

# Unapređenje procesa upravljanja voznim parkom komunalnih preduzeća primenom web baziranih informacionih sistema

## Improvement of fleet management process in communal companies with web based information systems

Miloš Dobrojević, Fakultet za računarstvo i informatiku, Univerzitet Sinergija Bijeljina

**Sažetak** – Iako se u Republici Srbiji ulažu napor u cilju unapređenja organizacije, menadžmenta i profitabilnosti komunalnih preduzeća (KP), ona se i dalje smatraju uspešnim ako izvršavaju svoju osnovnu funkciju i pri tome ne generišu gubitke. U zavisnosti od veličine teritorijalne jedinice, komunalne poslove može obavljati više usko specijalizovanih preduzeća, dok se u manjim mestima izvršavanje komunalnih poslova poverava jednom preduzeću sa nekoliko organizacionih jedinica specijalizovanih za određenu vrstu posla. Zajedničko svim KP je kompleksan vozni park (flota) u čiji sastav ulaze vozila i radne mašine različitih vrsta i namena, bez kojih ovakva preduzeća ne mogu da obavljaju svoju delatnost. U voznim parkovima se može naći od nekoliko desetina do nekoliko hiljada jedinica, od čije operativnosti i iskorišćenja direktno zavisi efikasnost rada organizacionih jedinica u preduzeću, preduzeća kao celine, a često i više preduzeća na nivou grada kao jedinstvenog sistema. Da bi se ovakvim sistemima efikasno upravljalo, neophodno je organizovati efikasnu razmenu informacija između organizacionih jedinica u okviru preduzeća, ali i razmenu informacija između preduzeća, kako bi menadžment u realnom vremenu imao aktuelne podatke o raspoloživosti mašina, ljudstva i ostalih resursa neophodnih za njihovo funkcionisanje i na osnovu toga donosio odgovarajuće odluke.

**Keywords** – ERP softver; Upravljanje resursima preduzeća; Flotni menadžment; Softver za održavanje; Magma framework

**Abstract** – Although great efforts are being made in Republic of Serbia in order to improve organization, management and profitability of communal companies (CC), such companies are still considered successful if they manage to carry out their core business without generating losses. Depending on the size of territorial unit, communal affairs in larger cities can be handled by several specialized CCs, while in smaller settlements all communal affairs are handled by specialized work units of a single company. Regardless of size, what all CCs have in common

is a complex fleet of vehicles and machines of different types and uses, necessary for such enterprises to perform their core business. Fleets inventory may contain from several tenths, up to several thousands of units, and the performance of the organizational units or a company as a whole directly depends on the current work condition and usage percentage of these machines. In order to efficiently manage such systems, it is necessary to organize effective information flow between organizational units within the company, or between different companies as well, so that company's middle and top management have current information in real time at their disposal, primarily on the availability of machines, work force and other resources needed to make adequate decisions.

**Keywords** – ERP software; Company resource management; Fleet management; Fleet maintenance software; Magma framework

### I. UVOD

Da bi preduzeće opstalo u savremenim uslovima poslovanja, mora biti fleksibilno i prilagodljivo tržištu, konkurentno, inovativno i naravno, mora biti sposobno da pruži kvalitetne usluge.<sup>[1]</sup>

Iako komunalne poslove u Republici Srbiji većinom obavljaju javna komunalna preduzeća (JKP), javnost očekuje da budu konkurentna, pre svega po pitanju poslovnih i proizvodnih procesa kako bi bila sposobna da odgovore na specifične zahteve tržišta. Svaka promena na tržištu, u proizvodnom procesu ili programu rada utiče na organizaciju i upravljanje resursima u preduzeću.<sup>[2]</sup>

Nažalost, kako u Srbiji, tako i na prostorima bivše Jugoslavije, komunalna preduzeća se i danas smatraju uspešnim ukoliko uspevaju tek da vrše svoju osnovnu misiju i ako u poslovanju ne generišu gubitke, dok se na povratak

uloženog kapitala i rast profitabilnosti gotovo ne obraća pažnja. To sve može biti posledica vlasničke strukture (javna preduzeća), tereta prošlosti, nepreduzetničkog koncepta i još uvek neregulisanog tržišta komunalnih usluga.<sup>[3]</sup>

## II. KOMUNALNA DELATNOST

Komunalne delatnosti su delatnosti od opšteg interesa i njihovo obavljanje u Republici Srbiji je regulisano Zakonom o komunalnim delatnostima.

### A. Pojam komunalne delatnosti

Komunalne delatnosti obezbeđuju pružanje komunalnih usluga važnih za ostvarenje životnih potreba fizičkih i pravnih lica. Jedinica lokalne samouprave je dužna da stvori uslove za obezbeđenje odgovarajućeg kvaliteta, obima, dostupnosti i kontinuiteta, kao i nadzor nad izvršavanjem komunalnih usluga. Zakon u ovu oblast svrstava:<sup>[4,5]</sup>

- Snabdevanje pijaćom vodom
- Prečišćavanje i odvod atmosferskih i otpadnih voda
- Proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotnom energijom
- Upravljanje komunalnim otpadom
- Gradski i prigradski prevoz
- Upravljanje grobljima i sahranjivanje / pogrebna delatnost
- Upravljanje javnim parkiralištima
- Obezbeđivanje javnog osvetljenja
- Upravljanje pijacama
- Održavanje ulica i puteva
- Održavanje čistoće na površinama javne namene
- Održavanje javnih zelenih površina
- Dimničarske usluge
- Delatnost zoohigijene

### B. Nadležnost za uređivanje komunalnih delatnosti

Prema Zakonu, jedinica lokalne samouprave obezbeđuje organizacione, materijalne i druge uslove za izgradnju, održavanje i funkcionisanje komunalnih objekata.

Obezbeđivanje uslova za obavljanje komunalnih delatnosti obuhvata aktivnosti na jačanju kapaciteta i funkcionalnosti komunalne infrastrukture, obezbeđenje sredstava za finansiranje izgradnje, aktivnosti na praćenju kvaliteta komunalnih usluga, kao i preduzimanje mera za kontinuirano vršenje komunalnih delatnosti u cilju obezbeđenja životnih potreba fizičkih i pravnih lica.

### C. Vršioci komunalnih delatnosti. Način poveravanja obavljanja komunalnih delatnosti.

U 2018. godini, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije obrazovalo je Komisiju za licenciranje obavljanja komunalnih poslova, a u skladu sa Zakonom o komunalnim delatnostima.

Komisija proverava ispunjenost uslova za otpočinjanje obavljanja komunalnih delatnosti, na osnovu čega će izdavati licence za upravljanje grobljima i sahranjivanje, pogrebnu delatnost, javno osvetljenje, prevoz putnika za vodni saobraćaj, dimničarske usluge i delatnost zoohigijene.

Komunalnu delatnost u delu koji obuhvata obavljanje javnog linijskog prevoza putnika trolejbusima i tramvajima mogu obavljati isključivo javna preduzeća koje osniva jedinica lokalne samouprave, društvo s ograničenom odgovornošću i akcionarsko društvo čiji je jedini vlasnik javno preduzeće, odnosno čiji je jedini vlasnik jedinica lokalne samouprave, kao i zavisno društvo čiji je jedini vlasnik to društvo kapitala.

Jedinica lokalne samouprave je dužna da se u postupku poveravanja obavljanja komunalnih delatnosti rukovodi načelima konkurencije, ekonomičnosti, efikasnosti i zaštite životne sredine.<sup>[6]</sup>

## III. ORGANIZACIJA, POSLOVNI PROCESI I PROBLEMI U POSLOVANJU KOMUNALNIH PREDUZEĆA

### A. Organizacija komunalne delatnosti

Izvršavanje komunalnih delatnosti u Srbiji se organizuje u skladu sa veličinom opštine, odnosno teritorije za koju se delatnost organizuje.

U Beogradu koji približno ima 1.7 miliona stanovnika<sup>[7]</sup>, svaku komunalnu delatnost obavlja za to specijalizovano JKP uz pomoć drugih preduzeća i organizacija<sup>[8]</sup>:

- JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija"
- JKP "Gradske pijace"
- JKP "Beogradske elektrane"
- JKP "Javno osvetljenje"
- JKP "Zelenilo Beograd"
- JKP "Gradska čistoća"
- JKP "Parking servis"
- JKP GSP "Beograd"
- JKP "Beograd put"
- JKP "Infostan tehnologije"
- JKP "Pogrebne usluge"
- JP "Gradsko stambeno"
- JKP "Veterina Beograd"

Na sličan način je organizovano funkcionisanje komunalnih službi u svim većim gradovima u Republici Srbiji, kao što su Novi Sad (11 preduzeća)<sup>[9]</sup>, Niš (15 preduzeća)<sup>[10]</sup> ili Kragujevac (6 preduzeća)<sup>[11]</sup>

Nasuprot tome, izvršavanje komunalnih poslova u manjim gradovima obično obavlja jedno preduzeće, unutrašnjom organizacijom podeljeno na usko specijalizovane ekonomske ili radne jedinice, npr.:<sup>[12]</sup>

- EJ Vodovod
- EJ Komunalac
- EJ Parking servis
- EJ Gasovod
- RJ Toplana
- EJ Fabrika "Moja voda"
- EJ Fabrika briketa i peleta
- EJ Sekundarne sirovine
- EJ Usluga

### B. Poslovni procesi

Bez obzira na specifičnu prirodu posla kojim se preduzeće bavi, odnosno komunalnu oblast za koju je specijalizovano,

poslovni procesi u komunalnom preduzeću se mogu podeliti u dve osnovne grupe: <sup>[13]</sup>

- Operativni procesi
- Upravljanje i podrška

Daljom podelom, u operativne procese mogu se svrstati

- Strateški menadžment
- Upravljanje projektima
- Upravljanje javnim dobrom
- Upravljanje nabavkom
- Rad sa korisnicima usluga preduzeća

U procese upravljanja i podrške u komunalnom preduzeću spadaju

- Upravljanje imovinom
- Menadžment ljudskih resursa
- Menadžment materijalnih resursa
- Finansijski menadžment
- Upravljanje informacionim sistemom
- Upravljanje rizicima
- Upravljanje kvalitetom

### C. Problemi u poslovanju

U proteklih dvadesetak godina ulažu se naponi da se poslovanje komunalnih preduzeća optimizuje i prilagodi u što je moguće većoj meri tržišnim uslovima privrede. Neki od uočenih problema, koji su zajednički većem broju opština su: <sup>[14]</sup>

- Zastareo sistem opštinskih organizacija i komunalnog menadžmenta
- Nedovoljan nivo obučeniosti ljudi u menadžmentu
- Nedostatak strateškog planiranja
- Nizak nivo usluga JKP koja se delimično finansiraju iz budžeta opštine a delom samostalno, usled slabih prihoda
- Nerazvijena komunikacija između građana, opštine i JKP
- Nedovoljna komunikacija između organizacionih jedinica samog JKP

### D. Primena informacionih sistema u komunalnim preduzećima

Iako način rešavanja ovakvih problema zavisi pre svega od veličine i finansijskih mogućnosti opštine na kojoj komunalno preduzeće funkcioniše, zajednički imenitelj predloženih i primenjenih rešenja jeste intezivna upotreba informacionih sistema.

Skoro sva komunalna preduzeća u Srbiji koriste IKT. Informacioni sistemi se koriste za <sup>[15]</sup>:

- Evidenciju korisnika
- Evidenciju sredstava
- Obračun usluga
- Obavljanje računovodstvenih poslova
- Prateće aktivnosti

Upotrebom ovakvih sistema se obezbeđuje efikasniji protok informacija, a time i ekonomičnije upravljanje resursima i obavljanje poslova.

## IV. VOZNI PARK

Vozni park je resurs koji komunalnom preduzeću omogućava obavljanje svoje osnovne delatnosti. Specifičnost vozničkih parkova JKP je u tome što osim više vrsta vozila poseduju i različite grupe radnih mašina. Upravljanje i održavanje svake od pomenutih grupa mašina zahteva praćenje različitih, međusobno nepovezanih grupa parametara. <sup>[16]</sup>

TABELA 1 STRUKTURA VOZNOG PARKA JKP "GRADSKA ČISTOČA" BEOGRAD

#	Vrsta vozila ili radnih mašina	Ukupno	U funkciji	%
1	Vozila za iznošenje komunalnog otpada	152	96	63.16
2	Autocisterne	93	59	63.44
3	Vozila za čišćenje	23	8	34.78
4	Kombinovane mašine	11	10	90.91
5	Odvoz fekalija	9	4	44.44
6	Otvorena teretna vozila	129	66	51.16
7	Autopodizači	32	25	78.13
8	Rolkiperi	8	4	50.00
9	Grajferi	3	3	100.00
	<b>UKUPNO</b>	<b>460</b>	<b>275</b>	<b>59.78</b>
10	Građevinska mehanizacija - Buldozeri - Valjci - Kompaktori - Bageri - Utovarivači - ...	16	8	50.00
11	Industrijske mašine - Traktori - Viljuškari	25	21	84.00
	<b>UKUPNO</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	<b>70.73</b>
	<b>UKUPNO SVE</b>	<b>501</b>	<b>304</b>	<b>60.68</b>

TABELA 2 STRUKTURA VOZNOG PARKA JKP "3. OKTOBAR" BOR

#	Vrsta vozila ili radnih mašina	Ukupno
1	Kamioni - Kiperi - Sandučari - Autosmečari - Autocisterne - Laka dostavna/putnička vozila	9 1 5 4 11
	<b>UKUPNO</b>	<b>30</b>
2	Građevinska mehanizacija - Utovarivači - Buldozeri - Kombirirke, rovokopači	2 1 3
	<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>
	<b>UKUPNO SVE</b>	<b>36</b>

To mogu biti građevinska mehanizacija, poljoprivredna mehanizacija, šinska vozila, ali i vozila specijalne namene. Kao primer većeg sistema može poslužiti struktura voznog parka JKP "Gradska čistoća" u Beogradu (v. tabela 1<sup>[17]</sup>), dok je kao primer JKP u manjem gradu data struktura voznog parka JKP "3. oktobar" iz Bora, tabela 2<sup>[18]</sup>.

## V. WEB BAZIRANI INFORMACIONI SISTEMI I FLOTNI MENADŽMENT

ERP (eng. *Enterprise Resource Planning*) prati sve aspekte poslovanja preduzeća. To je softverski sistem koji se sastoji od jednog ili više informacionih sistema koji međusobno komuniciraju. Omogućava integraciju svih organizacionih struktura (nabavka, magacini, proizvodnja, ljudski i materijalni resursi, finansije, računovodstvo i sl.) u jedinstvenom kompjuterskom sistemu. Osnovne karakteristike ERP sistema su:<sup>[19]</sup>

- Informacije su dostupne u realnom vremenu, po svim funkcijama i organizacionim jedinicama
- Podaci su standardizovani na nivou cele organizacije
- Omogućava filtriranje informacija po višestrukim kriterijumima, što pruža veliki potencijal za izveštavanje i analizu
- ERP utiče na menadžment da preispituje procese i da efikasnije organizuje preduzeće

### A. Web bazirani informacioni sistemi

Web bazirani informacioni sistemi se izrađuju u formi web aplikacija koje mogu funkcionisati na različitim operativnim sistemima, što pojednostavljuje održavanje.

Sistem se instalira na web server i može istovremeno opsluživati veći broj korisnika. Sa druge strane, korisnicima je za pristup dovoljan kompjuter ili mobilni uređaj sa web brauzerom i internet (ili intranet) vezom.

Ovakav pristup ima i mane, poput eventualnih prekida internet veze ili prekida u radu web servera.

### B. Magma Fleet Manager™

ERP sistem *Magma Fleet Manager™* je specijalizovan za upravljanje eksploatacijom i održavanjem različitih tipova mašina, tzv. flotni menadžment.<sup>[16]</sup>

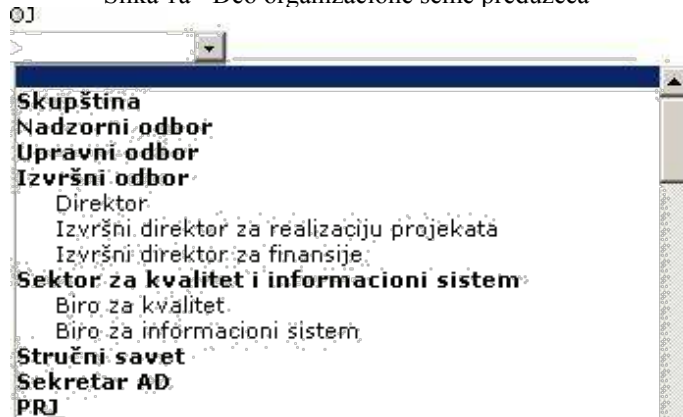
Osnova softvera je *Magma CMS™*, sistem za upravljanje web sadržajem (eng. *web content management system*) i frejmwork, izrađen u PHP programskom jeziku. Iz perspektive poslovne primene, sistem poseduje sledeće module i funkcionalnosti koji ga čine odgovarajućom osnovom za izradu ERP sistema:<sup>[16,20,21]</sup>

- n-dimenzionalno segmentiranje sadržaja (liste, kategorizacija, sekcije i podsekcije, multisite podrška)
- n-dimenzionalno modeliranje baze podataka
- Upravljanje korisničkim nalogima i precizna kontrola ovlašćenja za pristup različitim sekcijama web sajta ili web aplikacije
- Višejezička podrška
- Menadžment dokumenata

- Globalna pretraga sadržaja ili pretraga po sekcijama
- Lokalno filtriranje podataka po višestrukim kriterijumima.



Slika 1a - Deo organizacione šeme preduzeća



Slika 1b - *Magma Fleet Manager™* ERP sistem - mapirana organizaciona struktura kompanije u formi dropdown input elementa



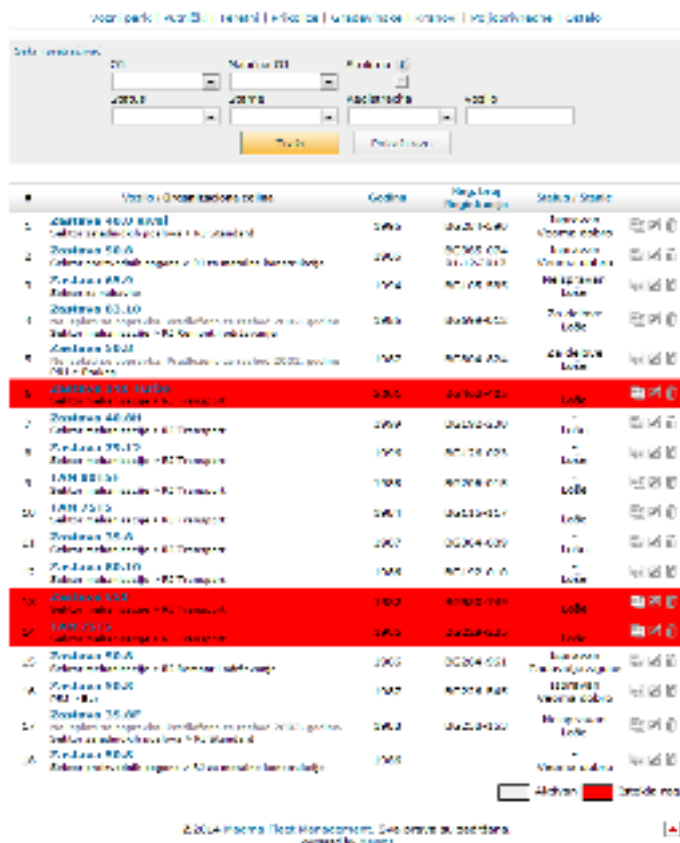
Slika 2 - *Magma Fleet Manager™* - sekcija Građevinske mašine

### C. Modeliranje organizacione strukture

Da bi ERP sistem bio efikasan, potrebno je zadovoljiti sledeće predušlove:

- Adekvatno modeliranje organizacione strukture preduzeća, slika 1.
- Segmentacija podataka u skladu sa organizacionom strukturom preduzeća
- Adekvatna agregacija i prikaz karakterističnih podataka za različite grupe mašina, slika 2.

Kamioni do 7.5t



Slika 3 - Magma Fleet Manager™ - pregled kamiona do 7.5t



Slika 4 - Magma Fleet Manager™ pregled podataka o mašini

Na slikama 2-5 je prikazano modeliranje sastava flote prema vrsti mašina koje pripadaju orgnizacionoj jedinici u okviru preduzeća:

- Vozni park (putnički automobili)
- Putnički transport (autobusi i minibusevi)
- Teretni transport (kamioni)
- Prikolice
- Građevinske mašine

- Dizalice
- Poljoprivredne mašine
- Ostale mašine

Na slici 3 je prikazana lista kamiona do 7.5t u sastavu flote preduzeća sa vizuelnim markerima koji označavaju status mašine ili neku drugu bitnu osobinu, dok je na slici 4 demonstriran prikaz podataka za jednu mašinu.

Na isti način je moguće izvršiti modeliranje za druge organizacione jedinice u okviru preduzeća. Ukoliko je u pitanju korporacija, modeliranje se može izvršiti na isti način za svaku od kompanija u sastavu korporacije pomoću multisite funkcionalnosti Magma CMS-a.

VI. ZAKLJUČAK

Magma CMS™ kao PHP frejmvork i platforma za upravljanje web sadržajem sadrži pogodne tehničke mogućnosti za razvoj robustnih i standardizovanih poslovnih rešenja baziranih na web tehnologijama.

Tehnologija segmentacije podataka integrisana u ovu platformu omogućava univerzalnu mogućnost višedimenzionalnog modeliranja i razvrstavanja podataka u skladu sa realnom organizacionom strukturom preduzeća, dok sistem autorizacije može precizno da kontroliše pravo pristupa uskladištenim podacima.

Važna osobina predstavljenog sistema je skalabilnost, koja u kombinaciji sa multisite funkcionalnošću omogućava da samo jedna instalacija ovog softvera može istovremeno da podržava rad jednog ili više preduzeća.

Magma Fleet Manager™, kao samostalno rešenje ili kao integralni deo složenijeg Magma ERP™ sistema na adekvatan način simulira organizacionu strukturu kompanije i vrši agregaciju, obradu i distribuciju informacija u realnom vremenu, na osnovu kojih srednji i top menadžment firme može da donosi optimalne poslovne odluke.

LITERATURA

1. M. Hammer, S. Stanton, "How Process Enterprises Really Work", Harvard Business Review, 2001, Vol. 77, No. 6, pp 108-118
2. D. Zelenović, "Inteligentno privređivanje", Prometej, Novi Sad, 2011.
3. D. Gutić, S. Nakić, "Menadžment komunalnih usluga", Široki Brijeg / Hercegtisak, 2007, ISBN: 978-9958-780-23-3
4. Zakon o komunalnim delatnostima, Službeni glasnik RS, br. 88/2011 i 104/2016
5. Sekretarijat za komunalne i stambene poslove, Grad Beograd, dostupno na [http://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/1563466-sekretarijat-za-komunalne-i-stambene-poslove\\_3/](http://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/1563466-sekretarijat-za-komunalne-i-stambene-poslove_3/), pristup 02.09.2018
6. Uvode se licence za obavljanje komunalne delatnosti, Radio Televizija Srbije / Tanjug, 16.08.2018, dostupno na <http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/drustvo/3230824/ministarstvouvode-se-licence-za-obavljanje-kom-delatnosti.html>, pristup 01.09.2018.
7. Stanovništvo, Grad Beograd, dostupno na <http://www.beograd.rs/lat/upoznajte-beograd/1199-stanovnistvo/>, pristup 05.09.2018.
8. Javna komunalna preduzeća, Grad Beograd, dostupno na [http://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/2140-javna-komunalna-preduzeca\\_2/](http://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/2140-javna-komunalna-preduzeca_2/), pristup 05.09.2018.

9. Javna komunalna preduzeća, Grad Novi Sad, dostupno na <http://www.novisad.rs/lat/articles/46>, pristup 05.09.2018.
10. Javna preduzeća, Grad Niš, dostupno na <http://www.ni.rs/institucije/javna-preduzeca/>, pristup 05.09.2018.
11. Javna preduzeća, javna komunalna preduzeća, ustanove, Grad Kragujevac, dostupno na <https://www.kragujevac.rs/377-1-1>, pristup 05.09.2018.
12. JKP Drugi oktobar Vršac, dostupno na <http://oktobar.co.rs/o-nama/>, pristup 05.09.2018.
13. J. Taradi, V. Nikolić, "Identifikacija poslovnih procesa u komunalnom sistemu", XVII Nacionalni naučni skup čovek i radna sredina, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš 2017, ISBN 978-86-6093-084-4
14. Primeri dobre prakse: opštinski projekti realizovani u okviru programa Exchange, Stalna konferencija gradova i opština, Beograd 2007, p31-38, ISBN 978-86-82455-65-3
15. S. Krstić, "Izveštaj sa održanog skupa: Informacioni sistemi komunalnih preduzeća", e-Razvoj, 2012. Dostupno na <http://blog.erazvoj.com/?p=8645>, pristup 01.09.2018.
16. M. Dobrojević, "Važnost primene softvera za upravljanje resursima i upotrebe 'data mining' tehnika za prevenciju zloupotrebe u flotnom menadžmentu", Bezbednost, Beograd, 2017, vol. 59, br. 3, str. 79-100, doi:10.5937/bezbednost1703079D
17. Izveštaj o poslovanju JKP Gradska čistoća za period 01.01.2014-31.03.2014. godine, JKP Gradska čistoća Beograd, 2014, dostupno na <http://www.gradskacistoca.rs/wp-content/uploads/2017/10/Извештај-о-реализацији-програма-пословања-од-01.01.-до-31.03.2014-године.pdf>, pristup 04.09.2018.
18. Izveštaj o radu JKP „3. oktobar“ Bor za 2013-u godunu, dostupno na <http://www.jkpbor.rs/dokumentacija/izvestaj%20o%20radu.doc>, pristup 12.09.2018.
19. B. Tešić, "Web bazirani menadžment informacioni sistemi za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou", Univerzitet Singidunum Beograd, 2017.
20. Magma CMS features, dostupno na <http://magmacms.org/features/>, pristup 11.10.2018.
21. Magma ERP, dostupno na <http://en.magma.rs/software-solutions/magma-erp>, pristup 11.10.2018.