

ПРОЕКТИРАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ СИСТЕМИ И ПРОЦЕСИ С ERP СИСТЕМИ В ТОВАРНИЯ ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ

Ирена Петрова
ipetrova@vtu.bg

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
ул. „Гео Милев“ 158, 1574, София
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: ERP системи, производствени системи и процеси, товарни превози с железопътен транспорт

Резюме: В статията са изследвани възможностите за използване на Enterprise Resource Planning (ERP) системи при проектиране и управление на производствените процеси в товарния железопътен транспорт. Специално внимание е отделено на оптимизационните процеси за превоз на товари и организацията на работата на подвижния състав и на служителите. Системата ERP осигурява стратегическо планиране, разпределение на ресурсите, проверка и контрол на изпълнението, счетоводство.

ERP системата осигурява автоматизиране на процеса на планиране на транспортните поръчки. Осигурява избора на най-подходящите транспортни средства, маршрути и графици, в зависимост от фактори като тегло, обем, вид, срок и местоназначение на товара, наличност и разположение на транспортните средства, транспортни тарифи, транспортни ограничения и т.н. Това може да намали разходите за транспорт, да подобри използването на транспортните средства и да съкрати времето за доставка на товара.

ERP системата може да помогне за мониторинг и контрол на транспортните процеси, като предостави в реално време информация за местоположението, състоянието и движението на транспортните средства и товара. Това може да подобри прозрачността и отчетността на транспортните операции, да намали риска от загуба, повреда или кражба на товара, да улесни комуникацията и координацията между различните заинтересовани страни, като клиенти, доставчици, превозвачи и т.н.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременният транспорт осигурява мобилност на хора и стоки на различни географски разстояния, като използва различен тип инфраструктура и различен тип превозни средства. Най-широко използваният транспорт при превоз на товари и хора в последните години е автомобилният поради голямата си гъвкавост. Железопътният

транспорт е лидер при превоз на големи количества товари на дълги разстояния. Най-бързият начин за превоз на хора и товари се осигурява от въздушния транспорт. Европейските тенденции са насочени към развитие на екологичен транспорт, като товарните превози на средни и дълги разстояния осъществявани с автомобили се пренасочат към железопътния транспорт.

За планиране и управление на производствените процеси при всички видове транспорт се използват Enterprise Resource Planning (ERP) системи. С по-бавни темпове ERP системи навлизат и при управлението на производствените системи при товарния железопътен транспорт. Чрез тях се регулира целият процес от натоварването, превоза и разтоварването на товарите, тоест целият експлоатационен процес. Дава се възможност на клиентите да подават заявки по електронен път, да видят местоположението на товара чрез проследяване на вагоните в рамките на страната и извън нея, уведомяват ги за пристигнали пратки, електронни товарителници и други дейности.

2. ERP СИСТЕМИ

ERP системи са софтуерни продукти, които осигуряват протичащите процеси в една организация в реално време: от управление на персонала, производство, парични потоци, логистика, поръчки, доставки и др. Всички бизнес процеси са свързани независимо от броя им, като събират и обменят данни помежду си. Събраните данни се класифицират и съхраняват в база данни. В повечето случаи ERP системите се състоят от няколко модула: продажби, човешки ресурси, финанси, производство, склад и др., които обменят данни помежду си [1].

В последните години традиционните ERP системи се заменят от облачни решения за планиране и управление на производствени системи и процеси. При тяхното въвеждане трябва да се вземат предвид проблемите свързани със сигурността на данните, както и скоростта, и достъпа до интернет [2]. Сигурността на данните е най-големият проблем за фирмите планиращи преминаване към облачни ERP системи. Системата трябва да гарантира, че няма да има неоторизиран достъп до данни, разкриването и използването им. Поверителността на данните се отнася до правата на клиента и как се съхраняват, и използват данните им. При смяната на фирмата доставчик на ERP система, възникват проблеми за прехвърляне в друг облак и изтриване на всички данни от предишния облак. Всичко това трябва да се направи при минимален риск за поверителността на данните. Съвременните ERP системи са всеобхватни и функционални уеб-базирани приложения. Това дава възможност на потребителите да използват системата отвсякъде при наличие на устройство и интернет.

Съвременните ERP системи са софтуерни решения с включен изкуствен интелект, машинно обучение, обработка на естествен език и огромни бази данни. Позволяват планиране и симулация на производствените системи и процеси в областта за която са създадени. Чрез тях се анализират, моделират и оптимизират различни производствени процеси, ресурси, време, качество и др. Oracle NetSuite, SAP S Hana и Zeron Transport ERP са само част от софтуерите използвани по света за планиране и управление в транспорта.

ERP софтуерите имат способност да планират различни сценарии, адаптирани към променящите се изисквания на клиента и промените в нормативните уредби. Чрез симулиране на производствен процес се разпределят производствените ресурси така, че да се гарантира спазване на срока за извършване на услугата. С въвеждане и използване на ERP системи се улеснява процесът за вземане на решение и се постига висока автоматизация на процесите. Оптимизират се процесите на ценообразуване, подобрява

се изпълнението на поръчки получени в последния момент. Чрез система за онлайн поръчки, работното време на администрацията не влияе на поръчките. В основата на управлението на производствените процеси са системите за планиране на ресурсите [3]. Те осигуряват гъвкавост при преминаване от един процес в друг. Използването на мобилни телефони, планшети, преносими касови апарати и пр. подобрява процеса на обмен на информация в железопътна компания.

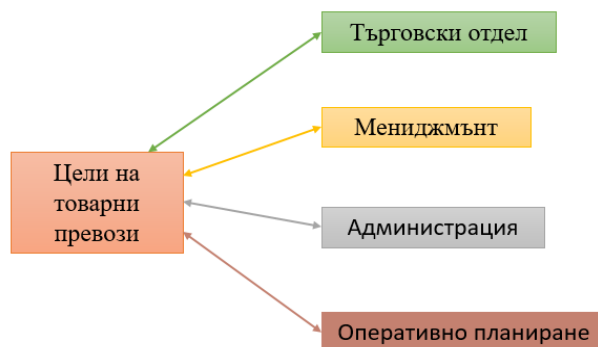
3. ERP СИСТЕМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЦЕСИТЕ В ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТОВАРЕН ТРАНСПОРТ

При внедряване на ERP система за управление на процесите при железопътните товарни превози трябва да се направи проучване на функционалностите на системите. Доброто познаване на организационните процеси и структури е необходимо условие за избор на подходяща ERP система [4]. Важно е избраната система да има възможност за моделиране на различни сценарии, да отчита спецификите при превозите на различните видове товари, подвижния състав, инфраструктурата, да е ориентирана към повишаване на приходите и намаляване на разходите. Системата може да симулира правилното разписание на товарния превоз, така че да се спази времето за доставка и се избегне конфликт с пътническите влакове. ERP системите [5] могат да организират използване на ресурсите, така че да се използват всички налични локомотиви, персонал и да минимизират празните вагони. Превозите на товари с железопътен транспорт се организират в срок. Постига се увеличаване на производителността и печалбата при железопътен товарен транспорт. Целта е да се максимизират приходите от превози на товари, и същевременно да се намалят разходите за поддръжка, гориво и такси.

Железопътните компании оперират в големи географски територии, на територията на една държава и често извън нея, което обяснява сложните йерархични структури на компаниите. При избора на ERP система трябва да се разгледа дали ще има отделни модули за различните държави.

Клиентът и управляващите железопътната компания ще имат достъп до целия жизнен цикъл на поръчката, но ще виждат различни неща. Клиентът ще прави поръчка онлайн, ще има достъп до данни за реализирането на поръчката, ще проследява в реално време къде се намират вагоните с товара, до получаването на превозения товар. Мениджърите ще имат достъп до повече информация за същата поръчка. Ще могат да следят разходите, използването на подвижния състав, графици, разписанието и др.

На фигура 1 е представена диаграма на връзките в компанията. Това са отделните отдели генериращи потоците данни и ползватели на отчетите.



Фиг. 1. Проектен цикъл на изкуствен интелект

При избора на ERP система за железопътния транспорт трябва да се вземат в предвид следните специфики:

- Информационните и комуникационните технологии не са много разпространени в железопътния транспорт, поради спецификата на производствените процеси.
- Данните които се събират, обработват и съхраняват са много и в повечето случаи са на хартиен носител. Това са данни за товара, за вагони, график на влакове, маршрут, сметки, персонал и т.н. Тези процеси трябва да бъдат автоматизирани.
- Специфични изисквания от компанията към софтуера.
- Регулаторни въпроси. В различните държави има специфични законови разпоредби, които трябва да се вземат предвид при организиране на превоза на товари с железопътен транспорт.

При разработване и въвеждане на такава система е необходимо предварително да се опишат основните производствени системи и процеси. Да се създаде карта на основните процеси в товарни железопътни превози. На фигура 2 е представена обобщена схема на основните информационни процеси в товарните превози, които генерират голям обем данни. Разработването и внедряването на ERP система в железопътния транспорт изисква запознаване с производствените процеси с потока на данни. Разработването на такава система се осъществява в сътрудничество на транспортни инженери и ИТ инженери. По-нататъшното развитие, надграждане и поддръжка също изискват познания за железопътната система. За да се отстранят непредвидени случаи, се процедира пълно картографиране на процесите без пропуски, за да се открие причината [6].



Фиг. 2. Информационни потоци с данни

Много е важен модулът за оптимизация, който следи за оптималното използване на ресурсите и контролира разходите на всеки етап. Използват се математически модели за вземане на най-доброто решение на всеки етап от производствения процес. Авторът от [7] препоръчва в железопътната логистика да се използват поне три вида инструменти за оптимизация. Оптимизация на използване на подвижния състав, на работното време на служителите и на дългосрочни графици. Целта е при наличните служители и подвижен състав да се достигне до най-добра печалба.

Не е за пренебрегване интерфейса на отделните модули на ERP системата. Различните модули в системата трябва да представят отчети във възможно най-разбираем вид и опция за корекция след редакция.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата статия са разгледани проблемите свързани с използване на ERP системи за проектиране и управление на производствените системи и процеси в железопътни товарни превози. Представени са потоците на информация.

Използването на ERP системи за управление на производствените системи и процеси в железопътния транспорт подобрява транспортните операции, на използването на транспортните средства, намаляване на транспортните разходи и времето за изпълнение на поръчките.

Бъдещето на ERP системите е свързано с преминаване изцяло към облак. Това ще доведе до намаляване на хардуерна и техническа поддръжка и ще осигури постоянен достъп от всяка точка по света.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Esteves J., Pastor J., An ERP Life-cycle-based Research Agenda, Firs International workshop in Enterprise Management and Resource Planning: Methods, Tools and Architectures – EEMRPS'99, Venice, Italy, 1999
- [2] Paulsson V., Johansson B, Cloud ERP systems architectural, challenges on cloud adoption in large international organizations: A sociomaterial perspective, Procedia Computer Science, Volume 219, pages 797-806, ISSN 1877-0509, doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.353, 2023
- [3] Seethamraju R., Sundar D., Influence of ERP systems on business process agility, IIMB Management Review, Volume 25, Issue 3, Pages 137-149, ISSN 0970-3896, <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2013.05.001> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0970389613000463>), 2013.
- [4] Димитров Д., Модел за изграждане на интегрирани информационни системи за управление на университети, издателство ВТУ „Тодор Каблешков“, София, 2018
- [5] Modeling and Simulation, <https://www.3ds.com/>
- [6] Hohenbichler H., Commercial ERP systems vs. railway – specific ERP systems, Rail Blog, <https://rail.boomsoftware.com/en/blog/erp-systems-and-the-railroad-industry/>, 2023
- [7] Kisielewski P., The system of IT support for logistics in the rail transport, Archives of Transport, Volume 40, Issue 4, DOI:10.5604/08669546.1225465, e-ISSN (online): 2300-8830, 2016

DESIGN OF PRODUCTION SYSTEMS AND PROCESSES WITH ERP SYSTEMS IN RAILWAY FREIGHT TRANSPORT

Irena Petrova
ipetrova@vtu.bg

*Todor Kableshkov University of Transport,
158 Geo Milev Str., 1574, Sofia
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *ERP systems, manufacturing systems and processes, freight transport by rail*

Abstract: *The article examines the possibilities of using Enterprise Resource Planning (ERP) systems in the design and management of production processes in freight rail transport. Special attention is paid to the optimization processes for cargo transportation and the organization of the work of rolling stock and employees. The ERP system provides strategic planning, resource allocation, performance verification and control, accounting.*

The ERP system provides automation of the transport order planning process. Ensures the selection of the most suitable means of transport, routes and schedules, depending on factors such as weight, volume, type, term and destination of the cargo, availability and location of means of transport, transport rates, transport restrictions, etc. This can reduce transportation costs, improve vehicle utilization, and shorten cargo delivery times.

An ERP system can help monitor and control transportation processes by providing real-time information on the location, status, and movement of vehicles and cargo. This can improve the transparency and accountability of transport operations, reduce the risk of cargo loss, damage or theft, facilitate communication and coordination between different stakeholders, such as customers, suppliers, carriers, etc.