

# ХАРАКТЕРНИ ОСОБЕНОСТИ НА ERP СИСТЕМИТЕ В ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОПАКОВКИ ОТ ВЕЛПАПЕ.

Р. Н. Хрисчев

## A TYPICAL FEATURES OF ERP SYSTEMS IN PACKAGING PRODUCTION FROM CORRUGATED BOARD.

R. N. Hrishev

*Technical University–Sofia, Branch Plovdiv, 25 Tsanko Dyustabanov Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria  
hrishev@tu-plovdiv.bg*

**Abstract.** The article presents typical characters of planning and implementation of a specialized ERP system for packaging production from corrugated board. Has been made an overview of the ERP systems and are presented various types of systems implementation.

**Key Words:** ERP systems, packaging production, corrugated board

### ВЪВЕДЕНИЕ

ERP /Enterprise Resource Planning/ системите са софтуерни пакети, които интегрират редица бизнес процеси, като производство, продажби, доставки, финанси, човешки ресурси, бюджетиране и дейности по обслужване на клиентите [1]. Автоматизацията на процесите в промишлените предприятия преминава еволюционно през изграждането на устойчива ИТ инфраструктура, разработката и внедряването на отделни информационни системи /финансови, за управление на човешките ресурси, складови, производствени и др./, за да се стигне до необходимостта от внедряване на единна ERP система.

ERP системите обхващат всички /или почти всички/ информационни потоци и предоставят необходимата информация на служителите и мениджърите за да могат навреме да взимат ефикасни решения, да направят основните бизнес процеси по-ефикасни и да помогнат да се намалят разходите и увеличат приходите в производствените организации. ERP системите обаче са скъпа и изискваща време инвестиция, което предполага сериозно и професионално планиране. В специализираната [2] литература внедряването на ERP системите се определя като ключов елемент за управление на бизнеса, а в някои сфери успешното внедряване е предпоставка за оцеляване и развитие на бизнеса. Такива сфери са производството на изделия с ниска стойност в различни обеми, но със специализирани изисквания на клиентите. Производството на опаковки от рециклирана хартия, основно от велпапе е характерен пример за такъв тип индустрия.

### ОСОБЕНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОПАКОВКИ ОТ ВЕЛПАПЕ

В нашето потребителско общество при условията на свърх предлагане много често избора на конкретен продукт става благодарение на неговата опаковка. Затова и производителите все повече отделят внимание на опаковката на продуктите. Те трябва да бъдат атрактивни,

запомнящи се, неповторими и в същото време евтини. Основно изискване е и безвредност на опаковките и максимална възможност за рециклиране и защита на околната среда. На тези условия отговарят най-пълно опаковките от хартия и велпапе, произведени основно от рециклирани материали.

Според статистиката повече от 85% от опаковките в света се произвеждат от хартия. В наши дни хартията за производство на опаковки от велпапе се произвежда основно от рециклирани материали. Освен технологичните качества на тези опаковки, изключително важна е възможността за многократно рециклиране на материалите – до 8 пъти преди целулозните влакна да станат твърде къси. Количеството използван дървен материал в световен мащаб за производството на хартия е около 20% от общия добив. В същото време се оказва, че около 40% от отпадъците са хартиени и голяма част от тях могат да бъдат рециклирани и използвани отново. Поради все по-трудното осигуряване на първични суровини делът на използваните рециклирани суровини непрекъснато нараства. За Европейския съюз данните сочат, че около половината от производството на хартия се базира на рециклирана хартия, като тенденцията е за достигане на дял от над 80%. Използването на велпапе от рециклирана хартия се увеличава с 4% годишно и през тази година се очаква да достигне 115 милиона тона [3].

Внедряването на интелигентни системи за управление на производството е единствено възможния начин за оптимално и адаптивно управление на бизнес в такива мащаби.

### ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ERP СИСТЕМАТА В ЗАВОД ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ОПАКОВКИ ОТ ВЕЛПАПЕ

Основните изисквания при избора, планирането и успешното внедряване на ERP система при производството на опаковки са:

➤ Да бъде гъвкава и мащабируема, т.е. да се състои от отделни самостоятелни интегрирани модули. Това позволява да бъдат внедрени само тези модули, които

съответстват на бизнес процесите. От друга страна с развитието на бизнеса могат да бъдат лесно добавяни нови интегрирани модули при необходимост.

➤ Да бъде отворена, т.е. да може лесно и със стандартни инструменти да се интегрира с други системи. При производството на опаковки задължително се използват и специализирани системи за дизайн и проектиране, контрол на качеството, управление на инструменталното стопанство. Тези системи не са стандартни модули, но задължително се интегрират с базите данни на основните ERP системи.

➤ В корпоративна среда да бъде интегрирана със съществуващите корпоративни системи – финансови, BI, CRM и други. Като правило, мултинационалните компании използват единни финансови системи – преимуществено SAP в различни версии.

➤ Да съответства на груповите политики, т.е. тя трябва да бъде съвместима със съществуващите системи в цялата компания, най-добре да бъде част от обща корпоративна ERP система. Това води до значително намаляване на разходите за внедряване на база натрупан споделен опит и разходите за изграждане на ИТ инфраструктура – техника, лицензи, администриране и поддръжка.

➤ Да бъде обезпечена инфраструктура за тестове, ъпгрейд и поддръжка. Тези изисквания обезпечават непрекъснатата и ефективна работа на системата.

➤ Да бъде облачно базирана с висока степен на защита на данните и приложенията. Навлизането на Интернет на нещата /IoT/ и Облачните технологии /Cloud Computing/ в индустрията все по-често води до промяна на стандартния модел на управление. Облачните технологии позволяват достъп от различни точки при висока скорост и сигурност на обмена и обработката на данни.

На база сформуираните изисквания са възможни различни типове решения за планиране и внедряване на ERP системи, в зависимост от вътрешните и външни фактори в индустрията, най-вече клиенти и пазари.

### ПРЕГЛЕД НА ВИДОВЕТЕ ERP СИСТЕМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОПАКОВКИ

Възможни са различни варианти на внедряваните системи, които можем да обобщим в три основни групи:

1. Универсални ERP системи /основно SAP/ с кustomизация на отделни модули.

2. Специализирани системи, съдържащи всички необходими модули, включително финансови.

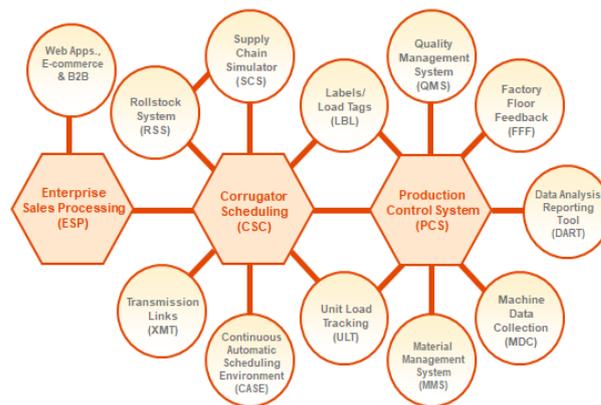
3. Комбинирани системи, които интегрират основните модули за управление на бизнеса с модулите на специализирани системи за производство на опаковки. Направеният литературен обзор показва ясно разграничаване на тези три типа ERP системи в световен мащаб.

Внедряването на универсални системи позволява бързо, сигурно и гъвкаво управление на процесите в малки до средни фирми за производство на опаковки. Типичен пример за такова внедряване е първото внедряване на SAP S/4HANA в българска компания [4]. Решението е внедрено в Темподем ООД, с.Труд, фирма специализирана в производството на каширани опаковки от велпапе, от българската технологична компания ScaleFocus. Тя е базирана върху революционната in-memory база данни HANA и предлага бързина на работа, аналитичност, автоматизация на процеси и потребителско изживяване без аналог на световния технологичен пазар. Фирмата внедрител ScaleFocus е доработила

производственият модул на SAP S/4HANA за да отговаря най-пълно на изискванията на клиента. Системата оптимизира производствените поръчки на база клиентските поръчки с помощта на специално разработен модул за оптимизация на разкроя на платното.

Внедряването на специализирани системи за управление на всички процеси е характерно за страни от азиатския регион – Китай, Индия, Индонезия, където софтуерни компании имплементират собствени решения под ключ. Предназначени са основно за малки и средни компании, които се стараят да намалят разходите за внедряване чрез цената на системата. В последните години подобна тенденция се появи отново и в Европа, например продуктите на GesPack, Франция, [5], Volume Software, Франция, [6], C3 ERP, Германия, [7], Jeeves, Швеция, [8], и др. Общото при тях е добра функционалност и поддръжка при конкурентна цена.

Най-разпространени в световен мащаб са комбинираните системи, които към стандартни модули /финанси, контролинг, доставки, клиенти, човешки ресурси/ на най-разпространените системи, SAP например, добавят специализирани модули, основно производство и логистика. Такива са всички ERP системи в големите мултинационални компании. Различните заводи в една и съща компания могат да използват различни производствени модули с единни финансови. Това е обусловено от постоянното разширяване на бизнеса в нови региони и постоянното придобиване на нови фирми с вече имплементирани системи за управление. Характерен пример е интегрирането на най-разпространената универсална ERP система SAP с най-популярната система за управление на заводи за производство на опаковки от картон и велпапе – Kiwiplan, [9]. Системата има широко разпространение в целия свят и има повече от 600 корпоративни клиенти с повече от 680 обхванати производства. Системата е изградена на модулна принцип и е изключително гъвкава. Основните модули са представени на схемата и са свързани с вградени интерфейси.



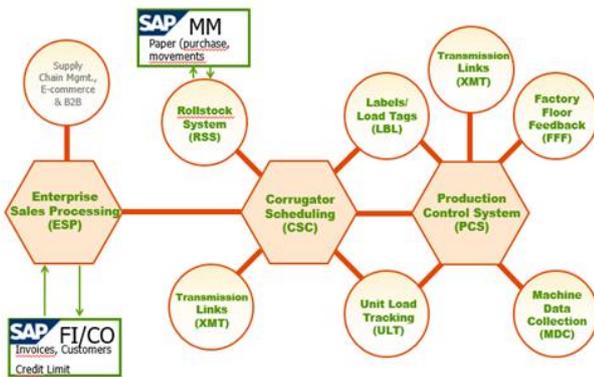
Фиг. 1 Модулна структура на ERP системата Kiwiplan

Основните модули на системата са:

- Enterprise Sales Processing /ESP/ - управление на продажбите;
- Roll Stock System /RSS/ - складово стопанство на изходните материали;
- Corrugator Scheduling /CSC/ - планиране на производството;
- Production Control System /PCS/ - управление на производството;
- Data Warehouse - склад на готовата продукция;

➤ Truck Scheduling System /TSS/ управление на експедицията.

ERP системата е двупосочно свързана с управляващите системи на агрегатите за производство на велпапе и машините за производство на опаковки. Това означава, че управляващите системи на производствените агрегати в реално време обменят информация с ERP системата. Използват се специализирани устройства за защитен трансфер на данни. Особеностите на това внедряване са наличието на внедрени модули от ERP SAP R3 – FI /финанси/, CO /контролинг/, MM /материално стопанство/. Структурата на такава система изглежда по този начин:



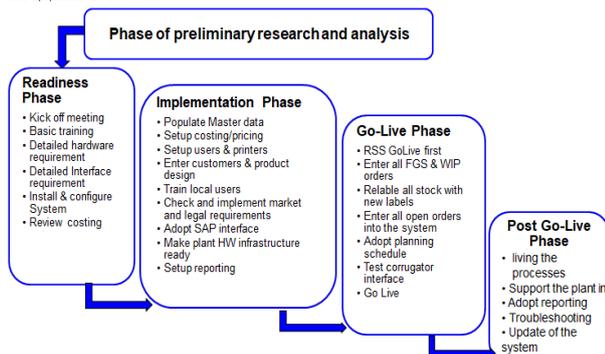
Фиг. 2. Структурна схема на комбинирана система

При това внедряване не са използвани всички модули на KIWPlan. Например, контролът на качеството се извършва в други системи поради специфичните параметри на произвежданите стоки и изискванията на потребителите. Това позволява и редуциране на стойността на внедряването. На схемата са представени интерфейсите към съществуващите модули на SAP.

Все повече фирми предлагат собствени разработки за управление на фирми за производство на опаковки, базирани на SAP HANA. VCPowerPack IS Packaging на AICOMP Cloud [10] е едно от многото такива решения. Разработени са специализирани модули, които са имплементирани в стандартния дистрибуционен пакет на SAP HANA. Това позволява използването на всички преимущества на SAP заедно с преимуществата на специализираните модули за управление на производствените процеси.

### ОБОБЩЕН ТИПОВ МОДЕЛ НА ВНЕДРЯВАНЕ НА ERP СИСТЕМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОПАКОВКИ ОТ ВЕЛПАПЕ

Планирането и имплементирането на ERP системата става на база стандартен обобщен модел [11], обхващаш следните етапи:



Фиг. 3. Модел на внедряването на ERP система

Той обхваща целия процес на имплементиране в четири основни фази: Readiness Phase, Implementation Phase, Go-Live Phase и Post Go-Live Phase. И четирите фази имат своето значение и специфични особености.

Readiness Phase – Подготвителна фаза.

Правилното изграждане на инфраструктурата /хардуер, комуникации, системи, лицензи, интерфейси/ е резултат от предварителното проучване и определя обхвата на системата. Обучението на ключовите потребители предопределя и внедряването на системата като срокове.

Implementation Phase – Внедряване на системата.

На този етап се „оживява“ изградената инфраструктура, системата се адаптира съгласно законовите изисквания според локализацията на завода. Разработват се и специфични отчети, например изисквани от държавните органи. Започва обучението на потребителите на системата в тестова среда.

Go-Live Phase – Стартиране на проекта.

Въвеждат се всички данни от старата система, претикетира се наличната продукция в склад готова продукция. Този етап е от изключителна важност. Неправилното въвеждане на предварителната информация може да доведе до огромни загуби от грешно въведени заявки, грешно ценообразуване и наличности. Тестват се интерфейсите към работещите външни системи и се преминава към реална работа.

В Post Go-Live етапа се изчистват възникнали грешки и се отстраняват възможни проблеми и се извършват фина настройки на системите.

За да бъде успешен един проект е необходимо строго и ясно разпределение на отговорностите [12] на всички участници в проекта. Всеки участник във всеки етап на проекта носи своята отговорност за крайния успех и съответно трябва да има достатъчно права и средства за реализиране на конкретно поставената задача. Правилното разпределение на отговорностите е може би най-важния фактор за успеха на проекта.

Таблица 1. Разпределение на отговорностите

Project Success Factors
• <b>Management Board</b> - commitment, trust, openness and leadership
• <b>Local Team</b> - expertise, enthusiasm and professionalism
• <b>Local Organization</b> - willingness and ability to implement change
• <b>Process Application Team</b> - expertise, professionalism and leadership
• <b>Project Management</b> - quality, methodology and control
• <b>IT Team</b> - involvement, infrastructure ownership and cooperation
• <b>Software Partner</b> - responsibility, professionalism and support
• <b>Complexity</b> - of the local organization (Products, Processes)

Успешното имплементиране на всеки проект се определя от темповете на най-слабото звено. Така е и при внедряването на системите за управление. По литературна информация успешни са между 30% и 60% от проектите за внедряване на ERP системи. В голяма и сложна организация проекта може да бъде лесно блокиран умислено или не, явно или не.

За успешното имплементиране са необходими следните основни стъпки:

- Определяне на реалистичен бюджет.
- Предварителното проучване трябва да бъде извършено максимално детайлно и точно. Широко разпространената практика да се стартира с

частично внедряване води до значително и неоправдано оскъпяване на проекта.

- Създаване на работоспособен екип от специалисти от всички звена и на всички нива.
- Определяне на правилния Team Leader. Той трябва да има организационен опит и пълни правомощия.
- Постоянен контрол на изпълнението на етапите на подготовка и внедряване в определения ред. Контролът трябва да бъде така организиран, че да не предизвиква съботиране на процеса на внедряване. Най-добре е да се използват интерактивни методи, например, представянето на информацията на специално създаден сайт или вътрешен портал.
- Основен базов фактор е и изграждането на надеждна ИТ инфраструктура, отговаряща на специфичните изисквания на системата и обезпечаваща сигурност при преноса и обработката на данните.
- Защитата на данните е неразделна част от внедряването на системата. Това е изключително важно при облачно базираните ERP системи. Основно се използват специализирани устройства, а в последно време и технологии за защитен обмен на информация, например, блокчейн технологията, повече нашумяла покрай криптовалутите.

#### ПОЛЗИ ОТ ВНЕДРЯВАНЕТО НА ERP СИСТЕМА ПРИ ПРОИЗВОДСВОТО НА ОПАКОВКИ

Резултатът от внедряването е трудно да бъде еднозначно определен, защото е комплексен фактор от работата на всички звена, но може да бъде изобразен като сума от намаляването на разходите от една страна и реализираните ползи, от друга.



Фиг. 4. Двупосочно генериране на ползи

Внедряването на ERP система не означава автоматично генериране на ползи. Според последните изследвания значително количество от внедряванията не само не носят ползи, но и могат да генерират загуби. Причините могат да бъдат външни, например особеностите на пазара, но и вътрешни, обусловени от неправилното планиране на работата, късите срокове за внедряване, неумението на персонала да работи със системата, нестабилност на системата или ИТ инфраструктурата. Например, при неправилно изградена комуникационна свързаност при внедряване на облачно базирана ERP система, са възможни значителни престои на оборудването, забавяне на поръчки и проблеми с потребителите и клиентите. Разбира се, при внимателен анализ на бизнес процесите, предварително детайлно планиране, създаването на работоспособен екип с реален бюджет и време за внедряване ERP системата дава огромни конкурентни

преимущества. Статистически, успешното внедряване на ERP система в завод за производство на опаковки от велпапе води до устойчив ръст на обемите и печалбата от 3-12% на годишна база в зависимост от типа произвеждани опаковки и обема на производството.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, внедряването на ERP системите няма алтернатива, защото позволяват гъвкаво и ефективно управление на бизнеса. Особено това се отнася за средните и големи фирми. Наличието на информационна система, обхващаща всички процеси, дава възможност за проследяване и управление на ключовите дейности в компанията, обработването на много повече информация и улеснява достъпа до качествени анализи и справки. Това помага на мениджърите и оперативните ръководители да взимат правилните решения в реално време. Наличието на огромен обем от данни позволява предварително моделиране на процесите и прогнозиране на резултатите.

Направеният в статията преглед на различни типове ERP системи, предназначени за опаковъчната индустрия, позволи да бъде направена класификация на системите и формулиран обобщен модел на процеса на внедряване на ERP системи при производството на опаковки от велпапе. Представените в статията примери са достатъчно общи и могат да служат за модел за внедряване на ERP системи в други отрасли на промишлеността, към които има същите изисквания и пазарна среда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Dara Schniederjans, Surya Yadav, Successful ERP implementation: an integrative model (2013); Business Process Management Journal, Vol. 19 No. 2, 2013, pp. 364-398
2. Moutaz Haddaraab, Ahmed Elragala (2015). The Readiness of ERP Systems for the Factory of the Future Publisher, Conference on ENTERprise Information Systems, HCist 2015 October 7-9, 2015
3. Smithers Pira forecasts global rigid packaging market, Smitherspira официален сайт - [www.smitherspira.com/](http://www.smitherspira.com/)
4. За първи път в България е внедрена платформата от ново поколение SAP S/4HANA, Списание СЮ, Брой 7, 03 Септември 2018, София
5. Официален сайт на компанията GesPack, Франция - [www.gespack.com](http://www.gespack.com)
6. Официален сайт на компанията Volume Software, Франция - [www.volume-software.com](http://www.volume-software.com)
7. Официален сайт на компанията C3 ERP, Германия - [www.theurer.com](http://www.theurer.com)
8. Официален сайт на компанията Jeeves, Швеция - [www.jeeveserp.com](http://www.jeeveserp.com)
9. Официален сайт на компанията Kiwiplan, Нова Зеландия - [www.kiwiplan.com](http://www.kiwiplan.com)
10. Официален сайт на компанията AICOMP, Германия - [www.aicomp.com](http://www.aicomp.com)
11. Hrishev R.H. Planning and implementation of the ERP system in packaging production, 7TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "TechSys 2018" – ENGINEERING, TECHNOLOGIES AND SYSTEMS, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, 2018.
12. Heechun Yang (2016). Project team right-sizing for the successful ERP implementation, Information Technology and Quantitative Management (ITQM 2016)