

## Специфики на ERP системите в производството на опаковки от велпапе

Р. Н. Хрисчев

## Specificities of ERP systems in packaging production from corrugated board

R. N. Hrishev

**Abstract.** The article presents typical features of planning and implementation of a specialized ERP system in packaging production plants from corrugated board. The specific requirements from the customer point of view for systems automation in the production of corrugated packaging from recycled paper are systematized. An overview and classification of the ERP systems has been made and various types of systems implementation are presented. A model of the process implementation of ERP systems in corrugated packaging factory and main phases of project realization it's proposed. The phases of the project implementation and distribution of responsibilities of the participants are described. The key indicators that generate benefits of implementing ERP system in this type of production are referred.

**Key Words:** ERP systems, packaging production, corrugated board, recycled paper, model of implementation

### 1. 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-ефективни и да помогнат да се намалят разходите и увеличат приходите в производствените организации. ERP системите обаче са скъпа и изискваща време инвестиция, която 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 широко предназначение, ниска единична стойност и цена в разнообразни обеми и със специализирани изисквания на различните клиенти.

Производството на опаковки от рециклирана хартия, основно от велпапе, е характерен пример за такъв тип индустрия.

### 2. Особености на производството на опаковки от велпапе

В нашето потребителско общество при условията на свръх 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 и екологично чисти.

Основно изискване е и безвредност на опаковките на стоките и максимална възможност за рециклиране с цел 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 2019 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.

### **3. Изисквания към ERP системите в заводите за производство на опаковки от велпапе**

Основните изисквания при избора, планирането и успешното внедряване на ERP система при производството на опаковки могат да бъдат систематизирани в няколко групи:

➤ 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 и затова възможността за интегриране със SAP е важен фактор при избора на системата.

➤ 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 непрекъсната 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 изброените 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.

### **4. Преглед на видовете ERP системи при производството на опаковки**

Възможни са различни варианти на внедряването на ERP 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/4 HANA ERP 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.

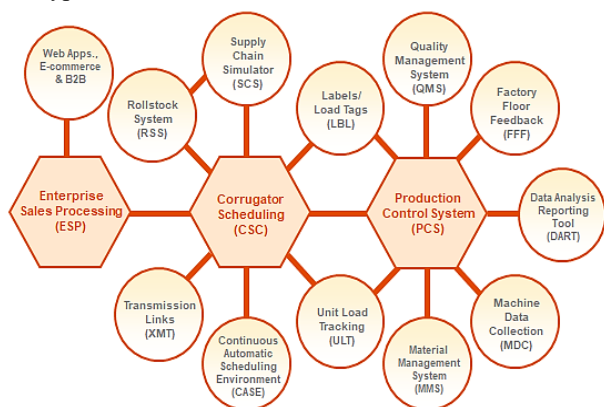
Най-разпространени в световен мащаб са комбинираните системи, които към стандартни модули /финанси, контролинг, доставки, клиенти, човешки ресурси/ на най-разпространените системи, SAP например, добавят специализирани модули, основно производство и логистика.

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 в световен мащаб система за управление на заводи за производство на опаковки от картон и велпапе – Kiwiplan, [9].

Системата Kiwiplan има широко разпространение в целия свят и има повече от 600 корпоративни клиенти с повече от 680 обхванати производства. Тя е изградена на модулен принцип и е изключително гъвкава.

Структурата на системата е показана на Фигура 1.



**Фиг. 1 Модулна структура на ERP системата Kiwiplan**

Основните модули 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.

Към всеки основен модул, в зависимост от особеностите на конкретното производство, изискванията на пазара и заданието за внедряване, могат да бъдат внедрени допълнителни модули. Например, към ESP модула за управление на продажбите, може да бъде внедрен модул за електронна търговия, модул за автоматизирано

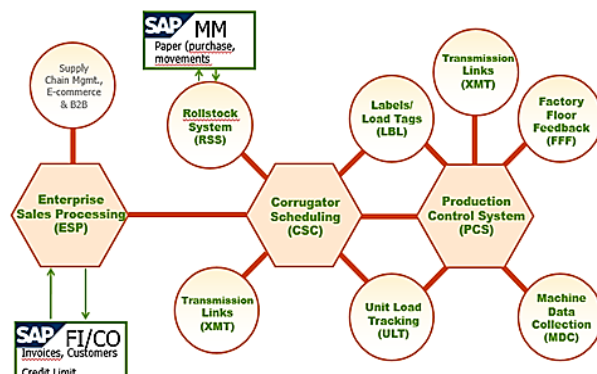
въвеждане на заявките от клиента. Към модулите за управление на производството на велпапе SCS и за управление на производството на опаковки от произведеното велпапе PCS обикновено се внедряват и модули за управление на качеството QMS, етикетиране на полуфабриката и готовата продукция LBL, управление на агрегатите и машините в реално време FFF, получаване на данни за производството от машините MDC.

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.

Примерна структурна схема на комбинирана ERP система с модули на SAP и Kiwiplan е показана на Фигура 2. Особеност на тази система е наличието на внедрени модули от ERP SAP R3 – FI /финанси/, CO /контролинг/, MM /материално стопанство/ заедно със специализирани модули на Kiwiplan.

Структурата на такава система изглежда по този начин:



**Фиг. 2. Структурна схема на комбинирана система**

При това внедряване не са използвани всички модули на Kiwiplan. 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 в случаите, когато система за контрол на качеството вече е внедрена и функционира в този завод.

На схемата са представени и интерфейсите към съществуващите модули на SAP.

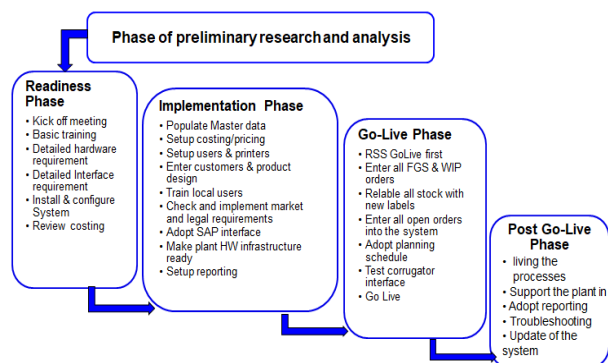
Все повече фирми предлагат собствени разработки за управление на фирми за производство на опаковки, базирани на SAP HANA. VCPowerPack IS Packaging на AICOMP Cloud [10] е едно от многото такива решения.

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.

## 5. Обобщен 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

Представеният модел 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, най-важните от които са:

**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.

В Таблица 1 е показано разпределението на отговорностите на всички звена, отчитайки йерархичната свързаност между тях.

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)

Основната отговорност е на управляващите фирмата. Те трябва да притежават лидерски качества като демонстрират увереност в правилността на взетото решение, отговорност и доверие в екипа си.

Екипът, осъществяващ внедряването е необходимо да познава производствените процеси в детайли, да бъде мотивиран и ентузиазизиран.

Фирмата като цяло трябва да бъде отворена към промените и всички служители да бъдат убедени по един или друг начин в необходимостта от внедряването на новата информационна система.

Отговорниците за внедряването на проекта да имат необходимите знания, да се ползват с авторитет във фирмата.

ИТ специалистите трябва да бъдат отлични професионалисти, защото изграждането на качествената инфраструктура е изцяло тяхно задължение.

Разработчиците на софтуера освен професионализъм, задължително трябва да бъдат отзивчиви и отговорни при решаването на възникващи в процеса на внедряване проблеми и допълнителни изисквания.

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 умишлено 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. Засега обаче тази технология няма широко разпространение поради особеностите на съхранение на данни.

## 6. Ползи от внедряването на ERP система при производството 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 преки 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 поради лошо обучение или нежелание за интензифициране на работата, 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 и компетентен анализ на бизнес процесите, предварително детайлно планиране, създаването на работоспособен екип с реален и достатъчен 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 произведени опаковки и обема на производството.

## 7. Заключение

В заключение, внедряването на ERP системите няма алтернатива, защото само те позволяват цялостно, гъвкаво и ефективно управление на бизнеса.

Особено това се отнася за средните и големи фирми. Внедряването 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 в съвременните ERP системи и предварително моделиране на процесите и прогнозиране на резултатите. Някои от големите производители на такива системи предлагат и специализирани системи за предварително моделиране на работата за конкретно производство.

Прегледът 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.

Разгледаните в статията въпроси са достатъчно общи и могат да служат за модел за внедряване на ERP системи и в други отрасли на промишлеността, към които има същите изисквания и работещи в сходна 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 С3 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)