

**PROBLEMATIKA ODABIRA CMMS SUSTAVA**  
**SELECTION PROBLEMS OF CMMS SYSTEMS**

**Prof.dr.sc. Dragutin Lisjak, dipl.ing**  
**Fakultet strojarstva i brodogradnje**  
**Ivana Lučića 5, 1000 Zagreb, Hrvatska**

**Krešimir Brckan, dipl.ing.**  
**EKONERG**  
**Koranska 5, 1000 Zagreb, Hrvatska**

**SAŽETAK**

*U radu je prikazana problematika odabira CMMS sustava temeljena na stručnom pristupu. Opisan je način odabira dobavljača CMMS-a prema preporukama analitičke kuće Gartner. Detaljno su opisani zahtjevi na mogućnosti koji se postavljaju pred današnje moderne CMMS sustave. Također je opisan odabir CMMS-a korištenjem web servisa.*

**Ključne riječi:** Održavanje, CMMS, magični kvadrant, web servisi

**ABSTRACT**

*The paper presents the problem of selection a CMMS system based on the professional approach. A method of choosing a CMMS vendor's according to the recommendations by analyst firm Gartner was described. Detail requirements on the opportunities that are placed in front of today's modern CMMS systems was described. The selection of CMMS using web services also was described.*

**Key words:** Maintenance, CMMS, magic quadrant, web services

**1. UVOD**

U eri sveopće informatizacije upravljanje kompleksnim procesima održavanja današnji se menadžment pri donošenju odluka sve više oslanja na informacije dobivene iz specijaliziranih računalnih sustava održavanja CMMS (*Computerized Maintenance Management System*). S obzirom da se na tržištu nudi relativno veliki broj CMMS rješenja za vođenje poslova održavanja, postavlja se pitanje koje kriterije postaviti kako bismo pravilno odabrali sustav koji odgovara potrebama korisnika. Današnji trend je da pojedini proizvođači osim aplikacijskog rješenja nude i tzv. 'Cloud service' uslugu čime oslobađaju potencijalnog korisnika od izdataka za hardver. Standardni kriteriji za odabir CMMS-a podrazumijevaju mogućnost automatskog generiranja naloga, obračun troškova prema radnom nalogu, status naloga, pristup svim izvještajima putem pametnih telefona itd. U novije se doba kao kriterij pri odabiru CMMS sustava postavlja mogućnost optimiranja procesa održavanja u cilju smanjenja troškova. Pogrešno odabran CMMS sustav koji ne odgovara potrebama korisnika, može imati dalekosežne posljedice na uspješnost upravljana procesima održavanja. Zbog velikog broja

alternativnih CMMS rješenja kao i velikog broja kriterija u procese odabira alternativa sve se više uključuju metode poslovnog odlučivanja čime se izbjegava subjektivnost.

## 2. ODABIR DOBAVLJAČA CMMS-a

Zbog velikog broja CMMS rješenja dostupnih na tržištu, nije jednostavno odrediti kriterije na temelju kojih bi se donijela odluka o tome koje CMMS rješenje nabaviti. Tijekom procesa odlučivanja pred rukovoditelje održavanja postavlja se cijeli niz pitanja kao što su npr.:

- Tko su 'glavni igrači' na CMMS tržištu?
- Na koje od njih se može računati na duži rok?
- Koji od njih ima najkraće vrijeme odziva?
- Kakva je podrška korisnicima?

Današnje moderne CMMS sustave krase velik broj značajki koje njihovi dobavljači ističu kao prednosti te se teško odlučiti kojem od njih vjerovati. Sugestija autora rada je da se rukovoditelji održavanja prije nabave CMMS-a, putem interneta informiraju o mišljenjima o kvaliteti CMMS sustava, a koje provode nezavisne analitičke tvrtke poput *Gartner-a*. *Gartner* je vodeća svjetska analitička tvrtka iz područja informacijskih tehnologija, te je neupitni autoritet u generiranju mišljenja, stavova i procjena za sveukupno IT tržište. Njihov inovacijski grafički prikaz (Slika 1.) zvan "Magični kvadrat", pruža 2D grafički prikaz pozicioniranja četiri vrste konkurentnih dobavljača CMMS rješenja gdje je rast tržišta visok, a dobavljači se razlikuju kao:

- Izazivači (*Challengers*)
- Igrači iz niše (*Niche Players*)
- Vođe (*Leaders*)
- Visionari (*Visionaries*)

**Izazivači** - dobro izvršavaju zacrtane vizije, dominiraju u velikom segmentu tržišta, ali ne razumiju u kojem smjeru ide tržište.

**Igrači iz niše** - fokusirani su na mali segment tržišta, slabi su u inovacijama, nemaju za cilj nadmašiti konkurenciju.

**Vođe** – imaju dobru sposobnost izvršavanja vizije i dobru pozicioniranost u budućnosti.

**Vizionari** - razumiju u kojem smjeru ide tržište, imaju viziju i sposobnost promjene tržišnih pravila, imaju nešto slabiju sposobnost izvršavanja zacrtane vizije.



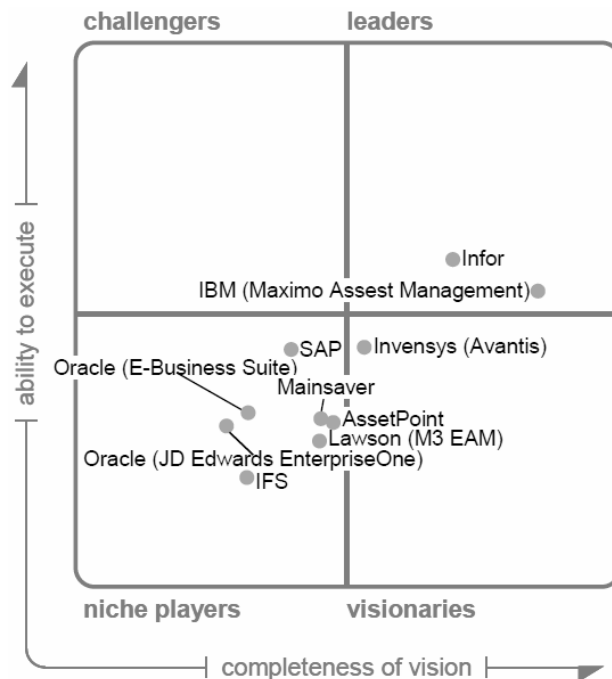
Slika 1. Značenje polja unutar Gartner-ovog magičnog kvadrata

Iz prethodno navedenog proizlaze slijedeće korisnosti magičnog kvadrata:

- Brza edukacija o mogućim dobavljačima CMMS rješenja, njihovoj sposobnosti zadovoljavanja trenutnih i budućih potreba korisnika.
- Jednostavnost u razumijevanju pozicije koje trenutno na tržištu zauzima pojedini dobavljač CMMS rješenja.
- Mogućnost usporedbe pojedinih dobavljača u izvršavanju zacrtane vizije u budućnosti.

Prilikom ovih razmatranja treba voditi računa o slijedećim iskustvenim preporukama:

- Fokusiranje samo na ‘*Leaders*’ kvadrant ne mora u svim slučajevima biti najpovoljnije rješenje (načelo „*value for money*”!).
- Svakako je dobro u razmatranje uzeti ‘*Challengers*’ kvadrant.
- U određenim slučajevima ‘*Niche Players*’ bolje udovoljavaju potrebama nego ‘*Leaders*’.
- Na kraju izbor ovisi i o tome kako se određeni dobavljač rješenja uklapa u plan za postizanje zacrtanih poslovnih ciljeva.



Slika 2. Glavni igrači na tržištu EAM/CMMS software-a prema Gartner-u [1]

Prema istraživanju analitičke tvrtke Gartner iz 2009. god. [1] na slici 2. vidljivo je tko su glavni igrači na tržištu EAM/CMMS software-a. Od “Vođa” ističu se InforEAM i IBM (Maximo), dok se od “Igrača iz niše” ističu npr. SAP i Oracle(E-Business Suite). Treba napomenuti da tvrtka Gartner istraživanja u vezi EAM/CMMS software-a provodi svake četvrtne godine, te tijekom godina može doći do pomaka u poziciji dobavljača EAM/CMMS software-a unutar magičnog kvadrata.

### 3. ZAHTJEVI NA MOGUĆNOSTI CMMS-a

Prilikom razmatranja potrebe o odabiru i uvođenju CMMS-a, potrebno je detaljno analizirati ciljeve koje želimo postići. To je potrebno zbog toga što je uzrok neuspjelih uvođenja obično nedovoljna priprema prije samog uvođenja, nedovoljno definirani zahtjevi za prilagođavanje CMMS softvera korisniku (*customisation*) kao i odabir nepotrebno velikih i kompliciranih CMMS-a u kojem korištenje nekih funkcija nikada ne zaživi. Također prije uvođenja CMMS-a, a u cilju izbjegavanja neuspjele implementacije, procesi održavanja moraju biti dobro strukturirani.

Prije samog odabira CMMS-a potrebno je voditi računa o slijedećim mogućnostima koje kvalitetan CMMS treba sadržavati unutar pojedinih modula [2]. U nastavku su nabrojani neki od modula CMMS-a kao i lista mogućnosti koja se od istih traži:

#### 1. Modul radnih naloga

- Generiranje radnog naloga koji je jednostavan za upotrebu i omogućavanje vezu sa drugim informacijskim sustavima (npr. bar kod).
- Klasifikacija aktivnosti s obzirom na razlog aktivnosti: preventiva, korektiva, zasto, odluka menadžmenta i dr.
- Omogućavanje jednoj ili određenoj grupi korisnika jednostavan pregled informacija iz radnog naloga unesenih od strana korisnika prije odobrenja aktivnosti.
- Automatski ispis podataka o ispadu elementa iz funkcije.
- Automatski obračun troškova prema radnom nalogu.
- Omogućava uvid u status svih nezavršenih radnih naloga.
- Bilježenje pozive za intervencijom (tko, što, kada, gdje, kako) koji mogu biti ispisani u obliku zabilješki (automatski upis datuma i vremena).
- Omogućava korisniku pristup sustavu u cilju provjere statusa naloga
- Bilježenje i prikaz preostalih poslova.
- Jednostavan prikaz i ispis prema zadanim kriterijima.
- Pomoć u raspoređivanju radne snage kroz zadatke, sposobnost razvrstavanja otvorenih radnih naloga prema mjestu rada, tehničarima i drugim kriterijima.
- Bilježenje promjena na skladištu (primke, izdatnice, inventure).
- Mogućnost pronalaska dijelova koji se rijetko koriste.
- Generiranje kataloga dijelova, dobavljače s količinama upotrijebljenim na godišnjoj razini u cilju pregovora kod sklapanja novog ugovara.
- Automatsko predlaganje razine količina na skladištu te količine za narudžbu.

#### 2. Modul izvještaja

- Detaljna vođenje evidencije aktivnosti održavanja.
- Pružanje informacija za praćenje ciklusa: zahtjev za popravkom, popravak i zadovoljstvo korisnika .
- Dobivanje izvještaja za budžetiranje, analizu zaposlenih, razvojni program, učinkovitost.
- Dobivanje informacija o planiranju aktivnosti, planiranju prema rasporedu i zaduženjima.
- Mogućnost sortiranja odrađenih poslova prema radnom nalogu, imovini, zgradi, katu i sobi zgrade, vrsti opreme ili imovine.
- Jednostavno upisivanje izvještaja sa unaprijed definiranim (standardiziranim) tekstom.

- Mogućnost generiranja izvještaja o opremi/imovini od dana instalacije tj. početka upotrebe koji sadrži informacije o svim većim popravcima, a sažetke o manjim.
- Izrada izvještaja prema Pareto principu, odvajanje važnih podataka od manje važnih u cilju učinkovitijeg upravljanja procesima održavanja.
- Mogućnost izvještaja o omjeru sati vanjskog (ugovornog) i vlastitog održavanja.
- Mogućnost dobivanja izvještaja o knjiženju troškova održavanja na pojedine cjeline ili mjesta troška.
- Mogućnost izvještaja izračuna srednjeg vremena između kvarova (*MTBF - Mean time between failure*), vremena između kvarova (*TBF - time between failure*) i vremena popravka (*TTR - time to repair*).

### 3. Modul preventivnog održavanja

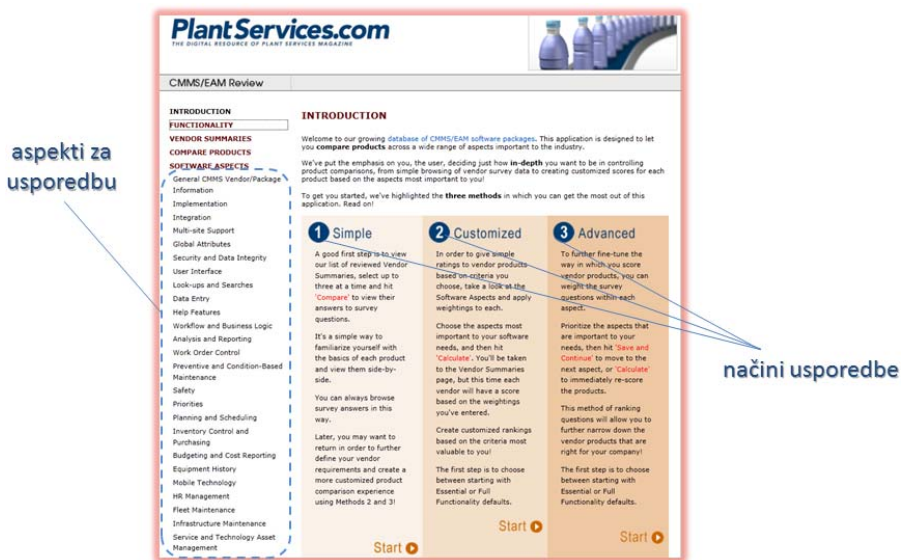
- Mogućnost jednostavnog upisa procedure preventivnog održavanja. Modul automatski generira radni nalog za preventivne aktivnosti.
- Automatsko generiranje radnog naloga preventivnog održavanja dan prije ili u dan provedbe naloga.
- Prikaza opterećenja radne snage tijekom nadolazećeg razdoblja (godišnje, mjesečno, tjedno).
- Bilježenje kratkih popravaka koje su izvršili tehničari prilikom provođenja preventivnog održavanja i vremena koje su za to utrošili.
- Povezivanje aktivnosti preventivnog održavanja sa lokacijom kvara kako bi se povećala učinkovitost i smanjilo kretanje tehničara.
- Označavanje i isticanje situacija kod kojih su aktivnosti preventivnog održavanja skuplje od troškova zastoja.

### 4. ODABIR CMMS-a

S obzirom na prethodno navedene zahtjeve na mogućnosti, a prije samog odabira CMMS-a potrebno je usporediti različite alternative istih dostupnih na tržištu. Za odabir alternativa (dobavljača) može se osloniti na preporuke Gartnerovog magičnog kvadrata. Za uspješnu provedbu odabira CMMS rješenja potrebno je voditi računa o slijedećem:

- CMMS rješenje mora biti provjereno u praksi s odgovarajućim funkcionalnostima i za odgovarajuću novčanu vrijednost.
- Treba izbjeći subjektivnosti pri razmatranju različitih CMMS rješenja tj. alternativa.
- Usporediti alternative u odnosu na sve aspekte.

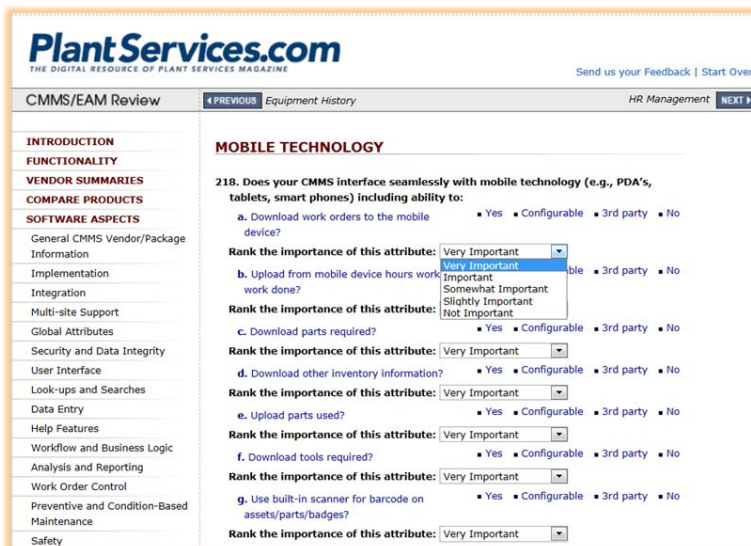
Između relativnog velikog broja alternativnih rješenja CMMS sustava te velikog broja mogućnosti koji isti nude teško je izbjeći subjektivnost pri razmatranju alternativa kao i usporedbu svih aspekata. Čest je slučaj u praksi da se za donošenje ovakvih odluka teško mogu pronaći stručnjaci (donosioci odluka) sa ovako specifičnim znanjima. Zbog toga se u novije doba sve češće koriste metode poslovnog odlučivanja. Jedna od znanstvenih metoda poslovnog odlučivanja je AHP (Analitički Hijerarhijski Procesi) [3] koja na temelju usporedbi parova alternativa i kriterija pomaže u donošenju optimalnog rješenja izbjegavajući pri tome subjektivnost. Zbog ograničenog prostora rada metoda se neće detaljnije objašnjavati. Slijedeća mogućnost koju autori rada preferiraju i preporučuju je korištenje specijalizirani web servisa (Slika 3.) kao što je npr. *PlantServices* [4]. Prednost je ovog web servisa je u tome što omogućava usporedbu i odabir CMMS alternativa u širokom rasponu kriterija (aspekata) koji su važni za industriju.



Slika 3. Specijalizirani web servis za pomoć pri odabiru EAM/CMMS

Princip rada temelji se na dodavanju težina (prioriteta) kriterijima u postocima (%) i to prema mišljenju potencijalnih korisnika CMMS rješenja. Kriterijima su pridružene funkcije koje je potrebno rangirati prema sljedećim atributima važnosti (Slika 4.):

- Vrlo važno (*Very important*),
- Važno (*Important*),
- Donekle važno (*Somewhat Important*),
- Neznatno važno (*Slightly important*),
- Nevažno (*Not Important*).



Slika 4. Primjer dodjeljivanja atributa važnosti kriterijima

Odabranim CMMS rješenjima dodjeljuju se određeni brojevi bodova izračunani na temelju zadanih težina kriterija kao i atributa važnosti dodijeljenih njihovim funkcijama (Slika 5.).

Vendor	Product	Score
IBM	IBM Maximo Asset Management	93
Infor Global Solutions, Inc.	Infor10 EAM Enterprise Edition	92
IFS	IFS Maintenance Module	89

You have selected 3 products to view and compare criteria for.

Slika 5. Rezultati usporedbe dobavljača CMMS-a

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je na sistematski način predstavljena problematika odabira CMMS sustava. Do odabira potencijalnih dobavljača rješenja može se doći na temelju iskustvenog znanja ili u novije doba prema preporukama analitičkih kuća kao što je *Gartner* te njihova 2D grafičkog prikaza zvanog magični kvadrat. Magični kvadrat razlikuje četiri grupe dobavljača: izazivače, igrače iz niše, vođe i vizionare. Prema prikazanom istraživanju (magični kvadrat, slika 2.) kao potencijalni dobavljači odabiru se “Vođe“ tj. dobavljači iz prvog kvadranta: *InforEAM* ili *IBM-Maximo*. Dodatnim razmatranjem zahtjeva na mogućnosti CMMS rješenja (slučaj implementacije mobilne tehnologije) te korištenjem specijaliziranog web servisa, najveći broj bodova dobio je *IBM-Maximo*, a slijede ga *InforEAM* i *IFS*. Za buduće procese donošenja odluka o odabiru dobavljača te samog CMMS rješenja, autori predlažu znanstvene metode poslovnog odlučivanja kao što je npr. *AHP - metoda*.

## 6. LITERATURA

- [1] <http://www.gartner.com>
- [2] Levitt J.: Handbook of Maintenance Management, Industrial Press, Inc.; 2 edition, New York, 2009.
- [3] Kardi T.: Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial, Published by Revoledu.com, 2012.
- [4] <http://cmms.plantservices.com>

