Др Милош ДОБРОЈЕВИЋ*

Факултет за рачунарство и информатику, Универзитет Синергија,
Бијељина, БиХ

doi:10.5937/bezbednost1703079D

УДК: 004.41:629.33

Оригинални научни рад

Примљен: 30. 05. 2017. године

Ревизија: 09. 10. 2017. године

Ревизија: 24. 12. 2017. године

Датум прихватања: 17. 01. 2018. године

**Важност примене софтвера за управљање ресурсима
и употребе „data mining“ техника за превенцију
злоупотребе у флотном менаџменту¹**

Апстракт: Системи за праћење експлоатације и одржавања моторних возила, тзв. флотни менаџмент, су веома сложени. У свакодневном раду прате велики број параметара високом учесталости, тако да стварају велике количине података које људско биће не може да протумачи и разуме. Са друге стране, саставни део функционисања великих система моторних возила су потенцијалне неправилности и нерегуларности које укључују ненамерне грешке изазване људским фактором, али и проневере, преваре или крађе. Услед велике количине информација, овакве неправилности и нерегуларности је тешко открити и зато менаџери који се баве флотним менаџментом у свакодневном раду све чешће морају да користе компјутерску анализу података која обухвата технике дата мининга и статистичке анализе. Након адекватне компјутерске обраде података, резултујући подаци постају прегледни, а

* mdobrojevic@sinergija.edu.ba

¹ У овом раду су делимично приказани и описани резултати рада ЕРП система Magma Fleet Manager™, интегрисаног у Magma CMS™ систем за управљање садржајем. Оба софтверска решења су ауторско дело др Милоша Добројевића.

евентуалне неправилности јасно уочљиве, без обзира на величину или структуру система моторних возила.

Кључне речи: системи моторних возила, флотни менаџмент, дата мининг, превенција криминала.

Увод

Флота је скуп возила, пловила, ваздухоплова и/или радних машина које се могу налазити у поседу компаније, јавног предузећа, установе или неке друге државне или приватне организације. У домаћој терминологији распрострањен је појам „возни парк“ који подразумева скуп транспортних средстава, при чему се превасходно мисли на аутотранспортне организације (Топенчаревић, 1987).

Који од ова два појма ће се користити зависи од типа, структуре и величине организације: возни парк и флота возила могу бити синоними у случају малог броја јединица у флоти или у случају организације са хомогеном флотом возила. Насупрот томе, појам возни парк може означавати организациону целину у оквиру флоте као веће организационе целине (нпр. радна јединица Возни парк у сектору Механизација).

Организације које у свом саставу поседују флоту возила могу бити разноврсне, од Rent-a-car агенција са једноставном организационом структуром и великим бројем унифицираних возила, до комплексних система са сложенom организацијом, бројним људством и великим бројем разнородних возила. Управљање флотом и одржавање флоте се номинално сврстава у флотни менаџмент.

Специфичан случај представљају организације које поседују велике возне, али и машинске паркове у којима се осим возила налазе различите групе радних машина (Табела 1). То могу бити грађевинска механизација, пољопривредна механизација, шинска возила, али и возила специјалне намене (хемијска индустрија, МУП, војска и сл). Управљање и одржавање сваке од поменутих група машина захтева праћење различитих, међусобно

неповезаних група параметара, али се технички и организационо такође сврстава у послове флотног менаџмента.

Табела 1 – *Састав возног/машинског парка према типу индустрије/институције (Добројевић, 2013)*
Table 1 – *Composition of the fleet in correlation of with idustry/organization type*

Тип машина ►	Друмска и теренска возила						Грађ. машине			Остало		
	Аутомобили Комби воз.	Доставна возила	Теретна возила	Приколице	Опасне материје	Аутобуси и минибусеви	Земљани радови	Вертикални транспорт	Обрада бетона	Шинска возила	Пољопривр. машине	Специјална намена
▼ Индустрија												
Грађевинска оператива	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Путнички транспорт		✓	✓	✓		✓				✓		
Rent-a-car	✓					✓						
Транспортна предузећа	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Процесна индустрија	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
Енергетика	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
Железница	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Пољопривреда	✓	✓	✓	✓							✓	✓
Прехрамбена индустрија	✓	✓	✓	✓								✓
Органи државне управе	✓	✓				✓						
Комунална предузећа	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓
Полиција	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
Војска	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Један од основних параметара који овакве организације теже да минимизирају јесте смањење оперативних трошкова флоте, што може да се односи на:

- трошкове поседовања флоте;
- трошкове одржавања флоте;
- трошкове експлоатације флоте.

Оперативни трошкови флоте се у пракси могу смањити ефикаснијим функционисањем система као целине, а да би се то остварило, неопходно је обезбедити квалитетно али ефикасно прикупљање података о раду сваке јединице у систему.

Оперативни проблеми

У протеклој деценији на тржишту се појавио велики број софтверских и хардверских решења за праћење различитих сегмената пословања флоте машина. Међутим, такви системи су у

међувремену постали изузетно сложени, са великим бројем параметара који се прате, а количина података прикупљених на дневној основи је одавно превазишла људску способност екстракције и разумевања добијених информација. Као пример, у табели 2 је дат распон броја прикупљених логова рада машине дневно и на месечном нивоу за само један параметар.

Табела 2 – Прикупљање информација: број логова генерисаних за један параметар на основу броја машина у флоти и изабране фреквенције бележења

Table 2 – Data collection: number of logs generated for the single parameter based on the number of machines in the fleet and chosen recording frequency

Број возила	Интервал [с]	Број логова [10 ⁶]	
		Дневно	Месечно
1	1	0.029	0.605
500		14.400	302.400
1000		28.800	604.800
1	30	0.001	0.020
500		0.480	10.080
1000		0.960	20.160
1	300	0.000	0.002
500		0.048	1.008
1000		0.096	2.016

* - Осмочасовно радно време, 21 радни дан у месецу.

Флота у чијем се саставу налазе машине различитих произвођача, типова и намене, као и разграната структура компаније са организационим јединицама на различитим географским локацијама, често подразумева сарадњу са различитим добављачима горива, мазива и резервних делова. При томе је велика вероватноћа да свака од тих компанија користи различите информационе системе, а податке о обављеним трансакцијама доставља у нестандардизованом формату.

Из перспективе менаџмента, доношење пословних одлука на основу прикупљених података је очигледна предност. Међутим, то не значи да ће сви запослени са одобравањем прихватити увођење информационог система у свакодневни рад, док се у појединим групама може очекивати и опструкција.

Према шематском приказу, слика 1 (Bladt et al., 2014), запослени се могу груписати на основу њиховог стварног и признатог учинка. Стварни учинак запосленог представља његове конкретне радне резултате (енгл. work performance) процењене на основу критеријума као што су ефикасност, прецизност, поузданост, дисциплина и сл. Насупрот томе, признати учинак представља субјективни утисак о запосленом из перспективе колега и надређених, материјализован кроз месечна примања, радно место и друге привилегије.

У пракси се често дешава да запослени који својим квалитетним радом битно доприносе организацији немају адекватан признати учинак (нпр. неадекватна плата или радно место), и обрнуто, да запослени са ниским стварним учинком имају висок признати учинак (нпр. већа плата или виша позиција у хијерархији предузећа).

Слика 1 – Спремност запослених да прихвате увођење информационог система на основу признатог и стварног учинка

Image 1 – Enthusiasm of employees to embrace implementation of the information system, based on recognized and real work performance

На основу изложене логике може се претпоставити које групе запослених ће подржати увођење информационог система, а ко ће се борити против тога:

- запослени са високим стварним и признатим учинком ће бити скептици; неће се бунити против информационог система, али ће радије сачекати конкретне резултате његове примене;
- запослени са ниским стварним и ниским признатим учинком ће бити незаинтересовани за увођење информационог система;
- запослени са ниским стварним и високим признатим учинком ће бити противници увођења информационог система;
- запослени са високим стварним и ниским признатим учинком ће радо прихватити информациони систем у нади да ће тако доћи до изражаја квалитет њиховог рада.

У Републици Србији не постоје јавно доступни статистички подаци о експлоатацији возила и машина које су у власништву буџетских корисника, нити је та област законски регулисана. Државна ревизорска институција (www.dri.rs) је 2014. године објавила извештај о ревизији сврсисходности пословања *Управљање службеним возилима директних корисника буџета Републике Србије*, у коме су прикупљени подаци за 2012. годину:

- укупно има 26.966 службених возила;
- 6.244 возила је опште намене, 25% од укупног броја, 30% у укупним издацима;
- детаљном анализом обухваћено је 15 од 126 директних буџетских корисника, 88% од укупног броја возила, 84% укупних расхода;
- 12.000км годишње по возилу;
- просечна старост возила је 9,5 година;
- просечна потрошња 9,8 литара/100км;
- 1,9 милијарди динара трошкови одржавања возила опште намене (~3.000€ по возилу);

- трошкови горива – 60% укупних трошкова;
- текуће поправке и одржавање – 20% укупних трошкова;
- једна кривична пријава због злоупотреба.

Неефикасност управљања је образложена недостатком законске регулативе, као и тиме да евиденције директних буџетских корисника не обезбеђују текуће и свеобухватне податке о броју возила, њиховој искоришћености и расходима. Поступак ревизије сврсисходности трајао је око годину дана (Блић, 2014.).

Технолошка платформа ЕРП систем

ЕРП системи су софтверски пакети за планирање и менаџмент ресурса у компанијама (енгл. *Enterprise Resource Planning*). ЕРП системи се обично састоје из већег броја софтверских апликација интегрисаних у јединствену целину, а организација их користи за прикупљање, менаџмент и интерпретацију информација о пословним активностима. Иако се сматра да су ЕРП системи намењени великим корпорацијама, оваква решења све чешће користе и мање компаније (Rubina et al., 2011.).

ЕРП систем *Magma Fleet Manager*[™] је специјализован за област управљања и одржавања различитих група машина, односно флотни менаџмент (Magma, 2013; Добројевић, 2013):

- возни парк,
- путнички и теретни транспорт,
- приколице,
- грађевинске машине,
- кранови,
- пољопривредне машине,
- остало.

Особине овог система које су кључне за адекватно прикупљање, груписање и интерпретацију података су:

- груписање машина према припадности организационим јединицама. Организациона структура компаније (слика 2а) је мапирана и на обрасцима се приказује у форми

падајућег менија (слика 2б) помоћу којег корисник бира жељену организациону јединицу;

- доступност података у реалном времену;
- праћење потрошње горива;
- праћење сервиса, поправки и других интервенција по карактеристичним склоповима. Слично као организациона јединица, карактеристични склопови се на обрасцима апликације бирају помоћу падајућег менија;
- дистрибуција овлашћења за приступ;
- филтрирање података према различитим критеријумима.

Слика 2а – Део организационе шеме компаније
Image 2a – Company's organizational scheme (partial sample)

Слика 26 – *Magma Fleet Manager™* ЕРП систем – Симулација организационе структуре компаније (лево) и класификација интервенција на машинама по карактеристичним склоповима (десно)
 Image 2 – *Magma Fleet Manager™* ERP system – Simulation of the company's organizational structure (left), and classification of machine repairs (right)

Интеграција

Свака компанија поседује одређене специфичности у свом систему пословања које је чине јединственом. Зато, без обзира на брзи напредак технологије, на тржишту не постоји јединствено софтверско-технолошко решење које би могло да покрије све сфере пословања сваке компаније. Овај проблем се може превазићи на неколико начина:

1. потпуним прилагођавањем ЕРП система потребама фирме, укључујући израду и имплементацију потребних модула и апликација;
2. употребом више разнородних ЕРП система оспособљених да међусобно размењују податке;
3. израдом апликација по наруџбини оспособљених да размењују податке са компанијским ЕРП системом (Fagin et al., 2005.);
4. употребом комерцијалних и бесплатних веб сервиса.

Статистика и дата мининг

Техничка природа одржавања и управљања системом моторних возила, људски фактор, организациона структура, сложен ланац доношења одлука и набавке чине окружење погодно за обављање илегалних радњи које је тешко открити (Добројевић, 2014):

- крађе, проневере или преваре током редовног одржавања или ремонта машина;
- злоупотребе јединица током експлоатације.

У процесу управљања системом моторних возила следеће ставке се могу идентификовати као осетљиве тачке подложне криминалним радњама:

1. Експлоатација
 - гориво,
 - ангажовање возила;
2. Одржавање
 - резервни делови,
 - потрошни материјал (мазива, акумулатори, гуме),
 - контрола квалитета,
 - стање и исправност машине;
3. Ланац набавке
 - налози за набавку (табела 3),
 - процес набавке,
 - контрола квалитета.

Табела 3 – Флота возила, месечни утрошак радног времена за редовно одржавање

Table 3 – *Vehicles fleet, monthly expenditure of man-hours and man-days on regular vehicle maintenance*

Број возила	Интерв. месечно	Налози за набавку	Време утрошак	
			Часова ¹	Рад. дана ²
1	1	1	0.5	1
10		10	5	1
100		100	50	7
500		500	250	32 (2) ³
1000		1000	500	63 (3) ³

1	4	4	2	1
10		40	20	3
100		400	200	25 (2) ³
500		2000	1000	125 (6) ³
1000		4000	2000	250 (12) ³

5. Број радних сати потребних да се обраде сва возила у возном парку, уз просечно трајање интервенције од 30 минута.

6. Број радних дана потребних да се обави посао, уз осмочасовно радно време

7. Потребан број запослених непосредно на одржавању, уколико у месецу има 21 радни дан

Модерни системи за праћење возила комбинују ГПС (GPS, енгл. *Global Positioning System*), ГПРС (GPRS, енгл. *General Packet Radio Service*) и веб технологије да би обезбедили константан проток података о возилу/машини прикупљених помоћу дигиталних и аналогних инпута (Ивановић et al., 2013; Chen et al., 2008). Неке од информација које се прикупљају су:

- ГПС координате, односно позиционирање возила у реалном времену;
- брзина кретања, израчунава се на основу промене ГПС координата у времену;
- одступање од задате руте која се једноставно дефинише применом одговарајућег веб сервиса, нпр. Google maps;
- одступање од саобраћајних правила; прекорачење брзине кретања се може израчунати комбиновањем података читаних помоћу ГПС сензора и података добијених са одговарајућег веб сервиса, нпр. Google Maps Roads API;
- време старта и гашења мотора;
- број обртаја и други ЕЦУ подаци (енгл. ECU – Engine Control Unit);
- ниво горива у резервоару се мери помоћу одговарајуће сонде;
- позиција и нагиб возила/машине итд.

Подаци о пређеној километражи, утрошку горива, историји сервиса и одржавања машина могу се бележити помоћу наменски креираног софтвера, могу се уносити у обичну *Excel* табелу или, како је то најчешће случај у нашој земљи, могу се чувати у папирним документима. Међутим, уколико компанија не располаже алатима за анализу сачуваних података, не може стећи

увид у остварено пословање. Тиме се онемогућавају анализа, смањење трошкова и предвиђање, а одлуке се доносе на основу претпоставки уместо на основу чињеница (Kolman, 2013).

Дата мининг се користи за откривање образаца у сетовима података у циљу повећања ефикасности радних операција. Извучене информације се могу комбиновати на различите начине у функцији аутоматизације процеса или припреме информација за даљу обраду. У области одржавања машина, то се пре свега односи на:

- редовно одржавање (уља, филтери),
- превентивно одржавање,
- инвестиционо одржавање,
- потрошњу горива и мазива,
- потрошни материјал (гуме, акумулатори, кочионе облоге, ремени ...),
- праћење радних параметара.

Екстракција и анализа података се могу вршити у реалном времену или у задатим интервалима (дневно, недељно, месечно), уз правовремену аутоматизовану дистрибуцију информација. У случају детекције неправилности или одступања од очекиваних вредности, информације о томе могу бити искоришћене за детаљнију анализу да би се утврдило да ли је у питању технички или организациони проблем, или се пак ради о потенцијалној превари. Обавештења и/или упозорења могу бити уграђена у стандардне извештаје који се аутоматски дистрибуирају.

Слика 3 – *Magma Fleet Manager™* – Образац за подешавање статуса возила

Image 3 – *Magma Fleet Manager™* – Machine status submission form

Примена софтверског алата за праћење оперативних параметара флоте возила и откривање нерегуларности

Циљ истраживања је био да се испита способност софтверског решења да применом поменутих метода прикаже потенцијалне неправилности приликом одржавања флоте машина и степен утицаја људског фактора на квалитет резултата.

Као технолошка основа употребљен је *Magma CMS™* (Magma, 2014.) систем за управљање садржајем на интернету (енгл. CMS – Content Management System) у који је интегрисан софтвер *Magma Fleet Manager™* (Добројевић, 2013) са следећим инсталираним модулима (Magma, 2013):

- возни парк, путничка возила,
- распоред и статус машина,
- сервис,
- гориво,
- ангажовање машина.

У базу података су убачени насумично генерисани подаци о експлоатацији и одржавању флоте путничких возила.

Datum	Tip goriva	Količina	Cena / J.cena
16.06.2015	Benzin 95	14.00	2.000,00RSD 140,90RSD
06.06.2015	Benzin 95	28.00	4.000,00RSD 140,90RSD
02.06.2015	Benzin 95	11.00	1.500,00RSD 140,70RSD
16.05.2015	Benzin 95	21.00	3.000,00RSD 139,90RSD
05.05.2015	Benzin 95	14.00	2.000,00RSD 143,90RSD
05.05.2015	Benzin 95	10.00	1.500,00RSD 143,90RSD
28.04.2015	Benzin 95	11.00	1.500,00RSD 138,90RSD
28.04.2015	Benzin 95	22.00	3.000,00RSD 138,90RSD
28.04.2015	Benzin 95	11.00	1.500,00RSD 138,90RSD
18.04.2015	Benzin 95	18.00	2.500,00RSD 136,90RSD
21.03.2015	Benzin 95	22.00	3.000,00RSD 136,90RSD
18.03.2015	Benzin 95	22.00	3.000,00RSD 136,90RSD
12.03.2015	Benzin 95	18.00	2.500,00RSD 136,90RSD
09.03.2015	Euro Dizel	21.91	3.000,00RSD 136,90RSD
27.02.2015	Benzin 95	22.74	3.000,00RSD 131,90RSD

Слика 4 – *Magma Fleet Manager*[™] – Листинг набавке горива за изабрано возило

Image 4 – *Magma Fleet Manager*[™] – Fuel supply listing for the selected vehicle

Benzin 95			
337.7l ► 46.010,00RSD			
Euro Dizel			
21.91l ► 3.000,00RSD			
Benzin 98			
37.07l ► 70,00KM			
22.74l ► 3.000,00RSD			

Datum	Tip goriva	Količina	Cena / J.cena
16.06.2015	Benzin 95	14.00	2.000,00RSD 140,90RSD
06.06.2015	Benzin 95	28.00	4.000,00RSD 140,90RSD
02.06.2015	Benzin 95	11.00	1.500,00RSD 140,70RSD
16.05.2015	Benzin 95	21.00	3.000,00RSD 139,90RSD

Слика 5 – *Magma Fleet Manager*TM, груписање података о набавци горива

Image 5 – *Magma Fleet Manager*TM, fuel supply data grouping

Моделовање је извршено на основу узорка са подацима о делу возног парка (путничка возила) као мање организационе целине у оквиру сектора механизације једне велике грађевинске компаније, границе варијације основних вредности су усклађене са препорученим параметрима одржавања, при чему су у обзир узети старост возила, начин одржавања и врста експлоатације:

- градска возња или међумесна возња;
- рад на градилишту;
- просечна старост путничких возила 10 година;
- просечна старост теретних возила 15 година;
- уговорно одржавање или самостално одржавање.

Агрегација података

Подаци се могу прикупљати из различитих извора и са различитих локација, ручно, полуаутоматски или аутоматски, сходно потребама компаније и техничким могућностима

информационог система и електронске опреме за прикупљање података. Најчешће, прикупљају се следећи подаци:

- подаци о статусу и расположивости јединица у возном парку;
- подаци о набавци и/или требовању горива;
- ГПС подаци о кретању возила;
- подаци о текућем одржавању, редовним и ванредним сервисима, поправкама;
- подаци о возачима, руковаоцима, сервисерима и другом особљу које има контакта са средствима у флоти.

Начин уноса података се одређује на основу самог типа података, који може бити описни (текст) или нумерички (број).

	Popravljano	Cena	Početak / Kraj
Tekuće održavanje Test vanredni servis		0,00	01.12.2015
Gume Test vanredno ističe		0,00	30.06.2015
Motor Test vanredni istekao		0,00	01.03.2015
Izduv Zavarivanje izduvne grane ispred srednjeg lonca		500,00	11.11.2014
Tekuće održavanje Ulje Elf 15/40 3x1l 490din/l		1.470,00	21.08.2014

Слика 6 – *Magma Fleet Manager™*, преглед листе задатака на одржавању за изабрано возило према статусу и року
Image 6 – *Magma Fleet Manager™*, maintenance tasks list for the selected vehicle, according to task status and deadline

На слици 3 је приказан образац за промену тренутног статуса возила. Осим предефинисаних статуса који се подешавају избором опције у падајућем менију (нпр. исправно, неисправно, на поправци и сл.), потребно је унети и кратак опис са циљем да се кратко и јасно објасни узрок тренутног стања, као и временски интервал трајања статуса (датуме почетка и краја).

Нумерички подаци, попут података о требовању горива, се такође могу уносити ручно, али и аутоматски уколико организација и/или добављач горива располажу одговарајућом софтверском или хардверском опремом. Софтверска аутоматизација се може постићи тако што ће *Magma Fleet Manager*[™] преузимати податке из магацинске службе или директно од добављача горива. Алтернативно, подаци се могу аутоматски уносити у систем уколико су возила обележена одговарајућим чиповима, опрема за мерење горива опремљена одговарајућим читачима, и ако компанијски ЕРП систем подржава такву опрему.

Слика 7 – Упоредни графички приказ података за путничко возило у изабраном временском периоду од годину дана

Image 7 – Comparative data overview for vehicle in the selected time interval of one year

Груписање и визуелизација података

Без обзира на метод прикупљања података, прикупљене податке треба представити у облику који је погодан за преглед и даљу анализу. Софтвер *Magma Fleet Manager*[™] омогућава такву визуелизацију података, слике 4-6.

На слици 4 је представљен део листинга требовања горива за изабрано возило у одређеном временском периоду. Иако је листинг прегледан, овакав приказ није погодан за анализу у случају када се машина често употребљава и троши веће количине горива. Због мноштва података, грешке у уносу или евентуалне злонамерне манипулације су тешко уочљиве.

Међутим, уколико се изврши груписање података према типу горива, као на слици 5, већ на први поглед је могуће уочити нелогичности: за исто возило су требовани бензин (397,51 литара) и дизел гориво (21,91 литара). Уз податак да се ради о путничком возилу са бензинским мотором, даље је тривијално истражити да ли је у питању случајна грешка или покушај злоупотребе.

Велике количине података се могу визуелно диверсификовати и применом одговарајућих боја. При томе, треба напоменути да употреба боја приликом визуелизације података није естетско питање, већ је од суштинског значаја као средство за саопштавање информације (Simmon, 2013)

На слици 6 је приказан преглед листе планираних задатака на пословима одржавања за изабрано возило. Податке у листингу софтвер аутоматски обележава одговарајућим бојама, у складу са тренутним статусом и задатим временским роковима. Извршени задаци су у сивој боји, задаци које ускоро треба извршити су у жутој боји, задаци чији је рок за извршење истекао а још увек нису окончани су у црвеној боји, а задаци који су планирани за неко будуће време нису означени посебном бојом.

Резултат

На слици 7 је приказан пресек података за изабрано возило у задатом временском интервалу, у овом примеру то је једна календарска година. На слици су упоредо приказани сервисни подаци, подаци о просечној потрошњи горива, набавци горива и пређеној километражи.

На дијаграмима су лако уочљива одступања од просечних вредности. Уколико није у питању статистичка грешка, одступања могу да укажу на:

- проблеме са техничком исправношћу машине;
- лош, нередован или злонамеран унос података;
- квалитет горива, мазива, потрошног материјала;
- злоупотребе у експлоатацији или приликом одржавања машине.

Даљом провером података у одговарајућем модулу софтвера за флотни менаџмент и унакрсном провером са подацима у компанијском ЕРП софтверу може се стећи детаљнији увид у срж проблема.

Закључак

Модерни системи за флотни менаџмент возила и радних машина су технички способни за праћење великог броја параметара и прикупљање огромних количина података. Прикупљање података се може обављати мануелно, полуаутоматски или аутоматски, према потреби и у реалном времену, помоћу ГПС, ГПРС и веб технологија, укључујући веб сервисе и одговарајући софтвер за флотни менаџмент, такође заснован на веб технологијама. Особље ангажовано на пословима менаџмента и одржавања флоте не може да прати или анализира толики обим података, што овакве системе чини подложним злоупотреби.

Насупрот томе, статистика и дата мининг су методе које омогућавају да се у великим количинама података открију скривене аномалије или обрасци. Комбиновањем оваквих метода

са одговарајућим техникама визуализације података могуће је значајно поједноставити процесе избора, праћења и анализе радних параметара, а самим тим и откривање суптилних покушаја злоупотребе.

Осим за организацију у целини, увид у резултате пословања и проналажење потенцијалних злоупотреба је могућ и по организационим јединицама компаније, наравно у складу са реалним овлашћењима.

Отпорност система на људски фактор се може унапредити повезивањем софтвера за управљање флотом са другим апликацијама у оквиру информационог система фирме.

Уколико су испуњени ови предуслови, софтвер за флотни менаџмент може да, поред своје основне намене, послужи и као ефикасно средство за откривање неправилности и евентуалних злоупотреба приликом експлоатације и одржавања великих група возила и радних машина.

Литература

1. Bladt, J., Filbin, B., (2014). *Who's Afraid of Data-Driven Management?*, Harvard Business Review, <https://hbr.org/2014/05/whos-afraid-of-data-driven-management/>; доступно 12.4.2017.
2. Блиц, (2014). *Радослав Сретеновић: Постоје злоупотребе са службеним возилима*, <http://www.blic.rs/Vesti/Politika/496469/Sretenovic-Postoje-zlo-upotrebe-sa-sluzbenim-vozilima>, доступно 12. 4.2017.
3. Chen, C. et al., (2008). *Using Data Mining Techniques on Fleet Management System*, <https://wenku.baidu.com/view/a35be3d076a20029bd642dd8.html>, доступно 24. 5. 2017.
4. D. A. Kolman, (2013). *Data mining for improved maintenance management*, <http://www.vehicleservicepros.com/article/10886642/data-mining-for-improved-maintenance-management>, доступно 16. 4. 2017.
5. Dobrojević, M., (2013). *Magma Fleet Manager v2.0*, У: Zbornik radova XIV Међународни научни skup Sinergija, ISBN 978-99955-26-32-0, стр. 263-267.

6. Добројевић, М., (2014). *Одржавање флоте – Употреба дата мининга и статистике у превенцији криминала*, Зборник радова XV Међународни научни скуп Синергија, Универзитет Синергија, Бијељина, БиХ.
7. Државна ревизорска институција, (2014). *Управљање службеним возилима директних корисника буџета Републике Србије*, <http://www.dri.rs/php/document/download/122/1>; доступно 17.4.2017.
8. Fagin, R., Kolaitis, P., Miller, R., Popa, L., (2005). *Data exchange: semantics and query answering*, Theoretical Computer Science, 336(1), стр. 89-124, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030439750400725X>, доступно 19. 4. 2017.
9. Ivanović, G., Stošić, D., Jovanović, D., (2013). *GPS/GPRS tehnologije u upravljanju potrošnom mehanizacijom na površinskom koptu uglja*, у: Зборник радова XI међународна конференција „Одржавање и производни инжењеринг“, Будва, Црна Гора.
10. Magma, (2013). *Modules - Magma Fleet Management*, <http://en.magmafleetmanagement.com/features/modules-d139>, доступно 3. 5. 2017.
11. Magma, (2014). *Magma CMS*, <http://en.magma.rs/software-solutions/magma-cms>, доступно 9. 10. 2017.
12. Magma, (2013). *Управљање флотом*, <http://sr.magma.rs/softverski-paketi/upravljanje-flotom>
13. Rubina, A., Kotze, P., Van der Merwe, A., (2011). *Acceptance of enterprise resource planning systems by small manufacturing Enterprises*, у "Proceedings of the 13th International Conference on Enterprise Information Systems", SciTePress, стр. 229-238.
14. Simmon, R., (2013). *Use of Color in Data Visualization*, Nasa, https://earthobservatory.nasa.gov/resources/blogs/intro_to_color_for_visualization.pdf, доступно 18. 5. 2017.
15. Топенчаревић, Љ., (1987). *Друмски транспорт*, Грађевинска књига.

Importance of usage of ERP software and data mining techniques for crime prevention in fleet management

Abstract: *Systems for fleet management and fleet maintenance are very complex. Such systems track large numbers of parameters, with high frequency, on a daily basis, thus generating tremendous quantity of data which cannot be interpreted or understood by a human being. On the other hand, an inevitable part of daily operations of these systems is the possibility of unintentional human error, as well as serious irregularities, such as embezzlement, fraud or theft. Large quantities of data make these irregularities hard to detect and prevent. This makes the use of computer data analytics inevitable, including techniques of data mining and statistical analysis. After adequate data processing, resulting data sets are easy-to-read, and eventual irregularities become clearly visible, regardless of the size or structure of motor vehicle fleet.*

Keywords: *motor vehicle fleet; fleet management; data mining; crime prevention*