

## ПРЕДЛОГ КОНЦЕПТА ФОРМИРАЊА СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ОДРЖАВАЊЕМ ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ У ОКВИРИМА ПРОЦЕСА ПЛАНИРАНЕ ИЗГРАДЊЕ, РЕКОНСТРУЦИЈЕ И МОДЕРНИЗАЦИЈЕ

Станислав Јовановић<sup>1</sup>  
Драган Божовић<sup>2</sup>

УДК: 625.1:65(497.11)

DOI: 10.14415/konferencijaGFS2014.128

**Резиме:** Трошкови одржавања елемената железничке инфраструктуре (ЕЖИ) представљају највећи део трошкова током животног века инфраструктуре. У већини случајева се ова чињеница заборавља и највећа пажња се посвећује искључиво трошковима изградње или реконструкције ЕЖИ, док се аспект одржавања у великој мери занемарује. Поред тога, по правилу се занемарује и чињеница да квалитет пројектованих решења, односно квалитет пројектованих /усвојених елемената инфраструктуре, одлучујуће утиче на будуће трошкове одржавања. Модеран концепт одржавања ЕЖИ базира се на базама података (ДБ), информационим системима (ИС) и системима за подршку одлучивању (ДСС), и према многим истраживањима и искуствима из праксе у свету, овакав приступ може донети огромне уштеде у укупним трошковима одржавања ЕЖИ током животног века инфраструктуре. То је разлог због кога је највећи део најразвијенијих железница широм света у протеклој деценији уложио велики напор и средства на формирању база података инфраструктуре и имплементацији адекватних ИС и ДСС-а. Током процеса имплементације дошло се до сазнања да се реализација ДБ, ИС и ДСС и свих пратећих процеса (нпр. мерења и прикупљања информација о стању ЕЖИ), најлакше остварује за новоизграђену или реконструисану инфраструктуру у оквиру правилно конципираног процеса формирања архивског пројекта. Како се у Републици Србији на коридору X очекује велики обим изградње, реконструкције и модернизације железничке инфраструктуре у наредним годинама, ова проблематика је од изузетне важности. Овај рад се управо због тога бави дефинисањем и оптимизацијом процеса припреме и имплементације свеобухватног система за управљање одржавањем ЕЖИ на мрежи Железница Србије, посебно прилагођеног специфичностима ове инфраструктурне мреже.

**Кључне речи:** Железница, инфраструктура, управљање, одржавање, база података

<sup>1</sup> Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 6, е – mail: [stasha.jovanovic@gmail.com](mailto:stasha.jovanovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Грађевински факултет Универзитета у Београду, Булевар краља Александра 73, Београд, е – mail: [dragan.n.bozovic@gmail.com](mailto:dragan.n.bozovic@gmail.com)

## 1. ОСНОВЕ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕМЕНТИМА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ (ЕЖИ)

Железничка инфраструктура представља веома комплексну конструкцију, која укључује више променљивих, тј. комбинацију типа конструкције, оптерећења, окружења, понашања у току експлоатације, одржавања, материјала и економско-финансијских компоненти. У циљу бољег пројектовања, изградње и одржавања ЕЖИ, важно је добро разумети разне техничке и економске факторе. **Железничка инфраструктура и њени елементи представљају изузетно вредне објекте у свакој земљи, стога и маргинална побољшања технологије управљања ЕЖИ могу допринети великим уштедама.**

У општем смислу, систем се састоји из компоненти које делују међусобно једна на другу, а које су, са друге стране, изложене утицају разних спољашњих фактора. У случају самог физичког система пруге (тј. ЕЖИ), међусобно делујуће компоненте чине горњи и доњи строј. Спољашњи фактори који утичу на ЕЖИ су околина, саобраћај и одржавање. Одржавање се спроводи како би се смањила брзина пропадања ЕЖИ под утицајем негативних фактора оптерећења и околине.

Систем за управљање ЕЖИ, с друге стране, састоји се такође из међусобно утичућих компоненти, као што су планирање, пројектовање, изградња, одржавање и ремонт. Спољни фактори који утичу на систем за управљање ЕЖИ су буџет, разне информације, као и небројчане вредности, као што је административна политика.

Идеалан систем за управљање ЕЖИ би морао да произведе најбољу могућу вредност, при расположивим средствима, док би у исто време обезбеђивао квалитетну, безбедну и економичну железничку инфраструктуру. Међутим, не постоји један идеалан систем за управљање ЕЖИ, који би био најбољи за све железничке управе. Свака железница представља специфичну ситуацију са специфичним потребама. Из тог разлога, свака железничка управа мора пажљиво да дефинише оно што тражи од једног система за управљање ЕЖИ.

Основни аспекти система за управљање ЕЖИ (*RMS-Railway Management System*):

1. Прикупљање и обрада улазних информација (база података)
2. Критеријуми за установљивање незадовољавајућих деоница пруге
3. Модели пропадања за предвиђање момента када ће једна деоница прекорачити праг толеранције по одређеном критеријуму
4. Алтернативе (нови типови конструкција, ремонта или одржавања)
5. Алтернативе се морају анализирати према њиховом техничком и економском утицају, тако да се програми приоритета и најбоље алтернативе могу дефинисати и применити.

## 2. НИВО УТИЦАЈА КОМПОНЕНТИ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЕЖИ (*RMS - Railway Management System*)

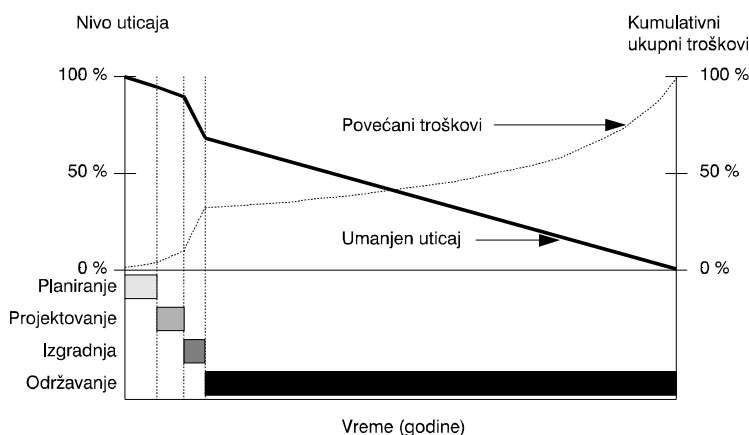
Четири главне компоненте, или подсистема, (планирање, пројектовање, изградња и одржавање са ремонтом) имају важан, али променљив утицај у смислу концепта

нивоа утицаја. Овај концепт, који је до сада коришћен у различитим секторима индустрије, показује да се утицаји на укупне трошкове, током читавог века трајања конструкције, смањују како конструкција траје.

Сл. 1 [1] приказује основне одлике концепта нивоа утицаја. Доњи део слике представља упрошћен приказ, у форми хистограма, дужине времена током којег свака од компонената РМС-а делује на конструкцију, током века трајања конструкције. Горњи део слике приказује пораст трошкова и опадање утицаја, опет током века трајања конструкције.

Како се са Сл. 1 може видети, трошкови за време фазе планирања су релативно мали у поређењу са укупним трошковима. Слично, укупни трошкови изградње представљају само део трошкова експлоатације и одржавања током века трајања конструкције. Међутим, са друге стране, одлуке донешене у раним фазама пројекта, имају далеко већи утицај на касније трошкове него неке од каснијих активности.

На почетку пројекта, инвеститор (нпр. железница) контролише све (свих 100% утицаја) факторе који утичу на будуће трошкове. Поставља се питање: „Да ли градити, или не градити?” Одлука да се не гради, не повлачи за собом никакве будуће трошкове на рачун пројекта. Одлука да се гради, захтева више доношења одлука, али у почетку на веома општем нивоу. На пример, за какав саобраћај ће пруга бити пројектована, путнички, теретни или мешовит; за које брзине ће се пројектовати; који геометријски параметри ће се усвојити; какав горњи строј ће се користити, итд. Када се једном одлуке донесу, и успоставе чврсте обавезе, ниво утицаја свих следећих акција на будуће трошкове ће се смањити.



Слика 1. Нивои утицаја компоненти РМС-а на укупне трошкове

На исти начин, одлуке донешене за време изградње, иако у оквирима преосталог нивоа утицаја, могу значајно да утичу на трошкове одржавања и ремонта пруге. На пример, недовољна контрола квалитета, или коришћење слабијих материјала, могу донети мање уштеде у трошковима изградње, али додатни трошкови одржавања и

трошкови кашњења у транспорту, до којих ће доћи услед учесталијих радова на одржавању, ће "појести" ове уштеде, и то вишеструко.

Пошто је пруга изграђена, пажња се даје очувању постојеће пруге, тј. свих ЕЖИ, на задовољавајућем нивоу. Концепт нивоа утицаја се опет може применити на компоненте система за управљање одржавањем. Трошкови за време фазе планирања радова на ремонту су релативно мали у поређењу са укупним трошковима одржавања. Међутим, одлуке, и обавезе, које се донесу током ране фазе пројектовања ремонта, могу имати далеко већи утицај на то колики ће бити даљи трошкови одржавања и кашњења у транспорту у будућности.

### 3. ПРЕГЛЕД ПОДАТАКА НЕОПХОДНИХ ЗА РАД РМС-а

#### 3.1. ГРУПЕ ПОДАТАКА

Један од циљева РМС-а је да координира свим активностима неопходним за управљање ЕЖИ на ефикасан и исплатив начин. Спровођење ових активности захтева обимну базу података, која обухвата све чиниоце железнице.

Док је већина РМС-ова фокусирана на стање и понашање постојећих ЕЖИ, један комплетан РМС би морао да користи податке из веома широког спектра извора:

Табела 1: Основне групе података и њихове компоненте

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Опис деонице</b></p> <p>Подаци о понашању и стању ЕЖИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нивелета</li> <li>• Смер</li> <li>• Надвишење</li> <li>• Витоперност</li> <li>• Ширина колосека</li> </ul> <p>Историјски подаци:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Историја изградње</li> <li>• Историја одржавања</li> <li>• Саобраћај</li> <li>• Незгоде</li> </ul> <p>Подаци о стратегији одржавања:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Буџет</li> <li>• Расположиве алтернативе (за одржавање и ремонт)</li> </ul> | <p>Подаци о геометрији колосека:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Из ситуационог плана</li> <li>• Из подужног профила</li> <li>• Из попречног профила</li> </ul> <p>Подаци о окружењу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одводњавање</li> <li>• Клима (температуре, падавине, мраз, итд.)</li> </ul> <p>Подаци о трошковима:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Трошкови изградње</li> <li>• Трошкови одржавања</li> <li>• Трошкови ремонта</li> <li>• Трошкови саобраћаја</li> </ul> |
|---|--|

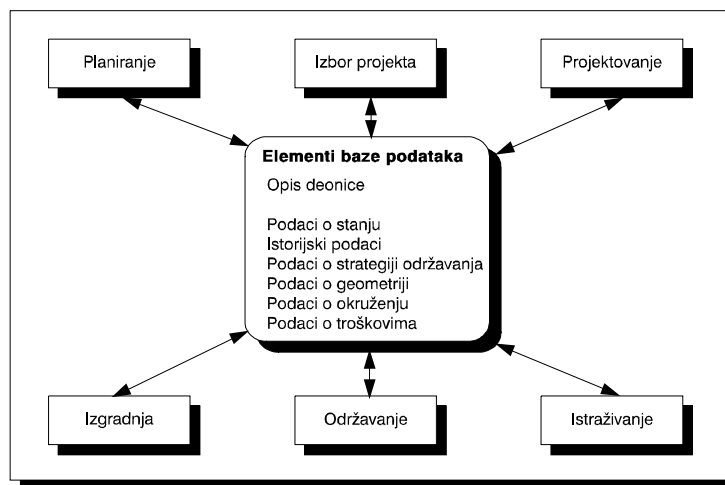
**База података представља централну фигуру РМС-а, како је приказано на Error! Reference source not found..** База података служи као складиште информација неопходних за подршку практично свих одлука, поред оних које се тичу одржавања и ремонта. Чак шта више, **квалитет базе података диктираће одлучујуће вредности читавог РМС.**

Раније је била пракса да се ови подаци сакупљају и одржавају на прилично неповезан начин, тј., одвојено су одржавани подаци о изградњи, подаци о саобраћају и подаци о одржавању, и то сваки од стране дела железничке организације задужене за ту врсту радова (изградњу, саобраћај и одржавање). Под РМС-ом, функција базе података је централизована, тако да сви делови железничке организације имају приступ потребним подацима, док је у исто време избегнуто дуплирање података.

### 3.2. НЕОПХОДНИ ИНВЕНТАРСКИ ПОДАЦИ

Инвентарски подаци о постојећим ЕЖИ су неопходни за ефикасно спровођење процеса управљања. Међутим, ниво детаљности ових података може варирати од железнице до железнице. Ипак, сви РМС системи захтевају постојање барем основних података о мрежи пруга. Суштина лежи у томе, што ови инвентарски подаци пружају информације о томе шта тренутно постоји, плус информације из прошлости, као нпр. информације о обављеним радовима на одржавању и ремонту, трошковима, експлоатацији, итд.

Стварање једне овакве инвентарске базе података представља дуготрајан процес. Основни кораци у формирању овакве инвентарске базе, укључују избор променљивих, или елемената података, који ће се користити у инвентарској бази, дефинисање описних варијабли деоница пруге, и сакупљање и бележење података у базу. Сл. 2, на којој је приказана листа основних класа података и њихових компоненти, укључујући и инвентарске податке, може нам служити као водиља у прављењу почетног избора.



Слика 2. Бaza података као централна фигура RMS-а

Из разлога постојања великог броја података који претендују да буду укључени, мора се направити компромис између жељеног нивоа детаљности с једне стране, и практичних користи и трошкова сакупљања и обраде одређених података са друге

стране. Неке веће железничке управе манипулишу великим и детаљним инвентарским базама, док друге раде са минимумом података.

Постоји неколико основних класа инвентарских података које се морају укључити у РМС, а које у већини случајева укључују следеће:

- Описни и референтни подаци за сваку деоницу
- Подаци о колосечној конструкцији
- Подаци о стању
- Подаци о геометрији
- Подаци о трошковима
- Подаци о окружењу (нпр. клима, падавине) и одводњавању
- Подаци о саобраћају

Због ограничења простора, у раду ће, у наредним поглављима, бити разматране само најважније групе података

### 3.3. ПОДАЦИ О СТАЊУ

РМС системи се веома снажно ослањају на информације о стању, тј. мерења стања разних ЕЖИ вршена адекватном опремом. Модерна мерна опрема је најчешће инсталирана на специјалним мерним колима, али постоји и ручна опрема. Током процеса мерења сакупљају се различите врсте дијагностичких подата. Прикупљени подаци се процесирају и анализирају ради иницијалног откривања дефеката и њихове класификације. Најважнији дефекти откривени током ове фазе представљају тзв. “критичне дефекте”, који захтевају хитну интервенцију. Они се обично одмах шаљу, дакле у “реалном времену” (нпр. путем факса, е-маила, СМС порука, итд.) одговорном персоналу железнице који брине о интервентном одржавању ради правовременог заказивања одговарајућих “*in-situ*” инспекција и/или корективних мера. У општем случају, сви прикупљени подаци се привремено складиште у оквиру мерног система (или возила), да би се касније трансмитовали у базу података РМС-а ради даље анализе.

Постоји широка лепеза различитих дијагностичких система који стоје на располагању за подршку РМС-а. Табела 2 даје сажет приказ основних категорија ових система расположивих тренутно на светском тржишту.

Табела 2. Основне категорије железничких дијагностичких система

| Категорија                         | Тип мерења   | Категорија                | Тип мерења  |
|------------------------------------|--|---------------------------|---|
| Мерења колосека, тј. горњег строја | Геометрија колосека<br>Профил Шине<br>Набораност Шине<br>Профил Застора      | "Висион" системи          | Аутоматска детекција површинских оштећења на шинама<br>Аутоматска детекција оштећења на контактном воду         |
| Мерења контактне мреже             | Геометрија Контактне Мреже<br>Хабање (профил) Контактне Мреже<br>Интеракција | Остали видови мониторинга | Сигнално-сигурносни уређаји и њихов рад<br>Квалитет телекомуникационих сигнала и опреме<br>Температура окружења |

| Категорија       | Тип мерења  | Категорија             | Тип мерења   |
|------------------|---|------------------------|--|
|                  | Пантографа и контактне мреже<br>Детекција варничења<br>Електрични параметри контактне мреже       |                        | Детекција оштећења и мерење стања тунелске облоге<br>Профил тунела и других грађевинских објеката<br>Кинематички габарит/профил<br>Позициони системи (одометар, ГПС, итд.) |
| Видео инспекција | Пружни појас, профил и окружење<br>Површина колосека<br>Контактна мрежа и контактни вод<br>Перони | Мерење динамике возила | Квалитет (комфор) вожње<br>Убрзања шасије, осовинског постоља и осовинских слогова<br>Силе на контакту шина-точак<br>Геометрија контакта шина-точак                        |

#### 4. ФАЗА ИЗГРАДЊЕ КАО САСТАВНИ ДЕО РМС-А

Сваки комплетан РМС мора проћи пут од пројектовања нове колосечне конструкције или реконструкције старе, до фазе изградње и одржавања, уз обезбеђење повратних информација.

Изградња претвара пројектне замисли у физичку реалност. Успешно изведена изградња испуњава планиране и пројектоване циљеве, у оквирима буџетских и временских ограничења. Уговарање послова, план изградње, добављање материјала и обрада, стварна изградња и контрола квалитета, обично се спроводе на релативно рутиниран начин. Међутим, није довољно да се пројекат ради без размишљања о самој изградњи и будућем одржавању. Ипак, ово је често случај, нарочито у већим организацијама, где су различите организационе јединице задужене за пројектовање, изградњу и одржавање.

Ако се покаже да су услови на терену другачији од претпостављених у пројекту, морају се учинити измене. Овакве измене, нарочито оне крупније, би се, наравно, морале прегледати и одобрити од стране пројектантске групе. Правилно управљање ЕЖИ ће обезбедити постојање довољне количине комуникације, тако да нова, или измењена, пројектна или извођачка решења, не буду спречена, као и постојање комплетне и разумљиве документације о изведеном стању. Ова последња тачка је веома важна, пошто уобичајена журба и свакодневни проблеми у изградњи, врло често доведу до тога да документација о изведеном стању буде или одложена, или заборављена. Постоје многи случајеви у којима је претрага по документима, много времена после изведене изградње, открила многе некомплетне, или погрешне информације. Правилно и успешно планирање радова на ремонту или реконструкцији, зависи, у огромној мери, од комплетности документације, садржане у Архивском пројекту.

Кључ успеха лежи у међусобним односима који би требало да владају између фазе изградње и других фаза управљања ЕЖИ, и документационим подацима, које би фаза изградње морала да остави за собом у разне сврхе.

Ефикасно управљање ЕЖИ зависи од комуникације и координације, која се оствари међу свим фазама. Фаза изградње добија виталне информације од стране свих осталих фаза. Са друге стране, фаза изградње такође обезбеђује информације за остале фазе управљања ЕЖИ.

#### 4.1. ДОКУМЕНТОВАЊЕ ПОДАТАКА О ИЗГРАДЊИ И УЛОГА АРХИВСКОГ ПРОЈЕКТА

Функција изградње се не завршава са стварањем физичког добра, већ би она требало да документује физичке карактеристике и стање ЕЖИ. Значајна количина података се може добити изградом Архивског пројекта. Бележење ових података има следеће важне функције:

1. Обезбеђење документоване евиденције, за управљачке сврхе, да је пројекат изведен према уговореним спецификацијама.
2. Стварање базе података за оцену адекватности примењених стандарда и поступака, и ефеката конструкционих поступака на квалитет ЕЖИ.
3. Обезбеђење података за остале фазе управљања ЕЖИ

Неки од важнијих типова информација о изведеном стању могу бити класификовани на следећи начин:

1. Врсте и дебљине изграђених слојева, врсте материјала горњег строја, примењени колосечни прибор и дужина пруге на коју се ове информације односе,
2. Стварне количине уграђених материјала, њихове карактеристике и варијације у карактеристикама,
3. Стварни трошкови,
4. Стварни датуми изградње и времена,
5. Прикладни подаци о временским приликама, падавинама, проблемима са одводњавањем, итд.,
6. Почетна структурна адекватност колосечне конструкције,
7. Почетно стање геометрије.

Последња два типа информација се могу извести као део функције оцене колосечне конструкције. Ипак, они представљају важне делове информација о изведеном стању и не би их требало запоставити.

Размере и квалитет система за управљање ЕЖИ зависе, у одређеној мери, од количине расположивих информација. За управљање изградњом, могу се користити два основна нивоа сакупљања података:

1. Минимални ниво, чији је циљ обезбеђење минималне количине информација о историји радова на изградњи
2. Виши ниво, у зависности од захтева и могућности дате организације, чији је циљ да служи као детаљнија основа за систем за управљање пругама

Када је ниво података које би требало сакупити установљен, информације се морају кодирати и организовати за употребу у компјутерским системима обраде.



Примењени метод кодирања би требало да буде консистентан са другим, примењеним у осталим фазама система за управљање ЕЖИ.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Железничка инфраструктура и њени елементи представљају изузетно вредне објекте у свакој земљи, стога и маргинална побољшања технологије управљања ЕЖИ могу допринети великим уштедама. Трошкови одржавања ЕЖИ представљају највећи део трошкова током животног века инфраструктуре. У већини случајева се ова чињеница заборавља и највећа пажња се посвећује искључиво трошковима изградње или реконструкције ЕЖИ, док се аспект одржавања у великој мери занемарује. Поред тога, по правилу се занемарује и чињеница да квалитет пројектованих решења, односно квалитет пројектованих/усвојених елемената инфраструктуре, одлучујуће утиче на будуће трошкове одржавања. У овом раду приказан је алгоритам у чијем се оквиру налази концепт савременог РМС система. У свакој од фаза израде документације непоходно је дефинисати принципе, услове и критеријуме везане за формирање, оптимизацију и развој овог система. Модеран концепт РМС система за управљање ЕЖИ базира се на базама података (ДБ), информационим системима (ИС) и системима за подршку одлучивању (ДСС), и према многим истраживањима и искуствима из праксе у свету, овакав приступ може донети огромне уштеде у укупним трошковима одржавања ЕЖИ током животног века инфраструктуре. Како се у Републици Србији на коридору Х очекује велики обим изградње, реконструкције и модернизације железничке инфраструктуре у наредним годинама, ова проблематика је од изузетне важности. Овај рад се управо због тога бави дефинисањем и оптимизацијом процеса припреме и имплементације свеобухватног система за управљање одржавањем ЕЖИ на мрежи Железница Србије, посебно прилагођеног специфичностима ове инфраструктурне мреже. Правилно управљање ЕЖИ ће обезбедити постојање довољне количине комуникације, тако да нова, или измењена, пројектна или извођачка решења, не буду спречена, као и постојање комплетне и разумљиве документације о изведеном стању/објектима. Ова последња тачка је веома важна, пошто уобичајена журба и свакодневни проблеми у изградњи, врло често доведу до тога да документација о изведеном стању буде или одложена, или заборављена. Правилно и успешно планирање радова на ремонту или реконструкцији, зависи, у огромној мери, од комплетности документације, садржане у Архивском пројекту.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Haas R., Hudson W.R., Zaniewski J.P., Modern Pavement Management, Krieger Press, Malamar, Florida, 1994.
- [2] Јовановић С.: Прилог оптимизацији система одржавања пруга за велике брзине, Магистарски Рад, Београд 1997.

- [3] ERRI (European Rail Research Institute): D187/DT299: Decision Support System for Track Maintenance and Renewal, Utrecht, April 1994
- [4] Jovanovic S., Zaalberg H.: ECOTRACK: Two years of experience, *Rail International - Schienen der Welt*, April 2000, ISSN 00208442
- [5] Божовић, Д., Јовановић, С. Концепт и имплементација информационог система за управљање одржавањем инфраструктуре на Железницама Србије, V научно стручни скуп СГИТЈ: „Оцена стања, одржавање и санација грађевинских објеката и насеља“, зборник радова с.1-8, Златибор, 2007.
- [6] Јовановић, С., Божовић, Д.: Структура и састав базе података за потребе информационог система за управљање одржавањем инфраструктуре на Железницама Србије, VI научно стручни скуп СГИТЈ: „Оцена стања, одржавање и санација грађевинских објеката и насеља“, зборник радова с.43-50, Дивчибаре, 2009.
- [7] Pace P., Jovanovic S.: Using measurement data for decision support, *International Railway Journal*, July 2011 issue, Volume 51, Issue 7, p. 37-39, ISSN 0744-5326

## RAILWAY INFRASTRUCTURE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM CONCEPT IN SERBIA WITHIN THE PROCESS OF PLANNED RAILWAY (RE)CONSTRUCTION & MODERNIZATION

**Summary:** *Railway Infrastructure maintenance costs represent the single largest expenditure within overall Life Cycle Cost of the railway infrastructure. In most cases, however, this fact is overlooked and most attention is being paid exclusively to (re)construction costs, while maintenance aspects are largely neglected. Besides, the fact that the quality of design solution, i.e. quality of designed and applied infrastructure elements is decisively influencing future maintenance costs. Modern railway infrastructure maintenance concept is based on comprehensive databases (DB), information systems (IS) and decision support systems (DSS), and according to many researches and railway practices World-wide this approach can bring significant savings in the total railway maintenance costs over the entire life cycle. This is also the reason why most of the developed railways World-side invested significant amount of funds and effort into creating such infrastructure databases and implementing suitable IS & DSS. During the process of their implementation, as well as all accompanying processes (e.g. data collection and condition-measuring), it was also realized that the most effective implementation is performed for the newly constructed or reconstructed infrastructure, within properly conceived process of creating as-built design. As a large volume of railway infrastructure reconstruction is expected on the Corridor X across Serbia in the next years, this issue is of outmost importance. For this reason, this paper concerns the definition and optimization of the processes of preparation and implementation of a comprehensive Railway Infrastructure Maintenance Management System, on the Serbian railway network, especially adapted to its peculiarities.*

**Keywords:** *Railway, infrastructure, maintenance, management, databases*