalstva u oblaku .....	18
Slika 5. Arhitektura računalstva u oblaku .....	20

## Popis tablica

Tablica 1. Prikaz obilježja svakog modela računalstva u oblaku .....	19
Tablica 2. Prikaz usporedbe ERP sustava po poslovnim sektorima.....	31
Tablica 3. Prikaz korištenja ERP sustava u različitim industrijama.....	32
Tablica 4. Prikaz prikladnosti ERP sustava za različite veličini poduzeća .....	33
Tablica 5. Mogućnost dodatnih značajki .....	34
Tablica 6. Vrijeme implementacije i cijena korištenja ERP sustava u oblaku.....	35
Tablica 7. Prosječna ocjena korisnika .....	35
Tablica 8. konačna ocjena svakog ERP sustava.....	39