



## **НОРМАТИВНА УРЕДБА ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ В Р. БЪЛГАРИЯ**

**Милчо Лепоев<sup>1</sup>, Лазар Георгиев<sup>2</sup>**  
[mlepoev\\_fte@uacg.bg](mailto:mlepoev_fte@uacg.bg), [lazar\\_fte@uacg.bg](mailto:lazar_fte@uacg.bg)

<sup>1</sup>кафедра “Железници”, ФТС,

<sup>2</sup>кафедра “Пътища и транспортни съоръжения”, ФТС,  
УАСГ, бул. Христо Смирненски 1, 1046 гр.София;  
**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** ТСОС, норми за проектиране, модернизация и рехабилитация на жп линии, железен път, изкуствени съоръжения.*

***Резюме:** В настоящата публикация се разглеждат проблеми, свързани с осигуряване на оперативна съвместимост в процесите на проектиране, строителство, поддържане, модернизация и рехабилитация на железния път. Направен е критичен анализ въз основа на сравнение на реализации от практиката с предписанията на действащи нормативни документи по отношение на железен път и изкуствени съоръжения. В заключение са направени препоръки за минимизиране на изключенията от нормативните изисквания*

### **ВЪВЕДЕНИЕ.**

Според [1] следва да бъде осигурена оперативна съвместимост по отношение на всички комплексни аспекти свързани с проектиране, изграждане, поддържане, експлоатация, безопасност в областта на железопътното строителство. Реализацията на това изисква сериозна синхронизация между съответните европейски и национални стандарти. Следва да се отбележи, че това е дълъг процес свързан с удовлетворяване на комплексни и често противоречиви изисквания. Наличието на отворени и дискуссионни въпроси води до приемане на редица изключения от съответните стандарти в реалните проекти, водещи в протоположна на концепцията за оперативна съвместимост посока. Това води до дерогация на отделни части от подсистеми за оперативна съвместимост.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ.**

Според предписанията на [2] не се очакват съществени отклонения по отношение на строителен габарит (4.2.3.1), разстояние между осите на коловозите (4.2.3.2), Проектни параметри на трасето в план и профил, номинално междурелсие (4.2.4.1), оценка на проектните стойности на еквивалентната коничност (4.2.4.5), Наклон на релсата, стрелки и кръстовини, устойчивост на коловозите на вертикални натоварвания (4.2.6.1), еквивалентни натоварвания за нови земни насипни съоръжения и въздействия на земното налягане (4.2.7.2), устойчивост на нови съоръжения над и в непосредствена близост до коловози (4.2.7.3), категорията жп линия по европейския стандарт [6], височина на перона (4.2.9.2). Възможна е по-малка дължина на пероните

от предвидената в т.4.2.9 ал. 2 от ТСОС „Инфраструктура“, при условие, че са взети мерки във връзка с логично предвидимите бъдещи експлоатационни изисквания. В тази връзка, необходимо е да се разработи и утвърди прогнозна таблица за експлоатационно достатъчна дължина на пероните по жп линии, за минимално 10 годишен период, на която да се позовават Заявител, Изпълнител и Но Бо (респ. Де Бо). Възможно е по-голямо от изискваното по ТСОС отстояние на пераните, за съобразяване с габарит 1-Т. Изискването за осигуряване на достъп на едно ниво е неприложимо за многообразието от подвижен състав в момента, както и неопределимо в бъдеще, предвид изискванията на подвижния състав, който предстои да бъде доставен.

Според т.4.2.7.1 от [2] при определяне на устойчивост на нови мостове на натоварвания от транспортния поток се нормира спазване на редица от предписанията на [4], при което следва да бъдат отчитани вертикалните товари от LM71, SW0, SW2, при проектни скорости над 200km/h следва да се отчитат високоскоростните товарни модели HSLMA и HSLMB. Също следва да бъдат отчитани възприетите в съответните национални приложения стойности на коефициента за класифицирани вертикални товари и динамичен коефициент в зависимост от нивото на поддържане на коловоза. За коефициента на класифицирани вертикални товари при нови мостове в [2] са нормирани минимални стойности в зависимост от вида на превозите, като за вид превози P1520 и F1520 въпросът остава открит. В съответствие с т.4.2.7.1 от [2] и [4] за нови мостове следва да се отчитат сили от лъкатушене, спирателни и теглителни сили, центробежни сили при мостове в крива. Ефективното синхронизиране и надграждане на нормативите, свързани с проектиране на мостове, както и формулиране на допълнителни препоръки би било от сериозна полза за практиката [7].

Еквивалентно вертикално натоварване за нови земни насипни съоръжения и въздействия на земното налягане 4.2.7.2. според [2] се препоръчва да бъде реализирано чрез вертикален товар LM71 в съответствие с [4]. Препоръчително е въз основа на изискванията на европейските норми да се извършат изчисления и да се формулират конструктивни правила за често срещани стандартни случаи – например за насипи с по-малка височина от определена фиксирана стойност.

В т. 4.2.7.4. от [2] са представени изискванията към съществуващи мостове и земни насипни съоръжения с оглед осигуряване на определено ниво на оперативна съвместимост в съответствие с категорията на жп линията по ТСОС. Това е важен за практиката въпрос, възникващ често относно изкуствени съоръжения при модернизация и рехабилитация на съществуващи жп линии. В т. 4.2.7.4.(б) на [2] е записано “ако минималните възможности на съществуващите съоръжения, зададени чрез публикуваната категория на линията по EN, в комбинация с позволената скорост, удовлетворяват изискванията на допълнение Д, тогава съществуващите съоръжения удовлетворяват съответните изисквания за оперативна съвместимост”. Категоризирането на една жп линия се извършва в съответствие с [6], където са дефинирани единствено вертикални товари. В [4] са дефинирани товарите и въздействията от жп състав, които следва да се имат предвид при изчисление на мостовите конструкции. Прилагането на т. 4.2.7.4.(б) на [2] позволява да се заключи че дадена мостова конструкция отговаря на изискванията на ТСОС за оперативна съвместимост при изследване единствено за вертикални товари и пренебрегване на хоризонталните напречни (сили от лъкатушене) и надлъжни (спирателни и ускорителни сили) инерционни въздействия от трафика. В жп мрежа у нас се експлоатират около 330 стоманени моста, като съществена част от тях представляват стари нитовани конструкции (на възраст над 60-70г.). При голяма част от тях пътната конструкция е от “отворен тип” като релсо-траверсовата скара стъпва върху система от надлъжни и напречни греди – Фиг.1. В редица случаи главната конструкция на подобни

мостове притежава резерв от носеща способност и отговаря на съвременните изисквания на европейските норми поради приложението на консервативния Метод на допустимите напрежения при конструктивните изчисления в миналото. Това позволява запазване на съответни стари конструкции при модернизация и рехабилитация на съответни жп линии. В същото време следва да се отбележи, че в редица случаи надлъжните и/или напречните греди от “отворен тип” пътна конструкция имат многократно по-ниска от необходимата носеща способност по отношение на дефинираните в [4] хоризонтални инерционни сили (напречни - лъкатушни, надлъжни - спирателни и теглителни) [8]. Въпреки че дефинираните в [4] хоризонтални инерционни сили (ограничени от изискванията на STANAG 2021) са в значителна степен консервативни следва да се отбележи че възможността позволена от т. 4.2.7.4.(б) за тяхното пренебрегване при съществуващи мостове може да доведе до заключения за оперативна съвместимост в посока на несигурността. Би следвало при съществуващи мостове и в зависимост от очаквания остатъчен период на експлоатация да се дефинират в [2] намалени стойности на хоризонталните инерционни сили посредством адекватно намаляване на коефициента на класифицирани вертикални товари и коефициента за сигурност при натоварване (тези коефициенти в [4] и [5] са определени за очакван експлоатационен срок от 100г., което е излишно консервативно по отношение на съществуващи мостове). При неотчитане на хоризонталните инерционни сили от трафика при изчисление на стари мостове, особено при съчетание на неблагоприятни фактори (като голямо подпорно разстояние на надлъжните греди, път долу и съответно опън в надлъжните греди от взаимодействие с главната носеща система, преминаване на тежки състави с висока скорост) е възможно възникването на повреди по пътната конструкция и съответно редуция на сигурността на трафика. Синхронизирането на [2], [4] и [5] в съответствие с изложеното по-горе ще даде възможност за запазване на съществуващи стари мостове след адекватно усилване на пътната конструкция от “отворен тип” при което ще се постигне удовлетворяване не само на изискването за оперативна съвместимост на ТСОС, но и осигуряване на необходимата носеща способност на пътната конструкция.



Фиг.1 Отворен тип пътна конструкция на жп мост

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Към момента в нормативните документи ТСОС за осигуряване на оперативна съвместимост на железопътната инфраструктура съществуват редица отворени и дискуссионни въпроси. Изкуствените съоръжения по железния път имат съществена

важност по отношение на нормалната и безопасна експлоатация на железния път. Следва да се отбележи че подобно на редица европейски страни и у нас голяма част от съществуващите жп мостове над 60-70г. имат потенциал за бъдеща експлоатация, след адекватно усилване на отделни компоненти главно от отворен тип пътна конструкция. В това отношение е препоръчително да се подобри синхронизацията между [2], [4] и [5], както и да се надградят съответните документи въз основа на научно-обосновано и адекватно изменение на съответни параметри за конкретни специфични случаи. За по-добра експлоатация, осигуряване на комфорт и безопасност на пътуването е необходимо всички участващи в процеса страни да се ръководят от концепцията “Трябва да се върви преди проблема, а не след него”. По този начин може да се възвърне загубеното през последните години обществено доверие в железопътния транспорт, който повишава относителния си дял във всички водещи европейски страни, поради своята екологичност и ефективност.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Директива 2008/57/ЕО на европейския парламент и на съвета от 17 юни 2008 година относно оперативната съвместимост на железопътната система в рамките на Общността (преработена версия), Официален вестник на Европейския съюз, 18.7.2008 г.
- [2] РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 1299/2014 ОТ 18 НОЕМВРИ 2014 ГОДИНА - ПОДСИСТЕМАТА „ИНФРАСТРУКТУРА“
- [3] РЪКОВОДСТВО ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ТСОС ИНФРАСТРУКТУРА СЪГЛАСНО РАМКОВ МАНДАТ С(2010)2576 ОКОНЧАТЕЛЕН ОТ 29 04 2010 Г.,ERA/GUI/07-2011/INT
- [4] EN 1991-2.
- [5] EN 1990
- [6] EN 15528:2008+A1:2012
- [7] Николов П., “\*\*\*\*”, Годишник на УАСГ, 2019г.
- [8] Nikolova M., Georgiev L., “Problems and innovative solutions considering “open type” bridge deck structures in old steel riveted railway bridges”, 9th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON STEEL BRIDGES, Prague, 10-11 September 2018

## **STANDARDS FOR INTEROPERABILITY OF THE RAILWAY INFRASTRUCTURE IN REPUBLIC OF BULGARIA**

**Miltcho Lepoev<sup>1</sup>, Lazar Georgiev<sup>2</sup>**  
[mlepoev\\_fte@uacg.bg](mailto:mlepoev_fte@uacg.bg), [lazar\\_fte@uacg.bg](mailto:lazar_fte@uacg.bg)

<sup>1</sup>*Department “Railways”, FTE,*  
<sup>2</sup>*Department “Roads and Transport Structural Facilities”, FTE,*  
*UACEG, Hr. Smirnenski blvd 1, 1046 Sofia;*  
**REPUBLIC OF BULGARIA**

**Key words:** *Technical specifications for interoperability, design codes, modernization and rehabilitation of railway lines, railway track, transport structural facilities.*

**Abstract:** *Problems connected with realization of interoperability of railways in the processes of design, construction, maintenance, modernization and rehabilitation are discussed in the paper. Critical analysis based on realization of real projects in comparison with prescriptions of present standards for railways and railway structural facilities is developed. In conclusion, recommendations for minimization of the exceptions from present standards are suggested.*