

## ПРОГРАМ ЗА ПРАЋЕЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ

### Борислав Дракул

Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина,  
РС, Босна и Херцеговина  
borodr@gmail.com

### Срђан Дамјановић

Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина,  
РС, Босна и Херцеговина  
srdjan.damjanovic@fpe.unssa.rs.ba

### Предраг Катанић

Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина,  
РС, Босна и Херцеговина  
predrag@telrad.biz

*Чланак је излаган на VI Интернационалном научном скупу „ЕконБиз: Савремено пословање у функцији развоја националне економије“, Бијељина 21. и 22. јун 2018. године*

**Резиме:** У овом раду је представљен програм, који обезбјеђује аутоматско праћење процеса производње. Програм је тако направљен да се може користити у фирмама, које се баве различитим производним дјелатностима. Овај програм има неколико менија: налог за производњу, отпремница, пријемница, утрошак материјала, реализација производње, попис, отпис, нивелација, саставница, преглед налога, преглед пословања и картицу робе. Планирамо да овај програм за управљањем производњом буде дио једног јединственог програма за управљањем цјелокупним пословањем фирме (ERP - Enterprise Resource Planning), кога развијамо већ неколико година. Овај интегрални програм би осим процеса производње требао да обухвати и модуле за: запослене, комитенте фирме, опште податке о фирми, услуге које фирма пружа, производе које фирма производи, производе које фирма набавља, продаја производа и услуга, послови са банком, књига улазних и излазних фактура и финансијско пословање. Процес производње било ког производа захтјева генерисање, праћење и чување великог броја докумената. У раду ће бити ријечи управо о програму који треба да аутоматизацији овај поступак. Програм је намјењен првенствено за потребе фирми које се баве производњом, али и

фирмама које се баве сервисирањем производа. Програм прати сваки производ, кроз репроматеријал потребан за његову израду, али прати и технологију израде сваког производа. Да би програм могао да функционише потребно је прво да се унесу подаци у релациону базу података. За чување података користи се PostgreSQL релациона база података са 13 међусобно повезаних табела. Комплетан програм је урађен у Java програмском окружењу.

**Кључне ријечи:** програм, производња, производ, налог, праћење

### 1. УВОД

Предузећа данас послују у динамичним и турбулентним условима који се непрестано мијењају. То намеће потребу да за сталним побољшањем свог пословног модела, како би повећали своју конкурентност на локално али и глобалном окружењу.

Зато је потребно на вријеме идентификовати све захтјеве купаца или корисника услуга предузећа, да би могли у што краћем временском периоду могли да понудимо квалитетније и јефтиније производе или услуге. Али све ово треба да се уради уз минималне

трошкове пословања. Да би се остварили ови међусобно супротни циљеви, потребна је интеграција свих пословних процеса у предузећу и оптимизација свих расположивих ресурса.

Потреба да се одлуке које су кључне за пословање предузећа донесу у што краћем времену и то на основу великог броја информација, створила је неопходност за информационим системима који на брз и ефикасан начин руководству предузећа пружају слику стања о пословању предузећа као цјелине.

Између организационих јединица унутар предузећа захтјева се бољи и бржи ток информација, како би се ефикасније доносиле одлуке, ефикасније функционисао систем набавке, управљања залихама, рачуноводства, управљања ресурсима, као и за потребе производње, продаје и дистрибуције роба и услуга. Способност обезбјеђења правих информација, у право вријеме и на правом мјесту, доноси велике предности и повољности у комплексној пословној пракси. Enterprise Resource Planning (ERP) је усвојени назив за софтверско рјешење, које обједињује све процесе једне организације у јединствен систем.

Основна идеја је да се кроз његову примјену обезбједи планирање свих активности и ефикасно функционисање како појединачних функционалних подручја, тако и цјелине пословног система<sup>3</sup>. ERP се односи на свеобухватни поглед на пословање предузећа и све његове саставне дијелове који су међусобно повезани. ERP представља софтверску инфраструктуру која, са једне стране, повезује све интерне дијелове предузећа, а са друге стране пружа подршку екстерним пословним процесима предузећа.

Како би остварио све постављене циљеве ERP систем се обично састоји из више софтверских модула, који опслужују различите функције предузећа, користећи заједничку базу података. Један од разлога зашто се ERP систем прави из модула је и његова цијена, која није мала. Управо због цијене нека предузећа и купују појединачно модуле ERP система, а на основу буџета који им стоји на располагању за ову инвестицију.

Данас у свијету на тржишту постоји велики број ERP софтвера, са врло различитим модулима али и цијенама. Код већине ових софтвера менији су направљени на енглеском

језику. Ми смо дошли до идеје да направимо један ERP софтвер, код кога ће комплетан мени да буде на српском језику. Али не само да ће мени бити написан на српском језику, већ смо планирали да овај софтверски пакет што вјерније осликава пословно окружење у којима послују фирме у Републици Српској, односно у Босни и Херцеговини. Тиме смо жељели да смањимо отпор крајњих корисника, који настаје увијек приликом увођења нових програма у пословање предузећа. Без укључивања запослених и њихове подршке приликом имплементације нових програма у пословање предузећа, овакви пројекти су осуђени на пропаст. Јер теже је запосленог одучити од старих навика, него га научити новим.

ERP систем који развијамо се састоји из више модула који обухватају: производњу, запослене, комитенте фирме, опште податке о фирми, услуге које фирма пружа, производе које фирма производи, производе које фирма набавља, продаја производа и услуга, послови са банком, књига улазних и излазних фактура и финансијско пословање. У овом раду пажња ће бити посвећена само модулу, који подржава процес производње у предузећу

## 2. Модул програма за праћење производње

Када се каже производња у предузећу, велика је грешка ако се мисли само на људе, који непосредно раде на производним машинама. Производња је један врло сложен процес, у коме запослени у различитим одељењима предузећа имају приступ истим информацијама, а које се непрестано мијењају са текућим промјенама. Када једно одељење заврши свој дио посла све те информације се прослијеђују осталим одељењима која су у ланцу обраде.

Потребно је остварити ауторизован приступ информационом систему, тако да запослени прате информације које су њима намјењене. На тај начин се у сваком тренутку може установити у којој фази се налази посао, као и који су наредни кораци који се требају предузети.

Главни циљ је да се посао обави брзо и ефикасно, са што мање грешака. Грешке је ипак немогуће потпуно избјећи, али је зато битно да се лако уђе у траг грешкама и ко је одговоран за њихов настанак.

Треба спријечити да дође до пребацивања одговорности за кривицу на некога другог. У свакој фази процеса се мора тачно знати

<sup>3</sup> Станкић Р., Крмановић Б., „Управљачки информациони системи“, стр. 297.

именом, презименом и тачним временом дешавања, ко је шта урадио и за шта је одговоран.

За производњу можемо рећи да је један од значајнијих дијелова сваке фирме, јер без производње нема ни ставарања нове вриједности од које се испаћују плате запосленим, али и врше инвестиције, па и инвестиције у информациони систем.

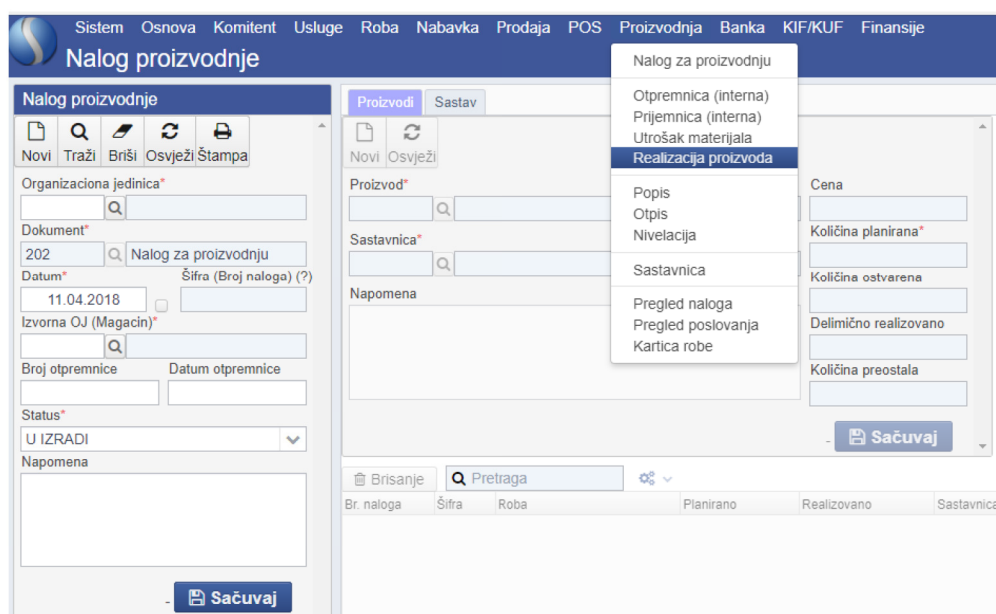
То је и главни разлог зашто се предузећа приликом куповине ERP програма, најчешће одређују за куповином модула, који подржава процес производње. У овом раду је представљен наш програм, који обезбјеђује

аутоматско праћење процеса производње. Програм је тако направљен да се може користити у фирмама које се баве различитим производним дјелатностима.

Модул производње је подржан кроз мени 'Производња'. Кроз ставке менија: налог за производњу, отпремница, пријемница, утрошак материјала, реализација производње, попис, отпис, нивелација, саставница, преглед налога, преглед пословања и картицу робе, прати се производња.

На слици 1. приказан је главни мени нашег ERP програма, а на њему се види и под менији опције за праћење производње.

Слика 1. Главни мени ERP програма



Извор: Аутори

Моду за производњу је програм намјењен првенствено за потребе фирми, које се баве производњом, али и фирмама које се баве сервисирањем производа. Програм прати сваки производ, кроз репроматеријал потребан за његову израду, али прати и технологију израде сваког производа.

Циљ је да се ефикасније контролише ниво робе у складишту, како репроматеријала тако и готових производа. Минимизирањем трошкови држања залиха репроматеријала у складишту смањују се заробљена финансијска средства предузећа, која се могу искористити за неке друге потребе.

Превелике залихе готових производа у складишту, који се лошије продају, такође представљају заробљена финансијска средства, за која не знамо када ће бити поново активна.

У овом раду ћемо укратко показати како функционише издавање радног налога у процесу производње, уз помоћ овог нашег програма. На слици 2. приказан је изглед програма када се прави налог за производње два производа.

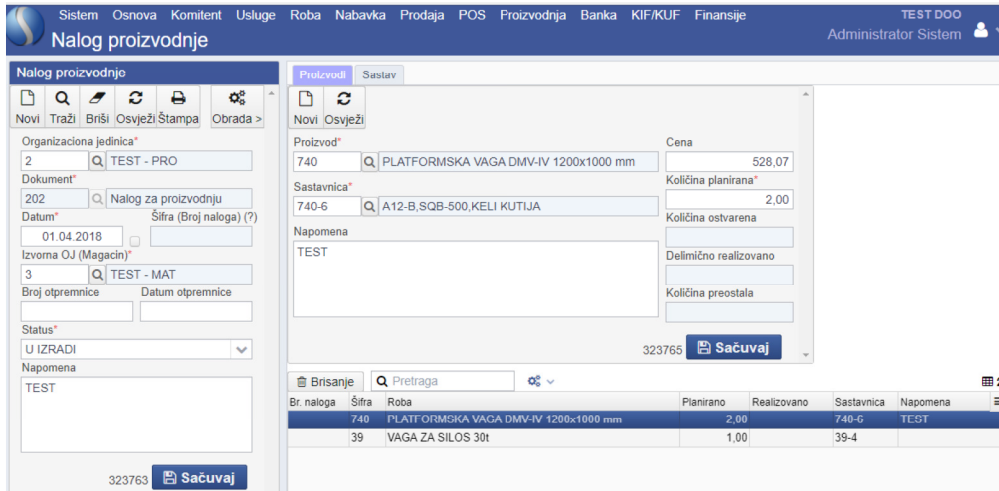
Ради се о производњи два производа, који имају своје јединствене шифре 39 и 740. Преко ових шифри се сваки производ чува и прати у бази података. Са слике се може уочити да је планирано да се произведе један комад производа под шифром 39, а два комада производа под шифром 740.

Кликом на дугме **Sačuvaj** налогу производње се дода планирана количина производње поменути два производа.

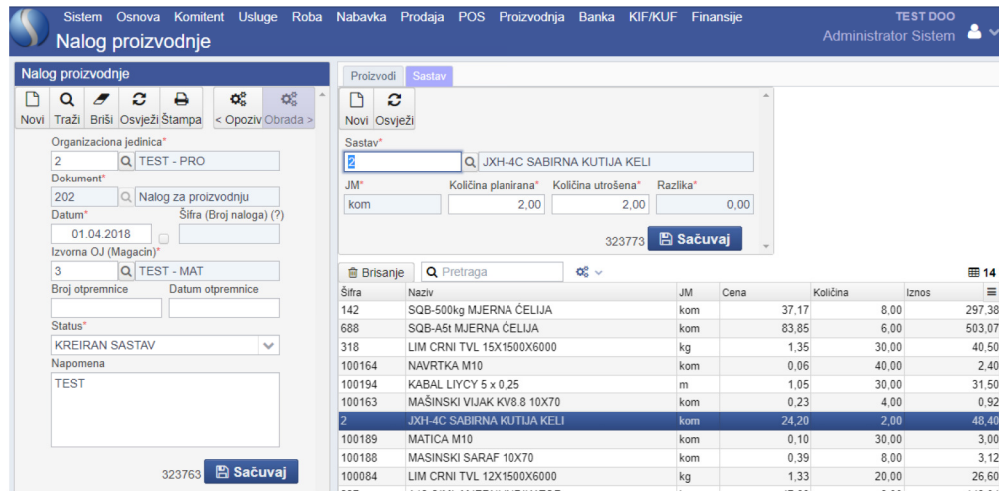
При уносу производа који се жели произвести мора се одабрати саставница по којој се производ производи. Један производ може имати више саставница по којима се производи, а и сам производ може бити састав другог производа (када конфигурише као

полупроизвод). На основу саставнице у изворном магацину се припреми отпремница репроматеријала, који је потребан за производњу планираних количина производа у налогу, слика 3.

Слика 2. Прављење налога производње



Слика 3. Изглед састава репроматеријала за два производа



У саставу репроматеријала са слике 3., која се аутоматски генерише, налази се списак свих дијелова, који су неопходни за производњу предходно одабраних производа. На овој саставници се види: шифра дијела, назив дијела, јединица мјере, количина потребна за производњу изабраних производа и на крају новчани износ цијене за сваки појединачни производ, али и за комплетну саставницу. Ако се жели кренути у реализацију производње по направљеној саставници то се ради преко


форме **Realizacija proizvoda**. Када се ова форма покрене у бази података се провјерава да ли у складишту има свих дијелова у довољним количинама потребним за производњу. Ако у складишту нема неких дијелова, онда ће се појавити порука као на слици 4., преко које се извршиоц обавјештава, које је тренутно расположиво стање дијелова којих нема довољно у складишту и колико је још потребно да се набави тих дијелова.

Слика 4. Дијелови који недостају за израду производа

Одобрeње: x

Nije moguće napraviti prenos jer sledećih sirovina nema na lageru:

1. LIM CRNI TVL 15X1500X6000: stanje=0 nedostaje=30
2. NAVRTKA M10: stanje=8 nedostaje=32
3. MAŠINSKI VIJAK KV8.8 10X70: stanje=0 nedostaje=4
4. MATICA M10: stanje=6 nedostaje=24
5. MASINSKI SARAF 10X70: stanje=0 nedostaje=8
6. LIM CRNI TVL 12X1500X6000: stanje=0 nedostaje=20
7. LIM CRNI TVL 10X2000X6000: stanje=0 nedostaje=25
8. PLATFORMA ZA VAGU 1.2 x 1m: stanje=1 nedostaje=1



Програм прати и даљи ток производње, када се обезбеди довољна количина репроматеријала у изворном магацину.

Репроматеријал који се преноси у производњу прати документ „преносница“, гдје се синхронизовано реалној производњи прате количине произведеног производа. Током процеса производње нових производа се смањују залихе репроматеријала у складишту, а увећавају залихе производа. Програм омогућава и реверзибилан процес (за производе за које је тај процес могућ – растављање).

Да би се приказале све форме и опције које стоје на располагању извршиоцима, приликом коришћења овог програма, било би нам потребно пуно више простора него што може да стане у један овакав рад.

Али се надамо да смо бар показали како изгледа ово једно потпуно домаће програмско рјешење за праћење процеса производње. Главна предност једног оваквог домаћег софтвера је да се он може врло лако прилагођавати потреба сваке појединачне производне фирме.

Ту се првенствено мисли на неке специфичности, које свака фирма има, како у погледу броја и сложености дијелова који се користе у процесу производње једног или више производа.

Друга предност коју овај програм има је његова цијена, која је знатно мања у односу на цијену оваквих програма који се могу набавити из иностранства.

Програм је направљен као Web апликација по најновијим стандардима у изради информационих система.

Комплетан програм базиран је на *open source* рјешењима, што значи да корисник нема никаквих обавеза и трошкова у смислу додатног лиценцирања. Програмски језик *Java* поред високих перформанси нуди и могућност покретања клијентских апликација на практично свим оперативним системима (*Windows, Linux ...*), а такође и серверски дио (апликативни сервер и базе података) подржава рад на свим водећим платформама.

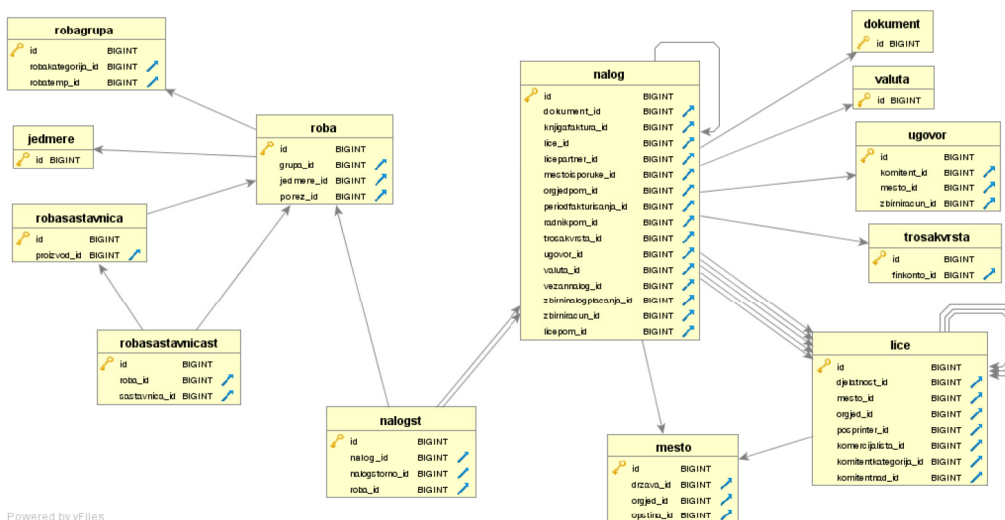
Интересантан је и податак да су Уједињене Нације препоручиле својим чланицама коришћење *open source* софтвера, нарочито у подручјима здравства, просвјете и међународне трговине.

### 3. База података

Да би програм могао да функционише потребно је прво да се унесу подаци у релациону базу података. За чување података користи се PostgreSQL релациона база података са 13 међусобно повезаних табела.

На слици 5. приказана је шема релационе базе података, која се користи у модулу за праћење производње. Комплетна база података која подржава цијели ERP систем садржи пуно више табела и веза између тих табела.

Слика 5. Шема релационе базе података



PostgreSQL је објектно-релациони систем за управљање базама података (object-relational database management system (ORDBMS)), базиран на POSTGRES-у верзија 4.2 развијеног на Универзитету Калифорнија у одељењу за рачунарске науке Беркли. POSTGRES је био пионир у неким концептима, које су постале доступне у комерцијалним базама тек доста касније. PostgreSQL је *open-source* изданак оригиналног берклијевог кода. Подржава велики дио SQL стандарда и обезбеђује многе савремене карактеристике: комплексне упите, спољње кључеве, тригере, погледе и трансакциони интегритет. PostgreSQL може бити слободно коришћен, модификован и дистрибуиран од стране сваког корисника за било какву употребу, била она приватна, комерцијална или академска. POSTGRES пројекат је био вођен од стране професора Мајкла Стонбракера и имплементација је започела 1986. године. Прва демо верзија је постала оперативна 1987. године. Ендрју Ју и Џоли Чен су POSTGRES-у имплементирали интерпретер за SQL језик 1994. године. Под новим именом, Postgres95 је био издан на вебу као *open-source* верзија оригиналног POSTGRES Беркли кода. Ново име PostgreSQL, одабрано је 1996. године и указује на повезаност оригиналног POSTGRESА и могућности коришћења SQL-а. PostgreSQL управља дозволама за приступ бази података користећи концепт права приступа (енг. roles). Права приступа могу бити организована као појединачни корисници базе података или као група корисника. Приступу могу бити организовани као власници објеката базе података (табела, ушита, извјештаја) и могу се додељивати привилегије за наведене објекте другим приступима, чак је могуће додељивање чланства другим приступима дозвољавајући

другим приступима привилегије које и сами имају.

За све што садржи драгоцене податке, треба редовно правити резервну сигурносну копију па тако и за PostgreSQL базу података. Постоје три фундаментално различита приступа за прављење резервне копије PostgreSQL базе података: *SQL dump*, *Bekap fajl* систем нивоа и *On-line bekap*. Сваки од ова три приступа има своје снаге и слабости.

Идеја *SQL dump* методе јесте генерисање текстуалног фајла са SQL командама тако да након увођења на сервер поново креира базу онаква каква је била у тренутку извршења *SQL Dump*-а. PostgreSQL за ову сврху обезбеђује помоћни програм *pg\_dump*, који записује резултат у стандардни излазни фајл. PostgreSQL је клијентска апликација, што значи да се прављење резервне копије може извршити са било ког рачунара, који има приступ бази. Алтернативна стратегија прављења резервне копије је директно копирање фајлова, које PostgreSQL користи за смештање података у базу. Два су ограничавајућа фактора, која овај метод чине непрактичним или бар лошијим од *SQL dump* методе. Прво сервер мора бити угашен да би се добила употребљива резервна копија. Друго немогуће је правити резервну копију само одређене дијелове базе. *On-line bekap* је можда најбоља метода прављења резервне копије. Све вријеме рада, PostgreSQL *održava write ahead log* (WAL). Log описује сваку промјену над базом и примарно постоји због сигурносних разлога. Уколико се деси пад система, база може бити подигнута “понављањем” догађаја. Могуће је комбиновати *bekap fajl* систем нивоа и *bekap WAL* датотека.

PostgreSQL база података, иако није најбржа, на многим тестовима је окарактерисана као најнапреднија база података. Инспирирана је Oracl базом података и од самог старта подржава трансакције, тригере, референцијални интегритет. Препоруке за њено коришћење су више у правцу провереног квалитета и робустности него самих перформанси. Корисници PostgreSQL-а су између осталих UNICEF, Cisco и American Chemical Society.

## ЗАКЉУЧАК

У овом раду је укратко описан програм, који смо ми направили, а који омогућује комплетно праћење cjелокупног процеса производње. Програм је направљен да се врло лако може прилагодити различитим производним дјелатностима у фирмама. Овај програм има неколико главних менија, а у сваком од њих по неколико под менија, који омогућују праћење разних процеса у току производње. Планирамо да овај програм за управљањем производњом буде дио једног јединственог програма за управљањем cjелокупним пословањем фирме (ERP - Enterprise Resource Planning), кога развијамо већ неколико година. Овај интегрални програм би осим процеса производње требао да обухвати и модуле за: запослене, комитенте фирме, опште податке о фири, услуге које фирма пружа, производе које фирма производи, производе које фирма набавља, продаја производа и услуга, послови са банком, књига улазних и излазних фактура и финансијско пословање. Сматрамо да овај програм може да буде врло конкурентан на тржишту софтвера, који прате процес производње. Једна од главних предности овог софтвера је и што се заснива на *open source* рјешењима, што значи да корисник нема никаквих обавеза и трошкова у смислу додатног лицензирања. На овим просторима је то врло битно, јер многе фирме данас немају лиценце за оперативни систем и апликативне програме које користе, а то им може представљати велики проблем у будућности.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Станкић Р., Крсмановић Б., „Управљачки информациони системи“, ФПЕ Бијељина 2009.
- [2] Станкић Р., Крсмановић Б., „Електронско пословање“, ФПЕ Бијељина 2009.
- [3] Дракул Б., Дамјановић С., Катанић П., "Аутоматска обрада извода из банке на Универзитету у Источном Сарајеву," *Зборник радова са Симпозијума ИНФОТЕХ 2015*, РСС-2-4, стр. 515-520, Јахорина 2015,

ISBN 978-99955-763-6-3, CIP-007:004(082)(0.034.4), COBISS.RS-ID 5022744.

[4] PostgreSQL 8.1.3 Documentation

## SUMMARY

Companies today operate in dynamic and turbulent conditions that are constantly changing. This imposes the need for continuous improvement of their business models, in order to increase their competitiveness in the local and global environment. Therefore, it is necessary to identify on time all the requests of customers or service users of the company in order to be able to offer quality and cheaper products or services in a short period of time. But all this should be done with minimal operating costs. The ability to provide the right information, at the right time and in the right place, bestows great advantages in a complex business practice. Enterprise Resource Planning (ERP) is the name for a software solution that integrates all the processes of an organization into a single system. The basic idea is that, by its application it ensures that the planning of all activities is carried out appropriately and efficient functioning of individual functional areas is ensured, as well as the entirety of the business system.

In this paper, we have briefly described the program that we constructed, which enables complete monitoring of the entire production process. The program has been designed to be easily adapted to various production activities of varied companies. This program has several main menus and each of them has several sub-menus, which allow tracking of various processes during production. In regards to production, we can say that it is one of the most important parts of every company, because without production there is no new value added from which salaries could be disbursed to employees, but also investments instituted, such as ones in information systems. This is also the main reason why when purchasing an ERP program, companies usually choose for the purchase of a module that supports the production process.

We plan to make this production management program part of a single ERP program, which we have been developing for several years now. This integrated program, apart from the production process, should include modules for: employees, business clients, general information about the firm, services provided by the company, products that the company produces, products and services it sells, deals with banks, book entry and outgoing invoices and financial operations. We believe that this program can be very competitive in the software market that deals with tracking the entirety of the production process.

The complete program is written in the Java programming environment. In order for the program to be operational, it is necessary to first enter data into a relational database. To store the data, a PostgreSQL relational database is used with 13 interconnected tables. This program and database is based on open source solutions. Therefore the user has no obligations and costs in terms of additional licensing.