



## УПРАВЛЕНИЕ НА АКТИВИТЕ В ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ

**Васко Ананиев Василев**  
[vvasilev@vtu.bg](mailto:vvasilev@vtu.bg)

**Висше Транспортно Училище „Тодор Каблешков“,  
1574, ул. "Гео Милев" 158, София  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**Ключови думи:** управление на активи, дигитализация, железопътен транспорт, функционално специфициране

**Резюме:** Основаната цел на изследването е да се дефинира системата за управление на активите в железопътния транспорт, като основа на процесите по функционално специфициране на дигитализацията. В тази връзка, можем да изведем две основни категории, които определят обхвата на управлението на активите:

Физически активи, към които се прилага процесът на управление на активи,  
Процес на вземане на решения, което свързва при физическата работа на място ресурси и операции.

В изследването използваме определението дадено в PAS 55-1, което дефинира управлението на активи, като „Системни и координирани дейности и практики, чрез които една организация управлява оптимално своите активи и свързаните с тях резултати, рискове и разходи през жизнения им цикъл с цел постигане на бизнес целите на организацията.“

В резултат на проведеното изследване, е предложена структура на система за управление на активи в железопътния транспорт, която съдържа следните елементи:

- Имуществен регистър;
- Управление на конфигурацията на активи, включително и териториално разпределение. Местоположение, функции, работа и разходи за активи, информация за активи, управление на ефективността;
- Управление на жизнения цикъл на активите. Управление въз основа на условия (Asset Health management), превантивна и коригираща поддръжка (планиране на поддръжката), планиране поддръжка по време, операции;
- Управление на риска. Циклично измерване и проверка, повреда, управление на инциденти и дефекти, докладване, отчитане на бизнес изследване, разходи, описателен, предсказващ и предписващ анализ.

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Процесът на управление на активи се стреми да постигне баланс между разходите за активи, риска и ефективността, за да постигне целите на организацията и да създаде стойност за организацията и заинтересованите страни. Най-често управлението на активи се основава на два широко приети стандарта ISO 55000 и BSI

PAS 55. ISO 55001 е стандарт за система за управление на активи, чиято основна цел е да помогне на организациите да управляват жизнения цикъл на активите по-ефективно. Чрез прилагането на ISO 55001 организациите имат по-добър контрол върху ежедневните си дейности, постигат по-висока възвръщаемост на своите активи и намаляват общата цена на риска. Всичко това, води предприятията до значителни подобрения в управлението на активи, като дава възможност за изпълнение на изискванията на всички заинтересовани страни, бизнес средата и правните разпоредби. Стандартът е предназначен да помогне на компаниите да се справят правилно с процесите и рисковете, което води до подобряване на текущото и бъдещото представяне на компанията. ISO 55001 създава условия за съответствие целите на организацията с целите на управлението на активи. Активите могат да бъдат физически, като железопътна инфраструктура, или нефизически, като интелектуална собственост или репутация.

BSI PAS 55:2008 е публично достъпна спецификация на Британския институт по стандартизация за оптимизирано управление на физически активи. PAS 55 е инициран от IAM и е международно призната спецификация, определяща какво означава добро управление на активи и отличителен белег за демонстриране на компетентно управление на критична инфраструктура. PAS 55 предоставя подробни насоки и примери за добри практики във всички аспекти на придобиване, притежаване и в крайна сметка разпореждане с физически активи. Науката познава редица определения за управление на активи, но най-широко цитираното е дадено в PAS 55-1 и то дефинира системата като **„Системни и координирани дейности и практики, чрез които една организация управлява оптимално своите активи и свързаните с тях резултати, рискове и разходи през жизнения им цикъл с цел постигане на бизнес целите на организацията.“**

Основаната цел на изследването е да се дефинира системата за управление на активите в железопътния транспорт, като основа на процесите по функционално специфициране на дигитализацията. В тази връзка, можем да изведем две основни категории, които определят обхвата на управлението на активите:

- Физически активи, към които се прилага процесът на управление на активи,
- Вземане на решения, което свързва при физическата работа на място ресурси и операции.

Целите и обхватът на системата за управление на активи и портфолиото от активи трябва да бъдат съгласувани помежду си. Всички железопътни компании и оператори искат да създадат инфраструктурна система, която представлява стойност за техните клиенти, инвеститори и други заинтересовани страни, по устойчив начин, с най-ниски разходи по време на реализация жизнения цикъл на активите. Обхватът на системата за управление на активи не може да бъде еднозначно определен, тъй като често не зависи единствено от самото железопътно предприятие, а трябва да се вземат предвид и изискванията на действителния собственик на инфраструктурата или изискванията, определени от законови решения и разпоредби.

## **МЕТОДОЛОГИЯ**

При изследването на активите, ние си служим с основния набор от активи на Управител на железопътна инфраструктура, консолидирани чрез 5-та рамкова програма на Европейската комисия (IMPROVERAIL). Списъкът включва

- a. Земно легло;
- b. Горно и долно строене на железен път;
- c. Инженерни конструкции;
- d. Прелези;

- e. Съоръжения за достъп на пътници и товари;
- f. Средства за безопасност, сигнализация и телекомуникации;
- g. Електрически инсталации за ниско напрежение;
- h. Инсталации за преобразуване и пренос на тягова електрическа енергия;
- i. Активи за управление на влаковото движение;
- j. Активи за администрация;
- k. Други активи.

Съсредоточили сме се върху две основни групи дейности, а именно:

- Поддържане, обновяване и подобряване на инфраструктурата;
- Планиране и управление на капацитета и влаковото движение.

Изведен е алгоритъм, който е основа на управлението и се основава на регистъра от данни:

- a. Характеризиране на активите;
- b. Дефиниране състояние на актива;
- c. Управление измененията и етапите на жизнения цикъл;
- d. Картографиране на риска.

## **ДИСКУСИЯ**

Обхватът на елементите на активите, които трябва да бъдат включени в системата за управление на активи, е по преценка на всяка организация. Железопътните предприятия-управители на инфраструктура, са сходни помежду си, както по отношение на дейността, така и по набор от активи, с които извършват тази дейност.

a. Земно легло и сервитут - представлява земно пространство с широчина 8 метра (6 метра в населено място), измерено от оста на коловоза на най-отдалечения външен коловоз, обхващащ земя под железопътната линия и въздушно пространство с височина 14 метра. Теренът включва и площ от съоръжения (гари, прелези, спирки и др.), сгради, необходими за управление на експлоатацията и достъп до най-близкия обществен път.

b. Горно и долно строене на железен път - горното строене се състои от релсов панел и слоеве на релсовото легло, докато останалата част от коловоза, т.е. формовъчният слой и земната основа, заедно образуват долната конструкция на железопътния коловоз. Елементите на релсовия панел са релси, траверси, крепежни елементи, еластични подложки, както и стрелки и кръстовища. Слойт на коловозното легло се състои от баласт и подбаласт.

c. Инженерни конструкции - те включват различни изкуствени конструкции, изградени за преодоляване на естествени препятствия или за намаляване или избягване на вредните въздействия върху железопътната линия (мостове, тунели, подпорни стени, отводнителни съоръжения, шумозаглушителни прегради и др.).

d. Прелез - прелезите са особено чувствителни точки на железопътните линии като местата, където жп линията се пресича с път или преход на същото ниво. Прелезите се оценяват с честота на преминаванията, която е основа за дефиниране нивото на риск.

e. Съоръжения за достъп на пътници и товари - повишаването на привлекателността на една железопътна транспортна система изисква подобряване на достъпността до гарите и транспортните средства.

- Средства за безопасност, сигнализация и телекомуникации - железопътната система за сигнализация и контрол е необходима за безопасното управление на всички процеси по управление на движението на влаковете (превключватели, сигнали, проследяване на сигнали за откриване, релсови вериги, автоматични системи за защита на влаковете). Европейските власти избраха GSM-R като технология за

радиопредаване. Това е определено в техническата спецификация за оперативна съвместимост (TCOC), свързана с подсистемите за контрол, управление и сигнализация на трансевропейската железопътна система, като стандартизацията е ключът към постигането на хармонизирано решение. В рамките на Европа GSM-R сега се комбинира с General Packet Radio Service (GPRS), за да формира основата за интелигентна транспортна система, която ще даде на железниците средства за подобряване на ефективността на железопътните операции и ще предложи нови услуги на потребителите. GSM-R Industry Group посочи, че поддръжката на GSM-R продукти и услуги е гарантирана поне до 2030 г. Въз основа на тази информация железопътният сектор трябваше да смекчи риска от липса на GSM-R като радиосистема за влакове операция след тази дата. Поради тази причина в момента се обсъжда развитието на GSM-R и UIC (Международен железопътен съюз), в сътрудничество с Агенцията за железници на Европейския съюз, започнаха дискусии относно бъдещата железопътна мобилна комуникационна система (FRMCS).

- Електрически инсталации за ниско напрежение.
- Инсталации за преобразуване и пренос на тягова електрическа енергия - тази подсистема от активи се състои от всички елементи, необходими за поемане на електроенергия от обществения разпределител и доставка на електроенергия до железопътната мрежа. Стабилните съоръжения се състоят от електропроводи, тягови подстанции, секционни инсталации, устройства за дистанционно управление и електродиспечерски центрове.

- Активи за управление на влаковото движение - системите за управление на трафика осигуряват постоянен контрол в мрежата, автоматично задават маршрути за влакове и движения на влакове, както и откриват и разрешават потенциални конфликти. Чрез интегриране на модерна технология за взаимно блокиране с усъвършенствани системи за управление на трафика, може да се увеличи пропускателната способност на мрежата, благодарение на интелигентно откриване на конфликти и функционалност на решение, подпомагайки операторите да вземат ефективни и ориентирани към резултат решения. Центърът за управление на операциите осигурява безопасно централизирано дистанционно управление и работа на централи като основа за интегрирано управление на операциите. Различаваме три основни части на тази подсистема на активите: сгради, където се намира центърът за управление на операциите, компютри и устройства за управление на отделни елементи на системата и софтуер, който позволява управлението.

- Активи за администрация - администрацията обикновено се намира в централата на предприятието и регионалните управления. Поддръжката на такива помещения не се различава от основната поддръжка на сградите. Въпреки това, различни видове софтуер се използват за осигуряване на гладко управление на компанията.

- Други активи

Организирането и провеждането на поддръжка е сложна задача по отношение на оптимизирането на процесите, планирането и изпълнението, както и оптимизирането на разходите. Европейският стандарт EN13306-2010 определя поддръжката като „комбинация от всички технически, административни и управленски действия по време на жизнения цикъл на артикул, предназначени да го запазят или възстановят до състояние, в което може да изпълнява изискваната функция“.

Ключовите подробни процеси, свързани с поддръжката на железопътните активи, са мониторинг на състоянието, рутинна поддръжка, възстановяване след повреда и ремонт. Същият европейски стандарт определя мониторинга на състоянието като „дейност, предназначена да измерва на предварително определени интервали

характеристиките и параметрите на действителното състояние на артикул“. Мониторингът на състоянието може да се извършва ръчно или автоматично. Всички стойности на параметрите, събрани чрез мониторинг на състоянието, трябва да служат предимно за целите на безопасността. Функционалната проверка е действие, извършвано с цел осигуряване на качеството и се определя като „действие, предприето след действие по поддръжката, за да се провери дали артикулът може да работи според изискванията“. Препоръчително е да се използват едни и същи измервателни технологии за наблюдение на състоянието и функционална проверка. Рутинната поддръжка включва редовни или повтарящи се дейности по проста превантивна поддръжка. Качеството на рутинната поддръжка има значително влияние върху поведението при повреда и честотата на повреда на артикула. Възстановяването на системата по-рано беше описано с термина „отстраняване на повреда“. Съгласно EN 13306-2010 възстановяването е „събитие, при което способността за изпълнение според изискванията се възстановява след повреда“. Възстановяването се концентрира върху връщането на системата обратно в експлоатация възможно най-бързо, което означава, че аспектите на устойчивостта са подчинени в този процес. Ремонтът е процес, предприет за възстановяване на необходимата функция на дефектен елемент. Всички подобрения са изключени.

В допълнение към горното, инвестиционните мерки могат да бъдат признати като обновяване и подобрения. Подновяването включва всички мерки за подобряване на състоянието на активите, когато даден елемент е частично заменен или когато цялата система е обновена. Подобрение означава комбинацията от всички технически, административни и управленски действия, предназначени да подобрят и/или поддържаемостта и/или функцията за безопасност на артикул, без да променят първоначалната му функция.

Експлоатацията на железопътната мрежа е сложен набор от дейности, които осигуряват изпълнението на основните функции на железопътната компания. Ако разглеждаме мрежовите операции като единен процес, можем да разделим два основни подпроцеса:

- Оперативно планиране;
- Оперативен контрол.

Оперативното планиране включва определяне на капацитета и разписание, докато оперативният контрол съчетава мониторинг и наблюдение на трафика с диспечирание и управление на трафика в съответствие с изискванията и разпоредбите за безопасност. Планирането на капацитета включва дейности за оптимално използване на съществуващия капацитет, както и мерки за увеличаване на капацитета в местата със затруднения. Освен това една от по-важните дейности е планирането на трафика в ситуации на намален капацитет, когато определени части от инфраструктурата са в процес на поддръжка. Графикът включва следните основни действия:

- Той координира влаковите маршрути в процеса на планиране за оптимално използване на инфраструктурата;
- Осигурява предвидимостта на движението на влаковете;
- Той произвежда данни за разписание за информация на клиентите.

## **РЕЗУЛТАТИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процеса на изучаване и дефиниране функционалия обхват на система за управление на активите в железопътния транспорт, работата е съсредоточена за постигане резултати в областта на:

- методология за управление на активите, която да служи като основа на процесите по дигитализация;

- дефиниране процеса на поддръжка, като една от най-важните задачи на всички мениджъри на железопътната инфраструктура;
- дефиниране функционалните групи и структурата на информационна система за управление на активите;
- структура и съдържание на входните данни за регистъра.

Функциите на системата за управление на активи трябва да позволява дефиниране и проследяване неограничен брой компоненти на активи, поддръжане на данни за предишна поддръжка по отношение на времето и обхвата, проследяване разходите за доставка, експлоатация и поддръжка до ниво на един компонент на актива, автоматично създаване на отчети и обработка на статистически данни. Въз основа на всичко това, считаме че може да се предложи структура на система за управление на активи в железопътния транспорт, която съдържа следните елементи:

- Имуществен регистър
- Управление на конфигурацията на активи, включително и териториално разпределение. Местоположение, функции, работа и разходи за активи, информация за активи, управление на ефективността;
- Управление на жизнения цикъл на активите. Управление въз основа на условия (Asset Health management), превантивна и коригираща поддръжка (планиране на поддръжката), планиране поддръжка по време, операции;
- Управление на риска. Циклично измерване и проверка, повреда, управление на инциденти и дефекти, докладване, отчитане на бизнес изследване, разходи, описателен, предсказващ и предписващ анализ.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Камбурова Л., Възходът на нематериалните активи и подходи за тяхното оценяване, Икономическа мисъл бр.1 2020г. стр. 51-64
- [2] Кавалджиева К., Разпределяне на справедлива стойност по отделните компоненти на доходоносни активи, Сборник доклади „Счетоводство и дигитализация“, Университет за национално и световно стопанство 2021
- [3] Донева А., Спасовски Ц., Предизвикателствата Пред Системата За Управление На Дълготрайните Материални Активи В Предприятието, Алманах на СА „Димитър Ценов“ – Свищов, 2010 бр.13, стр.1-7
- [4] Бонева М., Недялков А., Петков А., Шелудко И., Приложение на интегрирани информационни системи за управление на процесите в организациите Примакс 2017 ISBN: 978-619-7242-24-9
- [5] BS ISO 55000:2014 - Asset management - Overview, principles and terminology, Published on: 31 Jan 2014
- [6] BS ISO 55001:2014 Asset management. Management systems. Requirements, Published on: 31 Jan 2014
- [7] BS ISO 55002:2018 Asset management. Management systems. Guidelines for the application of ISO 55001 Published on: 31 Nov 2018

# RAIL TRANSPORT ASSET MANAGEMENT

Vasko Ananiev Vassilev

[vvasilev@vtu.bg](mailto:vvasilev@vtu.bg)

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

**Key words:** *asset management, digitalization, railway transport, functional specification*

**Abstract:** *The main objective of the study is to define the asset management system in railway transport as the basis of the functional specification processes of digitization. In this regard, we can derive two main categories that define the scope of asset management:*

- *Physical assets to which the asset management process is applied,*
- *A decision-making process that links physical work on the ground with resources and operations.*

*In the study, we use the definition given in PAS 55-1, which defines asset management as "Systematic and coordinated activities and practices through which an organization optimally manages its assets and their associated performance, risks and costs throughout their life cycle in order to achieve of the organization's business objectives."*

*As a result of the conducted research, a structure of an asset management system in railway transport is proposed, which contains the following elements:*

- *Property register;*
- *Asset configuration management, including territorial distribution. Asset location, functions, operations and costs, asset information, performance management;*
- *Asset Life Cycle Management. Management based on conditions (Asset Health management), preventive and corrective maintenance (maintenance planning), time maintenance planning, operations;*
- *Risk Management. Cycle measurement and inspection, failure, incident and defect management, reporting, business research reporting, costing, descriptive, predictive and prescriptive analysis.*