

KOMPARATIVNA ANALIZA ERP SISTEMA OTVORENOG KODA

Dragana Maljković

Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Ognjen Pantelić

Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, Srbija

SAŽETAK

U radu će biti izvršena komparativna analiza vodećih ERP sistema otvorenog koda. Na početku će biti opisan pojam ERP sistema otvorenog koda, prednosti i nedostaci u odnosu na vlasničke ERP sisteme sa aspekta fleksibilnosti, cene proizvoda, troškova održavanja i korisničke podrške. Biće izvršena analiza faktora koji imaju uticaj na opredeljenje za ERP sisteme otvorenog koda i komparacija četiri rešenja - Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo. Za svaki od njih biće prikazane funkcionalnosti, korišćene tehnologije, prednosti i nedostaci upotrebe. Nakon prikaza svakog od rešenja biće izvršeno njihovo poređenje po različitim kriterijumima sa ciljem olakšavanja procesa odlučivanja i odabira optimalnog ERP sistema. Neki od kriterijuma poređenja biće funkcionalnosti, korišćena tehnologija, cena proizvoda, troškovi održavanja, korisnička podrška i kastomizacija. Na kraju rada biće iznet zaključak kao sumarni rezultat istraživanja.

Ključne reči: ERP sistemi, *open source*, analiza, karakteristike

1 UVOD

Sve veća dinamičnost poslovnog okruženja, globalizacija i brze promene na tržištu predstavljaju ozbiljne izazove sa kojima se kompanije danas suočavaju. Održavanje konkurentnosti u ovakvim uslovima od organizacija zahteva brzo reagovanje na promene, kao i strateško delovanje. Kako bi to ostvarile, kompanije moraju upotrebiti sve svoje resurse i usmeriti ih u pravom smeru. Opstanak na tržištu podrazumeva da kompanija stalno ide u korak sa promenama, da usavršava svoje proizvode i usluge, unosi inovacije u poslovne procese, poboljšava organizaciju i permanentno investira u svoje zaposlene. Jedino na taj način, kroz stalnu brigu o svim ovim segmentima kompanija će doći u poziciju da uvek bude par koraka ispred konkurencije. (Rejman-Petrović, 2009). Upravo iz tog razloga, prisutan je sve veći značaj globalnih mreža i sistema za upravljanje resursima organizacije, a naročito ERP sistema. Njihovom upotrebom omogućava se visok stepen fleksibilnosti i responzivnosti koji u značajnoj meri doprinose stvaranju i održavanju konkurentne prednosti.

ERP sistem (eng. *Enterprise Resource Planning*) predstavlja softversko rešenje namenjeno upravljanju svim poslovnim funkcijama preduzeća. To je integrisani sistem koji povezuje sve delove organizacije, omogućava njihovu međusobnu koordinaciju i protok informacija između njih. Zahvaljujući postojanju jedinstvene baze podataka smanjuje se redundantnost podataka i optimizuje vreme izvršavanja poslovnih aktivnosti. Korišćenjem ERP sistema organizacija celokupno poslovanje vodi upotrebom jednog softvera i sve važne informacije čuva na jednom mestu. Time se postiže visoka produktivnost rada i olakšava komunikacija između poslovnih jedinica i zaposlenih. Sve to dovodi do boljih poslovnih rezultata i jačanja konkurentne

prednosti što utiče na opredeljenje velikog broja kompanija za upotrebu ERP sistema. (Spasović, 2017).

Pored vodećih vlasničkih ERP sistema poput SAP-a i Microsoft Dynamics-a, na tržištu se primećuje prisustvo velikog broja ERP sistema otvorenog koda. Mala i srednja preduzeća često se opredeljuju za korišćenje ERP sistema otvorenog koda, a razlog za to su prvenstveno niski troškovi implementacije i održavanja. Javno dostupan izvorni kod čini ove sisteme lako prilagodljivim poslovnom okruženju i potrebama korisnika, što korisnicima omogućava fleksibilnost i smanjuje potrebu za izmenom poslovnih procesa kako bi se prilagodile softveru. Iako vlasnički sistemi nude širok spektar pogodnosti, mala i srednja preduzeća često ne mogu priuštiti uvođenje tako velikog sistema. Čak i ukoliko se odluče za takav korak, uglavnom ne koriste sve funkcionalnosti koje oni nude, već se opredeljuju samo za pojedine module. Sagledavajući činjenicu da ERP sistemi otvorenog koda podržavaju visok stepen fleksibilnosti i modularnosti, dok su troškovi njihovog uvođenja i održavanja znatno manji, jasno je zašto oni predstavljaju izbor velikog broja preduzeća. (Janković, 2011).

Cilj istraživanja ovog rada jeste bolje razumevanje ERP sistema, sa posebnim osvrtom na ERP sisteme otvorenog koda. Istraživanje će obuhvatiti analizu važnih karakteristika ERP sistema otvorenog koda kao i komparaciju četiri vodeća predstavnika ovih sistema – Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo. Rezultat istraživanja treba da, kroz analizu i poređenje sa različitim aspektima, pruži odgovor na pitanje koji je sistem najbolje izabrati u zavisnosti od potreba i mogućnosti kompanije.

2 ERP SISTEMI OTVORENOG KODA

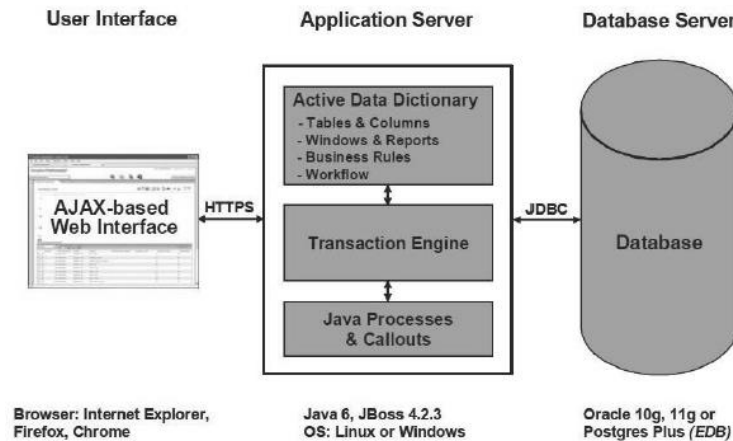
Kako je na tržištu dostupan veliki broj sistema otvorenog koda, donošenje odluke o tome koji od njih implementirati u preduzeću nije nimalo jednostavan zadatak. Zato će u nastavku biti prikazana četiri rešenja otvorenog koda – Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo. Biće prikazane njihove funkcionalnosti, arhitektura i tehničke specifikacije, a zatim i uporedna analiza po različitim kriterijumima. Poređenje će biti izvršeno sa različitim aspektima koje preduzećima mogu biti od značaja i za cilj ima olakšavanje procesa odlučivanja o uvođenju ERP sistema.

2.1 Compiere ERP sistem

Compiere predstavlja integrisanu *open source* platformu razvijenu od strane američke kompanije Aptean. To je savremeno, prilagodljivo poslovno rešenje koje se može razviti *on-premise* ili u *cloud*-u. Podržava veliki broj funkcionalnosti koje uključuju finansijski menadžment, prodaju, nabavku, *warehouse* menadžment, upravljanje materijalima i time olakšava celokupno poslovanje kompanije.

Compiere je napisan u programskom jeziku Java, koristi Java 2 platformu, Enterprise Edition (J2EE) i može se implementirati na Windows i Linux operativnom sistemu. Compiere nudi izbor za razvoj aplikacija *on-premise*, upotrebom sopstvenog *data* centra ili u *cloud*-u. Razvoj u *cloud*-u podrazumeva upotrebu Amazon Elastic Compute Cloud-a (Amazon EC2) koji obezbeđuje visoko profesionalnu, bezbednu i privatnu infrastrukturu na internetu, čijom se upotrebom smanjuju troškovi fizičkih resursa kompanije. (Compiere, nd).

Compiere poseduje *web* arhitekturu sačinjenu od prezentacionog, aplikacionog i sloja baze podataka. Prezentacioni sloj je sloj korisničkog interfejsa koji je krajnjem korisniku vidljiv i putem kog komunicira sa sistemom. U slučaju Compiere-a na prezentacionom sloju nalazi se *web* aplikacija kojoj se pristupa preko Internet pretraživača. Ona je primer poslednje generacije Rich Internet Application (RIA) koja koristi Ajax (eng. Asynchronous JavaScript and XML) tehnologiju.



Slika 1 Arhitektura Compiere ERP sistema (TenthPlanet, 2017)

Figure 1 Compiere architecture (TenthPlanet, 2017)

Aplikacioni sloj se sastoji od aktivnog rečnika podataka (eng. *Active Data Dictionary*), transakcione mašine (eng. *Transaction Engine*) i Java procesa zaduženih za izvršavanje poslovne logike. Poslovna logika je implementirana kroz aktivni rečnik podataka (često se naziva i aplikacionim rečnikom (eng. *Application Dictionary*)) koji predstavlja repozitorijum meta-podataka kao što su definicije prozora, polja, izveštaja i tokova podataka. Kao aplikacioni server koristi se JBoss.

Kada je reč o skladištenju podataka, Compiere podržava rad sa Oracle bazom podataka (Express, Standard, Standard One and Enterprise Edition) i EnterpriseDB bazom koja koristi Postgres Plus Advanced server. Compiere (nd). EDB Postgres platforma je zasnovana na *open source* PostgreSQL bazi sa dodatnim sigurnosnim, performantnim i razvojnim opcijama.

2.2 ADempiere ERP sistem

ADempiere je nastao 2006. godine kao planirano unapređenje ERP sistema Compiere, ali se vremenom izdvojio kao nezavistan softverski paket. Njegov izvorni kod baziran je na izvornom kodu Compiere ERP sistema. Želja za kreiranjem softvera koji će biti u potpunosti besplatan, dovela je do nastanka ADempiere-a kao "forka" Compiere-a. Forkovanje (eng. *fork*) podrazumeva kopiranje izvornog koda jednog softverskog paketa, a zatim započinjanje nezavisnog razvoja na njemu, čime se dobija potpuno novi softver. (Hill-Mako, 2005).

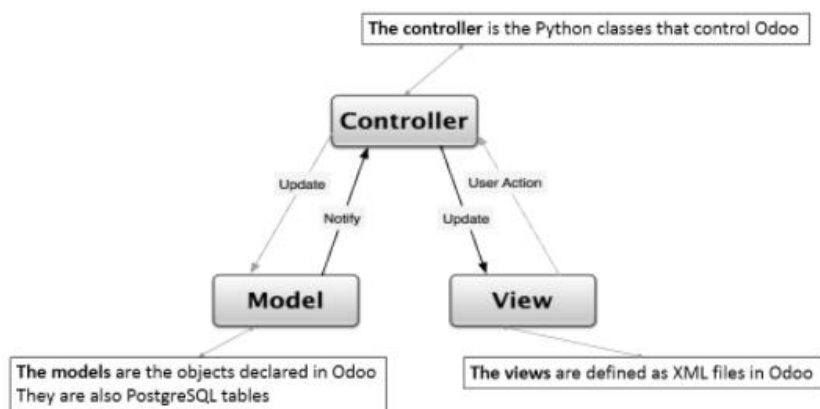
ADempiere podržava rad sa različitim hardverskim komponentama i operativnim sistemima (Windows, Linux, Mac) *on-premise* i u *cloud*-u. Na taj način, korisnicima pruža fleksibilnost pri izboru infrastrukture i olakšava zadovoljavanje njihovih potreba. ADempiere je u potpunosti

razvijen upotrebom Java EE tehnologije i koristi Apache Tomcat i JBoss aplikacioni server. Podržava rad sa Oracle, PostgreSQL i MySQL bazom podataka.

Ovaj ERP sistem poseduje troslojnu Model-View-Controller arhitekturu. Na prezentacionom sloju nalazi se ZK Ajax Web klijent. ADempiere je iskoristio ZK kao standard za razvoj klijentske aplikacije koji je poznat kao “Ajax bez JavaScript-a” i omogućava razvoj Internet aplikacija bez potrebnog znanja JavaScript-a. Korisnik preko Internet pretraživača pristupa softveru.

2.3 Odoo ERP sistem

Odoo predstavlja modernu platformu za upravljanje poslovanjem, koja zahvaljujući visokoj modularnosti objedinjenoj u jednom alatu, pokriva celokupno funkcionisanje jedne organizacije. Odoo je zasnovan na troslojnoj Model-View-Controller ahitekturi koja je prikazana na Slici 2.



Slika 2 Arhitektura Odoo ERP sistema (Odoo, nd)

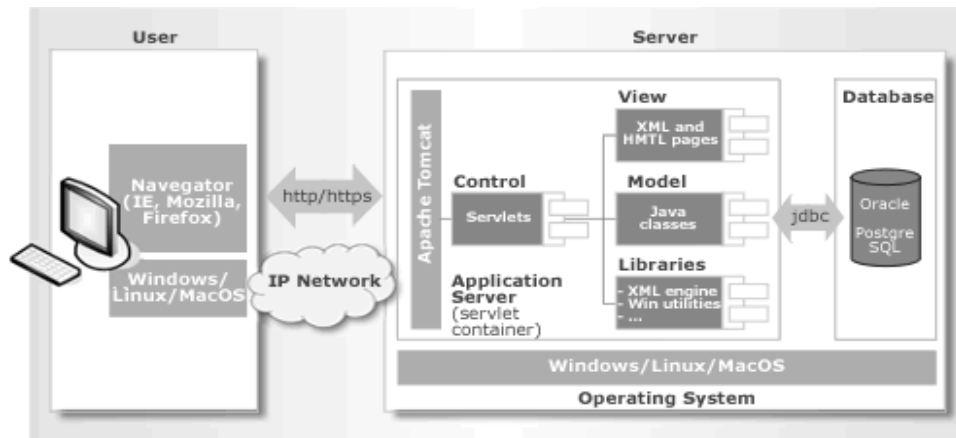
Figure 2 Odoo architecture (Odoo, nd)

Glavne komponente tehničke arhitekture Odoo ERP rešenja po slojevima su:

1. **Sloj baze podataka - PostgreSQL server baze podataka:** Na sloju baze podataka Odoo se oslanja na PostgreSQL. PostgreSQL je objektno-relacioni sistem za upravljanje bazom podataka. Ima ulogu da bezbedno skladišti podatke i odgovara na zahteve za podacima od strane softverskih aplikacija. Podaci su smešteni u PostgreSQL tabelama.
2. **Sloj aplikativne logike - Odoo aplikativni server:** Obuhvata poslovnu logiku i omogućava optimalno funkcionisanje Odoo platforme. Implementiran je kroz Python klase i njihove funkcionalnosti.
3. **Web klijent:** Obezbeđuje korisnički interfejs koji se pokreće u *web* pretraživaču kao JavaScript aplikacija. Klijent upućuje zahtev ka serveru i odgovor koji od njega dobija prikazuje se kao rezultat u vidu formi, tabela itd. Klijentska strana je kreirana kroz XML fajlove i HTML templejte. (Odoo, nd).

2.4 Openbravo

Openbravo je napisan u Java programskom jeziku upotrebom J2EE platforme. Podržava rad sa Oracle i PostgreSQL bazom podataka. Može se implementirati na Windows, Linux i Mac operativnom sistemu. Posедуje MVC arhitekturu čiji je prikaz predstavljen na Slici 3.



Slika 3 Arhitektura Openbravo ERP sistema (Markov, nd)

Figure 3 Openbravo architecture (Markov, nd)

Glavne komponente sistema su rečnik modela podataka (eng. *Data Model Dictionary* - MDD) i vizard za razvoj aplikacije (eng. *Wizard for Application Development* - WAD). Rečnik sadrži metapodatke koji opisuju svaku komponentu aplikacije i njeno ponašanje, dok WAD rekompajlira i izvršava aplikaciju svaki put kada sistem administrator izvrši izmenu u konfiguraciji, kako bi se prilagodila potrebama korisnika. Kao aplikacioni server koristi se Apache Tomcat. (Bjeladinović, 2018).

2.5 Komparativna analiza Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo ERP sistema otvorenog koda

S obzirom da na tržištu postoji veliki broj *open source* ERP sistema, odabir najboljeg predstavlja pravi izazov za kompanije. Stoga će u nastavku rada biti prikazana komparativna analiza četiri vodeća *open source* ERP rešenja, sa ciljem olakšavanja procesa odlučivanja i odabira optimalnog rešenja u skladu sa potrebama preduzeća. Komparacija će biti izvršena sa aspekata koji imaju važan uticaj u procesu odlučivanja, a to su arhitektura sistema i korišćene tehnologije, troškovi implementacije i održavanja, korisnička podrška i kastomizacija.

2.5.1 Arhitektura i korišćene tehnologije

U Tabeli 1 su sumarno prikazane opšte i tehničke karakteristike razmatranih ERP sistema – Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo.

Tabela 1 Osnovne karakteristike ERP sistema Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo (Bjeladinović, 2018).

Table 1 Characteristics of ERP systems Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo (Bjeladinović, 2018).

ERP Osobina	Compiere	ADempiere	Odoo	Openbravo
Licenca	GPL	GPL	LGPL	OBPL (MPL)
Windows	Da	Da	Da	Da
Mac OS	Ne	Da	Ne	Da
Linux	Da	Da	Da	Da
Struktura	Web bazirana	Web bazirana	Web bazirana	Web bazirana
Tehnologija	Java, JBoss	Java EE, Tomcat, JBoss	Python, Javascript, XML	Java, Javascript, PL/SQL, XML, HTML
Baza podataka	EnterpriseDB, Oracle	PostgreSQL, Oracle, MySQL	PostgreSQL	PostgreSQL, Oracle

Kada je u pitanju operativni sistem, u Tabeli 1 se može videti da se sva četiri ERP rešenja mogu koristiti na Windows i Linux operativnom sistemu, dok rad na Mac OS podržavaju samo ADempiere i Openbravo. To predstavlja njihovu prednost u odnosu na ostala rešenja kod preduzeća koja u potpunosti ili delimično rade sa Mac OS. Kada je u pitanju korišćena tehnologija, pretežno su bazirani na Java tehnologiji, jedino se Odoo izdvaja i preporučuje preduzećima koja rade sa Python programskim jezikom, zbog posedovanja potrebnog znanja u održavanju i unapređivanju ovog sistema. Takođe, Odoo se izdvaja i po tome što izvorno ne podržava rad sa Oracle, već samo sa PostgreSQL bazom. Za rad sa Oracle bazom potrebno je instalirati API i Connector frejmwork kako bi se omogućio pristup podacima, što može biti prepreka za preduzeća koja koriste Oracle. ADempiere se izdvaja po tome što jedini od pomenutih sistema podržava rad sa MySQL bazom.

2.5.2 Troškovi

Troškovi su jedan od ključnih faktora kada je u pitanju izbor softvera. Oni obuhvataju troškove nabavke, implementacije i kasnije održavanja. Niski troškovi *open source* rešenja jedan su od glavnih razloga zbog koga se preduzeća prvenstveno opredeljuju za njih. Većina ERP sistema nudi različite verzije od kojih su neke besplatne, a neke zahtevaju plaćanje. Najčešće postoji besplatna verzija (*Community Edition*) sa osnovnim paketom funkcionalnosti i niskim stepenom korisničke podrške, dok je za dodatne pogodnosti razvijena komercijalna verzija (eng. *Commercial Edition*) koja se naplaćuje.

ADempiere se izdvaja time što je potpuno *open source* i da su sve mogućnosti i funkcionalnosti dostupne bez ograničenja. Ne postoje verzije softvera koje se naplaćuju. Međutim, nivo podrške koji je njime obezbeđen je znatno manji u odnosu na ostala rešenja, pa kompanija mora imati stručan IT kadar. Preostala tri ERP rešenja poseduju besplatnu *Community* verziju i *Commercial* (*Enterprise*) verziju koja se naplaćuje, ali pruža bolje funkcionalnosti i performanse.

2.5.3 Korisnička podrška

Korisnička podrška je jedan od najvažnijih kriterijuma kada je izbor ERP sistema u pitanju. Ona se može pružati na različitim nivoima i u različitim oblicima. Neki od oblika su pomoć u procesu uvođenja i održavanja sistema, pomoć u otklanjanju problema u radu, obezbeđivanje

edukacionih materijala i držanje obuka, koje treba da pomognu svim korisnicima u ovladavanju ERP sistemom. Obezbeđivanje adekvatne podrške često je presudno pri izboru optimalnog rešenja, jer korisnicima pruža fleksibilnost i sigurnost ukoliko naiđu na greške u radu i ne stavlja sav pritisak na njihove zaposlene.

Na zvaničnom sajtu Compiere ERP sistema dostupna su besplatna uputstva za instalaciju softvera u zavisnosti od operativnog sistema i korišćene baze podataka, a kao i razni korisni Wiki materijali. Pored ovog besplatnog paketa, za korisnike koji plaćaju licencu dostupni su dodatni nivoi podrške kroz autorizovane partnere i portale na kojima mogu prijaviti probleme putem tiketa. Compiere ima dobro razvijenu *Community* mrežu i za korisnike *Enterprise* verzije nudi veliki broj online kurseva i treninga.

ADempiere ima razvijenu *Community* mrežu, sačinjenu od programera, testera, eksperata i drugih interesnih strana, čija je svrha da na jednom mestu omogući razmenu ekspertskih znanja, iskustava i dobrih primera iz prakse. Pored toga, posebno je koristan Wiki repozitorijum koji se sastoji od korisničke dokumentacije, tutorijala, tehničkih informacija i uputstava. Korisnicima su dostupni materijali za učenje u online video formatu koji se mogu pronaći na zvaničnom *web* sajtu.

Na svom *web* sajtu Odoo nudi edukacione materijale, korisničku dokumentaciju, video sadržaj i kurseve koji korisnicima mogu pomoći da lakše ovladaju ovom platformom. Odoo pretplaćenim korisnicima obezbeđuje e-mail podršku i pomoć u otklanjanju grešaka. Za rešavanje ozbiljnijih problema oni mogu napraviti prijavu putem tiketa na Odoo *web* sajtu. Takođe, postoji i *Community* forum koji služi za razmenu znanja i iskustava i međusobno pomaganje korisnika u prevazilaženju problema. Postoji mogućnost organizovanja treninga i obuka za zaposlene, ali to iziskuje dodatne troškove.

Prvi vid podrške Openbravo pruža kroz razvijenu mrežu partnera širom sveta. Njihove usluge podrazumevaju implementaciju, *upgrade* aplikacija, *patch*-eve, pomoć sa *back-up* strategijama i podršku krajnjim korisnicima pri upotrebi softvera. Kao dodatnu pomoć Openbravo je obezbedio bogatu korisničku i tehničku dokumentaciju koja se može naći na njihovom sajtu. Ovaj ERP sistem ima razvijenu mrežu korisnika, *Community* i forume na kojima korisnici mogu diskutovati o različitim temama, pitanjima i problemima pri upotrebi softvera. Posebno su korisni dostupni Wiki materijali. Ukoliko prethodno navedeni izvori nisu dovoljni, korisnici imaju mogućnost da prijave problem autorizovanim partnerima preko tiketa i tako dobiju odgovarajuću pomoć od nadležnih stručnjaka. Često su organizovane obuke u vidu webinaru.

Kada je u pitanju korisnička podrška Openbravo se izdvaja po različitosti oblika i količini obezbeđene pomoći krajnjim korisnicima. Postoji mnogo korisnih materijala, članaka i diskusija, dostupnih na Internetu, u kojima se razmenjuju znanja i iskustva korisnika ovog ERP sistema, što značajno olakšava njegovu upotrebu. Posebno su značajni Wiki članci u kojima se mogu naći tehničke specifikacije koje pomažu u boljem razumevanju arhitekture i tehnologije ovog sistema. Razvijena mreža poslovnih partnera širom sveta koji predstavljaju prvi nivo podrške značajno povećava sigurnost pri njegovoj upotrebi.

Za kompanije koje nemaju dovoljno IT stručnjaka sa potrebnim znanjima za rad sa open source ERP sistemima, ovo može biti presudan faktor pri opredeljenju za konkretno ERP rešenje, pa bi

najbolji izbor u tom slučaju bio Openbravo. I ostali ERP sistemi pružaju dosta uputstava i Wiki članaka, ali se Openbravo izdvaja po obimu i logičkoj uređenosti dostupnih materijala.

2.5.4 *Kastomizacija*

Kastomizacija sistema ogleda se u njegovoj mogućnosti da se prilagodi poslovnoj logici i pravilima preduzeća. Ona ima poseban značaj kod ERP sistema otvorenog koda čija je glavna vizija prilagođavanje sistema poslovanju preduzeća, za razliku od vlasničkih sistema koji zahtevaju prilagođavanje preduzeća softveru.

Po pitanju kastomizacije sva rešenja obezbeđuju mnogo pogodnosti koje se ogledaju u korišćenju više valuta, više jezika i personalizacije korisničkog interfejsa. Posebno je olakšan taj proces kod Compiere i ADempiere ERP sistema zahvaljujući postojanju aplikacionog rečnika, pa se od zaposlenih ne zahteva programersko predznanje za rad sa ovim sistemima. Zahvaljujući ovom konceptu eliminiše programiranje iz procesa kastomizacije. Bez programerskih veština i znanja SQL-a moguće je dodavati nove prozore, dodavati i menjati polja na njima, menjati izgled prozora i definisati sigurnost na nivou redova i kolona. To se postiže zahvaljujući aplikacionom rečniku u kome se nalaze definicije prozora i tabela vizuelno prikazane tako da korisnik uz nekoliko klikova mišem može da menja njihovu strukturu i dizajn.

3 REZULTATI I DISKUSIJA

Komparativna analiza je urađena u odnosu na faktore koji imaju važnu ulogu u procesu odlučivanja, a to su arhitektura sistema, korišćene tehnologije, troškovi implementacije i održavanja, korisnička podrška i kastomizacija.

Svako preduzeće je jedinstveno, ima posebne zahteve i gotovo nijedan ERP sistem nije savršen da može da zadovolji potrebe svih preduzeća. Zato je najbolje odabrati jedno rešenje koje najviše zadovoljava potrebe preduzeća, a onda ga modifikovati i maksimalno prilagoditi u ostalim segmentima. Zato su *open source* ERP sistemi dobar izbor. jer su vrlo fleksibilni i omogućavaju lako prilagođavanje i kastomizaciju.

Posmatrani ERP sistemi Compiere, ADempiere, Odoo i Openbravo, predstavljaju neke od najrazvijenijih ERP sistema otvorenog koda sa velikim brojem podržanih modula, razvijenim *Community* mrežama, bogatom dokumentacijom koja je dostupna korisnicima, raznim oblicima podrške i kastomizacije. Teško je izdvojiti samo jedan kao najbolji, jer za različite kriterijume komparacije pokazuju različite rezultate.

Za kompanije kojima je najvažnije da ERP sistem bude potpuno besplatan, najbolji izbor predstavlja ADempiere, s obzirom da je potpuno *open source* rešenje bez ograničenja i njegova vizija je da tako i ostane. Sa druge strane, za preduzeća kojima je bitna korisnička podrška, dobar izbor mogu biti Openbravo i Odoo s obzirom da poseduju dobro razvijene *Community* mreže i mreže autorizovanih partnera. Openbravo se izdvaja po bogatoj dokumentaciji, koja je logički pregledna i dostupna korisnicima na Internetu, što u značajnoj meri može da pomogne u ovladavanju ovom platformom. Kada je reč o jednostavnoj kastomizaciji prepoznatljivi su Compiere i ADempiere zahvaljujući postojanju koncepta aplikacionog rečnika, dok se po velikom broju podržanih modula izdvaja Odoo ERP sistem.

4 ZAKLJUČAK

Na tržištu postoji veliki broj dostupnih ERP sistema. Proizvođači vlasničkih ERP sistema poput SAP-a i Microsoft-a, nude dobro razvijena ERP rešenja, sa velikim brojem funkcionalnosti i mogućnosti. Iako nude širok spektar mogućnosti, ova kompleksna rešenja zahtevaju izdvajanje veće količine novca za njihovu nabavku, implementaciju i održavanje. To može predstavljati prepreku za mala i srednja preduzeća koja nisu u mogućnosti da priušte njihovo uvođenje. Poseban značaj za preduzeća u razvoju imaju *open source* ERP sistemi, koji se na tržištu mogu naći po znatno nižoj ceni od vlasničkih ERP sistema, a u nekim slučajevima potpuno besplatno. Javno dostupan izvorni kod omogućava lako prilagođavanje potrebama preduzeća, samostalno od strane zaposlenih i time smanjuje zavisnost od proizvođača softvera. *Open source* ERP sistemi su manji softverski paketi koji se svakodnevno unapređuju i njihov broj na tržištu stalno raste. Zato je za preduzeća koja se odluče za njihovo uvođenje posebno teško da odaberu optimalno rešenje za svoje potrebe. Cilj ovog rada bio je da olakša proces odlučivanja prikazom važnih karakteristika ERP sistema otvorenog koda i komparativnom analizom njihova četiri predstavnika.

Na osnovu urađene analize može se zaključiti da idealno ERP rešenje za jedno preduzeće, ne mora nužno biti idealno i za neko drugo preduzeće. Izbor zavisi od mnogih faktora, kao što su željene funkcionalnosti, željen nivo korisničke podrške, stručnost zaposlenih u okviru preduzeća i njihovo znanje o konkretnom ERP sistemu, troškovi, korišćena tehnologija, skalabilnost i drugi. Kompleksnost ovog zadatka zahteva od kompanije da pre svega dobro ustanovi svoje potrebe i rangira ih po važnosti, a zatim izvrši analizu dostupnih rešenja na tržištu i u skladu sa svojim finansijskim i kadrovskim mogućnostima donese konačnu odluku. Procesu odlučivanja treba posvetiti dosta pažnje i analizirati sve bitne aspekte, s obzirom da izbor konkretnog ERP rešenja može značajno da utiče na poslovanje preduzeća i njegove poslovne rezultate u budućnosti.

5 PREGLED LITERATURE

- [1] Hill-Mako, B. (2005). *Fork ("viljuška") ili ne Fork*. Preuzeto 04.01.2019. sa <http://science.webhostinggeeks.com/fork>
- [2] Janković, O. (2011). *OpenERP - ERP Open Source rješenje*. U Infoteh Jahorina 2011 – Zbornik radova (str. 932-936). Istočno Sarajevo: Elektrotehnički fakultet.
- [3] Rejman-Petrović, D. (2009). *ERP sistemi u funkciji unapređenja kvaliteta poslovanja*, Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Kragujevac, Srbija.
- [4] Spasović, B. (2017). *Šta je ERP – značaj ERP rešenja u poslovanju preduzeća*. Preuzeto 18.08.2018. sa <https://beleske.com/sta-je-erp-znacaj-erp-resenja-u-poslovanju-preduzeca/>
- [5] TenthPlanet (2017). *Compiere ERP Starter Kit*. Preuzeto 11.11.2018. sa www.tenthplanet.in
- [6] Odoo (nd). *Odoo architecture*. Preuzeto 27.02.2018. sa <http://www.odoo.getodoo.com/basics-odoo-architecture/>
- [7] Markov, S. (nd). *Openbravo ERP*. Preuzeto 26.11.2018. sa <https://sites.google.com/site/mstane/projects/openbravo-erp>
- [8] Bjeladinović, S. (2018). *Materijali sa predavanja iz Integriranih softverskih rešenja*. Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija.
- [9] Compiere (nd). *Products*. Preuzeto 11.10.2018. sa <http://www.compiere.com/products/>

Comparative analysis of open source ERP systems

Dragana Maljković

Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade, Serbia

Ognjen Pantelić

Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade, Serbia

SUMMARY

This research is about comparative analysis of open source ERP systems. Research includes theoretical concepts of ERP systems, technical features and benefits they have for managing business processes. Focus is on open source ERP systems, advantages and disadvantages in comparison to commercial ERP systems depending on flexibility, costs, customization and provided support. Open source ERP solutions explored are Compiere, Adempiere, Odoo, Openbravo. Aspects of relevance are functionalities, used technology, costs, support, scalability, and ease of development and customizing. Purpose of research is to give an answer which open source ERP system is the best choice for an enterprise depending on its needs.

Keywords: ERP systems, open source, analysis, features