
LOGISTICS IN THE PRODUCTION SYSTEM

Sasho DodevskiFaculty of Natural and Technical Sciences, „Goce Delcev” University, Stip, R. Macedonia,
sase.dod@gmail.com

Abstract: The emphasis of this work is on the synchronisation of all activities within the manufacturing system, which is a permanent challenge for both a successful manufacture and business in general. For the realisation of this research task it is necessary to start with the structure of the manufacturing system and to emphasize the hierarchy of objectives and also the strategies which should be employed for their realisation. The validity of the concept suggested is estimated out by computer simulation, using the initial data from the industry. The Perftech.Largo ERP software is used in the TAB-MAK accumulator factory. is a simple and technically updated software for creating effective comprehensive business information systems that can at any time provide users with the desired status information in the company. The most commonly used modules in TAB-MAK are: finance, human resources management, sales and procurement, external operations, production, material operations.

The simulation program starts with a temporary presumption that the materials needed for reproduction are available in the input data of the warehouse. All work orders are processed and sent to the data entry of the warehouse.

The program starts the data at the time of occurrence of any work order within the system at the time required for its realization and automatically takes into account the priorities of each working order. The user has an intermediate warehouse that enables normal operation of the production process and optimal supply time.

Keywords: production system, principle Just in time, simulation Program

ЛОГИСТИКА ВО ПРОИЗВОДСТВЕНИОТ СИСТЕМ**Сашо Додевски**

ФПТН, Универзитет „Гоце Делчев”, Штип, Р. Македонија, sase.dod@gmail.com

Апстракт: Акцентот на овој труд е на синхронизација на сите активности во рамките на производствениот систем, што претставува постојан предизвик како за успешно производство, така и за бизнисот во целина. За таа цел неопходни се истражувања почнувајќи од структурата на производствениот систем и да се истакне хиерархијата на целите и стратегиите кои треба да се применат за нивна реализација. Валидноста на предложениот концепт се оценува со компјутерска симулација со користење на иницијални податоци од индустријата. Во фабриката за акумулатори ТАБ-МАК се користи ERP софтверот **Perftech.Largo** кој е едноставен и технички ажуриран софтвер за создавање на ефективни сеопфатни деловни информациски системи кои во секое време можат да им ги обезбедат на корисниците посакуваните информации за статусот во компанијата. Најчесто користени модули во ТАБ-МАК се: финансии, управување со човечки ресурси, продажба и набавка, надворешни операции, производство, материјално работење. Симулационата програма започнува со една привремена претпоставка дека материјалите потребни за репродуцирање се достапни во влезните податоци на складот. Сите работни налози се обработуваат и се испраќаат до податоците за внес на магацин.

Програмата ги започнува податоците во моментот на настанување на било кој работен налог во рамките на системот, во време потребно за негова реализација и автоматски ги зема во предвид приоритетите на секој работен ред. Корисникот располага со складиште со полупроизвод што овозможува нормално функционирање на производниот процес и оптимално време на снабдување.

Клучни зборови: производствен систем, принцип Just in time, симулационен програм

1. ВОВЕД

Современото производство се карактеризира со разни методи на контрола, флексибилни технологии и информациски системи. Проблемите во однос на остварување на поставените цели се разгледуваат на различни начини во различни земји. Реализацијата на овој проблем зависи од нивото на општиот развој на земјата, особено од развојот на организацијата и производството. Со цел да се избегне нееднакви резерви на материјали, вишок на опрема, како и вишок на вработените, практичната контрола на производството применува решенија кои можат да се прилагодат на промените во барањата на пазарот, вклучувајќи и материјали и услуги. Развојот на производствениот систем е исклучително брз во последниве години. Ова се

должи на наметнатите барања на пазарот и на новоразвиените методи и принципи. Развојот на производствениот систем може да се подели на следново:

1. Конвенционални производствени системи
2. Системи кои вклучуваат МРП принцип
3. Системи кои вклучуваат принцип Just In Time
4. Системи кои вклучуваат флексибилна автоматизација, а особено FMS, CIQ и CIM системите
5. Виртуелни фабрики (принцип на ре-инжинеринг)

Сите активности на деловниот систем се фокусирани на реализација на однапред поставените цели. Основните стратешки цели на деловниот систем се да ја подобрат продуктивноста, флексибилноста и квалитетот.

2.МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Во овој научен труд ќе биде прикажана студија на случај каде ќе биде изработен модел на набавка Just In Time. Системскиот проект Just in time, благодарение на сложеноста на сопствениот развој и примена, бара континуирана обработка и преглед на почетните и стекнатите функционални вредности на целите на компанијата. Акцентот (значењето) на овој труд е да ги синхронизира сите активности во рамките на производствениот систем, што претставува постојан предизвик како за успешно производство, така и за бизнисот во целина. Целта на овој документ е да се создадат услови за ефективна примена на флексибилно производство врз основа на принципот Just in Time и да се овозможи следното:

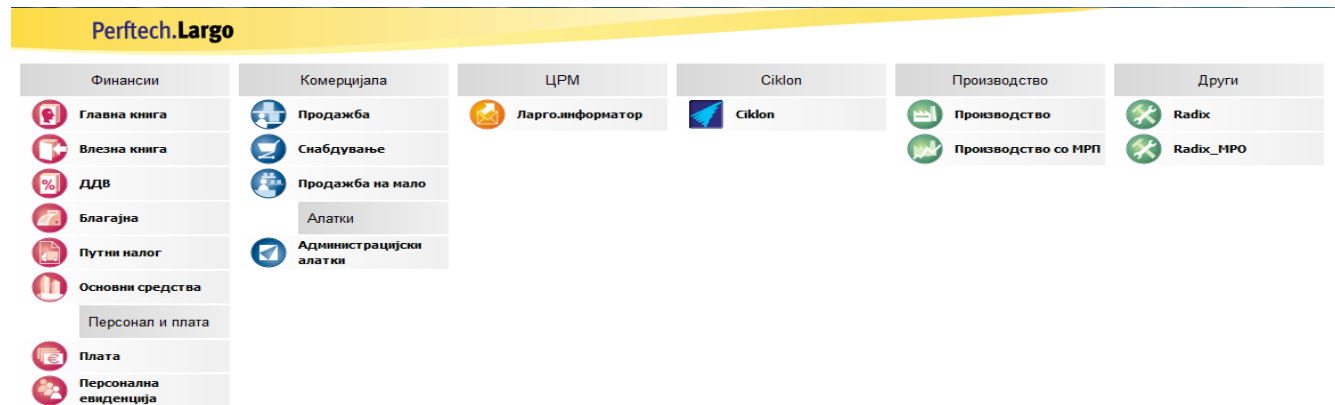
- Подобар квалитет на производот т.е. производство без дефекти
- Производство во согласност со барањата на пазарот
- Зголемена флексибилност на производните капацитети
- Скратување на производствениот циклус
- Потребно намалување на временските периоди потребни за подготовка и завршни активности
- Соработка и доверливост помеѓу потрошувачите и добавувачите
- Активен ангажман на сите учесници во однос на постигнување на сите утврдени цели
- Ефикасна контрола (ракување) на материјалот
- Намалување на залихите
- Зголемување на сигурноста при испорака, итн.

Намалување на времето потребно за подготовка на производството води до зголемување на флексибилноста и има позитивно влијание врз протококот на вкупното време бидејќи условното време "на чекање" е намалено и се овозможува економично производство. Скратување на времето за реализација на поставените цели, имајќи ги во предвид барањата на пазарот, води до зголемена флексибилност и усогласување со договорениот рок, а со тоа и производствениот циклус е затворен за пократок временски период. Повисоките барања во однос на квалитетот на производот и брзиот одговор на промените на пазарот резултираат со производство на неколку варијанти на истиот производ, но во помали количини. Тие, исто така, придонесуваат за развој на ефикасни конкурентни системи за производство. Зголемување на ефикасноста неизбежно бара развој на флексибилни производствени структури кои се способни да се адаптираат на промените во животната средина и овозможуваат отстранување на застојот, одалечувањето од предметот на работа и отуѓеност меѓу учесниците вклучени во процесот на работа. Според една дефиниција за флексибилноста на производствениот систем, тој претставува односот помеѓу различните производи и бројот на предмети произведени во една серија. Овој факт јасно ја покажува тенденцијата на производствениите системи да ги задоволат барањата на потрошувачите, нудејќи широк спектар на производи произведени во мали серии. Друга интерпретација на флексибилноста се добива како обратно пропорционална од времето потребно за подготовка на производството, и затоа тенденцијата за минимизирање на периодот на подготовка е оправдана во случај на производство на големи количини на различни производи. Во најширока смисла, флексибилноста на претпријатието како деловен систем може да се дефинира како брзина на примена на некои промени со цел да се одговори на промените на пазарот и нарушувањата на системот. Главни елементи на принципот ЈИТ се: флексибилност присутна во секоја ситуација, во однос на потрошувачите, скратено време на испорака, целосна контрола на квалитет, комплетно превентивно одржување.

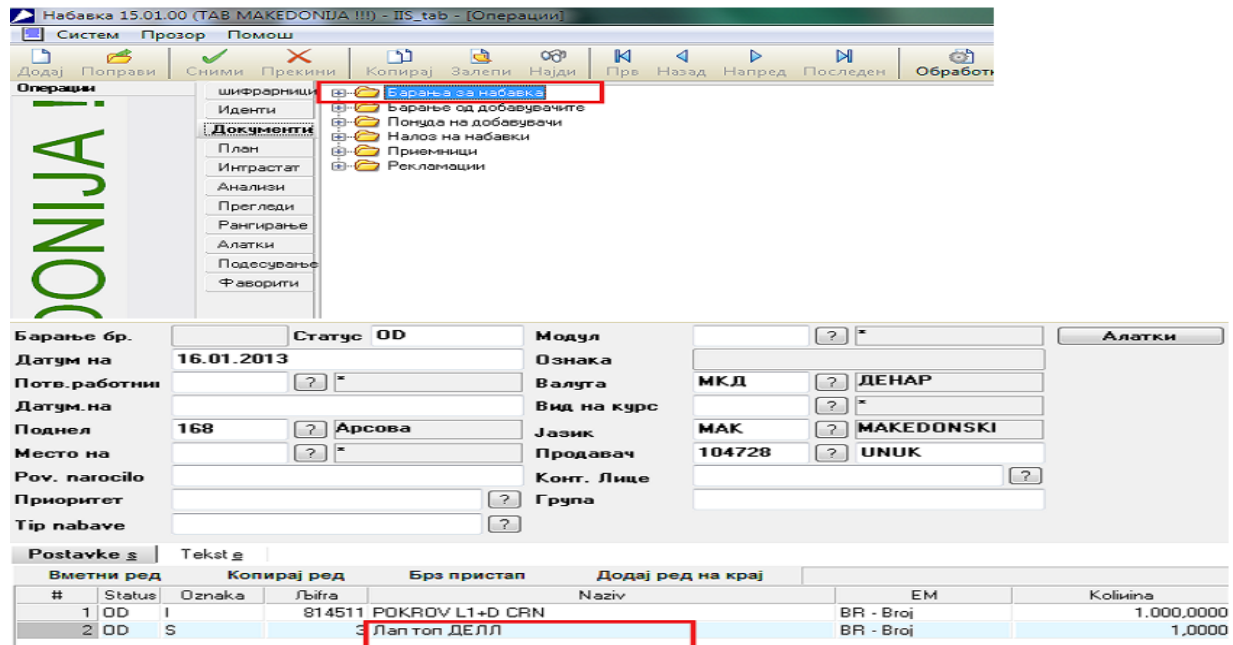
Една дефиниција за производство (ЈИТ принцип) тврди дека потребната количина треба да се произведе и тоа што помало количество во последен момент. Ова е постигнато во процесот на

производство со помош на принципот на проток (синхронизација на капацитетот и механички ангажман). Во пракса, принципот на проток може да се постигне само чекор по чекор, со синхронизација на капацитети, намалување на отпадот, скратување на времето на подготовка и минимизирање на времето за транспорт и одложувања. На овој начин се постигнува минимален ангажман на средства. Структурни промени во синцирот на логистика се неопходни за имплементација на принципот на ЈТ. Внатрешно, неопходно е да се направат сегменти на производство во рамките на компанијата со цел да се ослободи капацитетот. Од надвор, бројот на добавувачи се намалува и е директно поврзан со производната програма на потрошувачите, па затоа логистичките функции се пренесуваат на компании кои обезбедуваат стоки и услуги. Треба да се предвиди формирање на мали организациони единици и нивно директно насочување кон пазарот, земајќи го предвид комплетниот логистички синцир. Исто така, треба да се земат во предвид и програмите за стратешко планирање на производството и принципите на организациско производство, што резултира со нова организација на производството во рамките на фабриката и насочување на сите активности со цел да се задоволат барањата на пазарот. Принципот на ЈТ има неколку елементи: Интегрална обработка на податоци, Сегментирано производство, Координација на набавките со производство.

Успешната примена на овој принцип води до зголемена продуктивност, подобар квалитет и намалување на трошоците. Во фабриката за акумулатори ТАБ-МАК се користи ERP софтверот **Perftech.Largo**, кој е едноставен и технички ажуриран софтвер за создавање на ефективни сеопфатни деловни информациски системи кои во секое време можат да им ги обезбедат на корисниците посакуваните информации за статусот во компанијата. LARGO системот има повеќе работни модули кои се користат во организирањето и функционирањето на една фирма. Најчесто користени модули во ТАБ-МАК се: финансии, управување со човечки ресурси, продажба и набавка, надворешни операции, производство, материјално работење. Секторот за продажба вклучува продажба, набавки, малопродажба, договори, информатика, странски операции и интрастат.

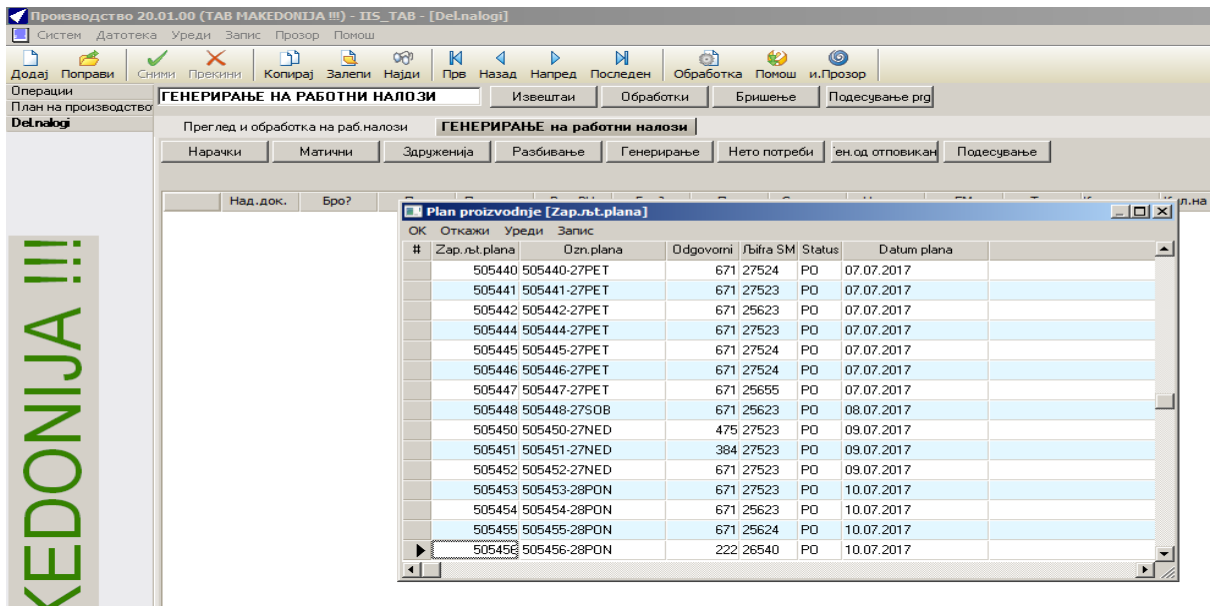


Слика 1. Почетен екран на LARGO системот



Слика 2. Надворешни операции: управување со набавките, управување со продажби, увозен документ, производствени работни налози, меници.

Компанијата врши голем број на набавки на репроматеријали и суровини како од земјава така и од странство. Меѓу овие набавки е и набавката на олово со примена на ЈИТ принципот на набавка. Оваа набавка е возможна бидејќи добавувачот е во близина на компанијата поради што се избегнува складирање на поголеми количини и се намалуваат и трошоците за транспорт. Табелата долу преставува Набавка на рафинирано олово.



Слика 3. Генерирање на работните налози

Тип на суровина	Јануари	Февруари	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Август
Рафинирано олово (t)	150	200	200	250	200	250	200	150
Потрошено (t)	150	200	200	200	250	210	200	150
План за производство	150	200	200	250	250	250	200	150

Септември	Октомври	Ноември	Декември	Вкупно
250	250	250	150	2.500
290	250	220	130	2.450
250	250	250	150	2.500

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Не е можно да се дизајнира универзален систематски пристап кој може да обезбеди ефективна имплементација на начелата на ЈИТ без да се измени, бидејќи секој производствен процес има свои цели и карактеристики. Затоа, пред примена на принципот на производство ЈИТ, неопходно е да се утврдат целите и стратегијата за нивно остварување. Главната цел на принципот на ЈИТ е да се создаде таков систем кој ќе овозможи активностите да се одвиваат во рамките на производствениот систем со материјали, опрема и работна сила во потребните количини, во соодветно време и место. Оваа цел може да се постигне со вршење на шест основни пот-цели:

1. Интеграција и оптимизација на секоја фаза од производниот процес
2. Постојана ревизија и подобрување на системот за контрола на квалитет
3. Намалување на трошоците за производство
4. Производство наменето за добро познати потрошувачи
5. Постојан развој на флексибилноста на производството
6. Обезбедување на сигурен снабдувач и одржување на постојан контакт со добавувачите и потрошувачите

Треба да се напомене дека реализацијата на шестте споменати цели автоматски не гарантира успешна имплементација на принципот на ЈИТ. Од друга страна, реализацијата на само една од овие цели автоматски води до неуспешно спроведување на принципот на ЈИТ. Принципот на објективно фокусирана анализа, дизајнирање и програмирање предложен во овој труд е неизбежен, бидејќи проширената Petru-ева мрежа треба да се користи за да обезбеди помош при креирање на модел на однесување. Предложениот пристап кон развојот на симулациски модел до денес е највисок одговор на еден од најистакнатите проблеми што се јавуваат во оваа област. Покрај тешкотиите што произлегуваат од работата на моделот, споменат погоре, односно (однесувањето на системот и нејзината контрола), треба да се нагласи дека со цел да се добие еден функционален и корисен модел, неопходно е да се направи следново:

- примена на избраната стратегија за управување со симулациониот модел, во кој, најширока смисла е воспоставувањето на основни критериуми на ЈИТ и сет на цели за нејзино спроведување;
- да обезбеди такви модели од симулација кои ќе влијаат на изборот на активности за управување.

Предложената постапка се користи за изработка на симулациска програма која го опишува однесувањето на сегашниот систем на технологија.

Ова е оригинален принцип, кој ги интегрира и двете, и хиерархиските цели за анализа и синтезата на системот. Примената на проширената мрежа на Petru за дизајнирање на моделот овозможува да се изврши беспрекорно преку симулирана програма кодирана во објективно ориентиран C++ јазик. Оваа методологија претставува модерен одговор на сложеното прашање за создавање на модел на технолошки системи. Главната задача на утврдување на временски период потребен за различни операции е развој на план оптимален период што бара постоење на одредени критериуми, односно показатели за успешноста на системот. Критериумите кои обично се користат се должината на периодот на производствениот циклус, количината на залихи на крајот на производството, искористување на средствата, испорака на готовите производи, или критериумите врз основа на трошоците. Главниот критериум што го контролира извршувањето на програмата за симулација во овој случај е текот на испорака на производи до потрошувачите. Која техника треба да се применува во дадена област зависи од нејзината комплексност, структура и ниво на донесување одлуки, видот на ограничувања, оптимизација и други бројни фактори.

Затоа, не е ниту препорачливо, ниту вредно да се обиде да дизајнира универзална симулациска алатка која може да ги покрие сите можни случаи во пракса. Овој документ го предлага оригиналното симулативно моделирање за секој случај поединечно, бидејќи сите специфични елементи на моделираниот систем ќе бидат вклучени во програмата. Добиената програма за симулација, со извршувањето на моделот, е наменета за снимање на сите податоци за промените на ситуацијата за време на симулациониот експеримент. Компјутерската симулација овозможена со користење на проширената Petru-ева мрежа беше искористена во развојот на моделот, како и во дизајнирањето на рутината на симулационата програма. Ако е инициран одреден циклус, состојбата на просторот не дозволува доделување на нова задача додека временскиот интервал предвиден за циклусот на активност не помине. Една од целите на симулационата програма е да го предвиди нивото на снабдување во магацините со полупроизводи во одреден временски интервал.

Симулационата програма започнува со една привремена претпоставка дека материјалите потребни за репродуцирање се достапни во влезните податоци на складот. Сите работни налози се обработуваат и се испраќаат до податоците за внес на магацин. Приоритетните налози го регулираат извршувањето и се дефинираат од времето кога се појавуваат во излезните податоци на складот, времето потребно за транспорт до клиентот и дадениот датум на испорака. Корисникот располага со складиште со полупроизвод што овозможува нормално функционирање на производниот процес и оптимално време на снабдување.

4. ЗАКЛУЧОК

Акцентот на овој труд е на синхронизација на сите активности во рамките на производствениот систем, што претставува постојан предизвик и успешно производство и за бизнисот во целина. За да се постигне оваа истражувачка задача, неопходно е да се започне со структурата на производствениот систем и да се истакне хиерархијата на целите, како и стратегиите кои треба да се применат за нивно остварување. Ранливоста на предложениот принцип се проценува со компјутерска симулација, користејќи ги првичните податоци од домашната индустрија.

Системскиот проект Just in time, благодарение на сложеноста на сопствениот развој и примена, бара континуирана обработка и преглед на почетните и стекнатите функционални вредности на целите на компанијата. Успешната примена на овој принципот Just in time води до зголемена продуктивност, подобар квалитет и намалување на трошоците.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Cvetković S., Barac N., "Scheduling logistic system Petri Nets", The first Serbian international seminar „Transportation and Logistics”, Niš 2004 god.
- [2] BECHTEL T., Kanban and Mixed - Model Scheduling: JIT and MRP II Link, Arms, Conf. Proceedings AUTOFACT "88, Cicago, 1988, s.8.11-8.24.
- [3] Slavica Cvetković, "DEVELOPMENT OF MODERN PRODUCTION STRATEGY IN INDUSTRY", Monograph the Foundation Andrejevic, Belgrade 2002 god. ISBN 86-7244-335-7