



Получена: 14.05.2021 г.

Приета: 16.08.2021 г.

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЪВМЕСТИМОСТ НА СТРОИТЕЛНИ ГАБАРИТИ – ЗА ДОЛНА ЧАСТ

М. Лепоев<sup>1</sup>, Л. Георгиев<sup>2</sup>, В. Жеков<sup>3</sup>

*Ключови думи:* Регламент 1299/2014, оперативна съвместимост, ТСОС Инфраструктура, строителен габарит

### РЕЗЮМЕ

Статията разглежда съответствието между национално приложимия габарит за долна част за строителни габарити 1-СМ2, 1-СМ1 и 1-СМ, определен в Наредба 58, и габарита за долна част на строителни габарити GUC-BG, GUB и GUA, дефиниран въз основа на GI2, така, както е определен в стандарт БДС EN 15273-3. Въпросът за съответствието придобива актуалност, тъй като новите и модернизирани железопътни участъци по основната и широкообхватна трансевропейска мрежа трябва да отговарят на изискванията както за националните габарити, дефинирани в Наредба 58, така и габаритите, определени с Регламент 1299/2014 относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Инфраструктура“. До момента в националните норми не е изяснен напълно въпросът за интерфейса между националните строителни габарити и приложимите габарити, определени с Регламент 1299/2014.

Поради това, настоящото изследване, както и други предишни, в рамките на проект „Определяне на национално приложими правила за строителни габарити и изследване на интерфейс с габарити GA, GB и GC“ има за цел изследване на интерфейса между национално приложимите габарити и определените в Регламент 1299/2014 и определяне на възможностите за промяна в националните нормативни документи.

<sup>1</sup> Милчо Лепоев, проф. д-р инж., кат. „Железници“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: mlpoev\_fte@uacg.bg

<sup>2</sup> Лазар Георгиев, доц. д-р инж., кат. „Пътища и транспортни съоръжения“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: lazar\_fte@uacg.bg

<sup>3</sup> Владимир Жеков, д-р инж., Национална компания „Железопътна инфраструктура“, бул. „Мария Луиза“ № 110, 1233 София, e-mail: vladijegov@gmail.com

## 1. Въведение

В последните години в Република България се извършва мащабна модернизация по железопътни линии, които са част от основната и широкообхватна трансевропейска мрежа на ЕС. При проектирането и изграждането на железопътната система се изпълняват изискванията както на националните норми по тяхната приложимост, така и на техническите спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС), така, както са определени с Директива (ЕС) 2016/797 [1]. За подсистема „Инфраструктура“ са определени минимални изисквания при проектирането по отношение на железния път в междугарията и гарите, тунелите и изискванията за осигуряване на достъпна среда в гарите. Важен елемент от оценката за съответствие с ТСОС ИНФ е изпълнението на изискванията за осигуряване на габарит, съгласно кода за превози, като за нашата страна това са кинематични габарити за горна част GA, GB и GC, а за долна част – GI1 и GI2, така, както са определени в стандарт БДС EN 15273-3.

Съгласно Регламент 1299/2014 относно техническите спецификации за оперативна съвместимост по отношение на подсистемата „Инфраструктура“ [2] доказване на съответствието с характеристика Строителен габарит се извършва чрез кинематични изчисления за съответните габарити, съгласно методиката на стандарт БДС EN 15273-3 [3]. Но извършването на кинематични изчисления за всеки проект, за всяка от характерните криви, е трудоемък и усложнен процес, особено по отношение на последващото поддържане на железния път. В решение на този проблем управителят на инфраструктурата Национална компания „Железопътна инфраструктура“ има издадена заповед № 1844/14.10.2019 г. [4] за определяне на строителен габарит GUC-BG, въз основа на определения в БДС EN 15273-3 габарит GUC. Дефинирана е и долна част на габарита, която удовлетворява изискванията за кинематичен габарит за долна част GI2.

Тъй като заповедта не разглежда кинематични габарити GA и GB, които се прилагат в определени участъци в мрежата, беше направено изследване за възможностите за дефиниране на строителни габарити и са проектирани габарити GUB и GUA [4]. За тях долната част на габарита е идентична с представената в заповед № 1844/14.10.2019 г. и удовлетворява габарит GI2.

С прилагането на строителни габарити, удовлетворяващи преминаване на подвижен състав за GA, GB и GC значително се улеснява процесът по доказване на съответствието, както и в процеса на поддръжката. Но въпреки това остава неизяснен въпросът дали националните строителни габарити удовлетворяват изискванията за преминаване на състав GA, GB и GC и дали може да се направи промяна в дефиницията им, ако съответствието бъде доказано. За целта беше направено изследване, с което се доказва, че и габарит 1-СМ2, 1-СМ1 и 1-СМ осигуряват преминаване на подвижен състав за GB и GA, но не осигуряват преминаване на габарит GC [5]. Също така е разгледан и въпросът за промяна на габарит 1-СМ2, за да се удовлетворят изискванията за преминаване на габарит GC, с което се показва, че при промяна на координатите на една точка от външна и от вътрешна страна на габарита, без промяна на дефиницията за уширения в криви, това може да се постигне. Следователно с малки изменения на габарит 1-СМ2 или дефиниране на нов габарит, примерно 1-СМ3, е възможно да бъде решен въпросът със съответствието между национално приложимите габарити и изискваните по Регламент 1299/2014 GC, GB и GA по отношение на горна част на габарита.

Остава неизяснен въпросът относно съответствието за долна част на габарита, което е предмет на настоящия доклад.

## 2. Цел на изследването

В Заповед № 1844/14.10.2019 г. е определена долна част на габарита GUC-BG, която е приложима при долна част на габарита GI2, но не разглежда габарит GI1, който се прилага при вагонозадържатели.

В НАРЕДБА № 58 от 2.08.2006 г. [6] е определена долна част на габарита за габарит 1-СМ2, който е приложим и при габарити 1-СМ1 и 1-СМ.

Целта на изследването е да се установи дали при изпълнение на изискванията за долна част на габарита за 1-СМ2 се изпълняват изискванията за габарит GI2.

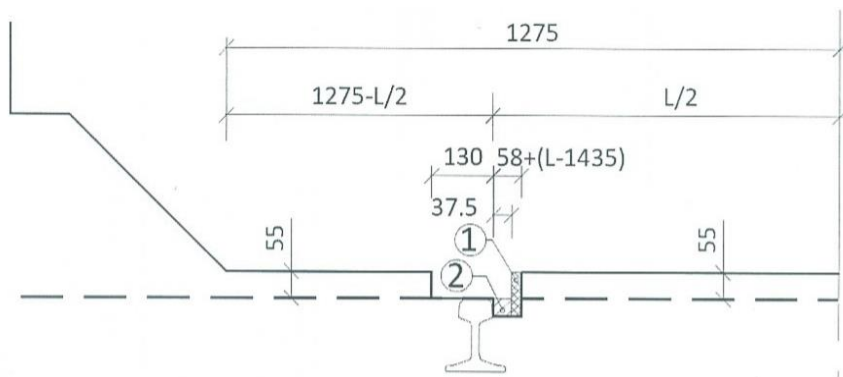
Изследването не разглежда всички частни случаи като при вагонозадържатели, стоманени жп мостове система „Трог“ без баластова призма, жп естакади на разтоварища, които трябва да се изследват индивидуално.

## 3. Методика на изследването

Сравнението на долна част на габарита за габарит 1-СМ2 (1-СМ1, 1-СМ) и долна част на GUC-BG е направено по графичен метод, като са обхванати всички възможни случаи в зависимост от радиус на криви, надвишение и други параметри.

## 4. Дефиниция на габарити за долна част

Съгласно Заповед № 1844/14.10.2019 г., долната част на габарита GUC-BG е приложима в права и в крива с радиус над 250 m, надвишение до 150 mm и вертикални криви до 2000 m. Следователно в общия случай не се извършва разширение в кривите.

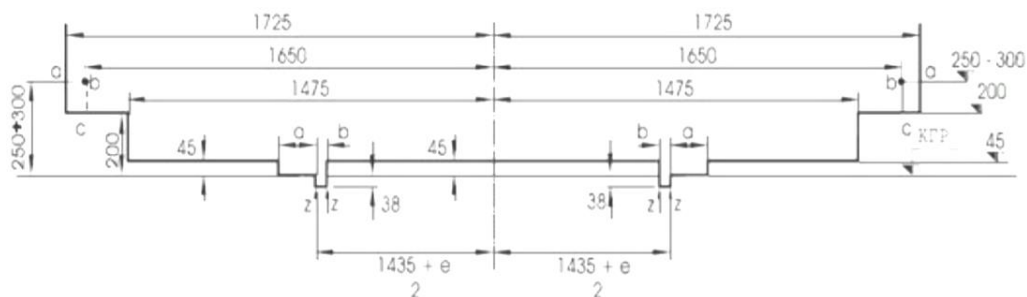


Легенда:

1. Зона за разполагане на контрарелси.
2. Зона за разполагане на бандажите на колелата.
3. Не е приложим при коловоз с вагонозадържатели.

Фиг. 1. Строителен габарит GUC-BG – долна част

В Наредба № 58 от 2.08.2006 г. [6] габарит за долна част на 1-СМ2 е дефиниран в права, като в крива се уширява, съгласно изискванията на фиг. 3-6, 3-7, 3-11а и 3-11б от Наредбата. Габаритът в права е показан на фиг. 2.



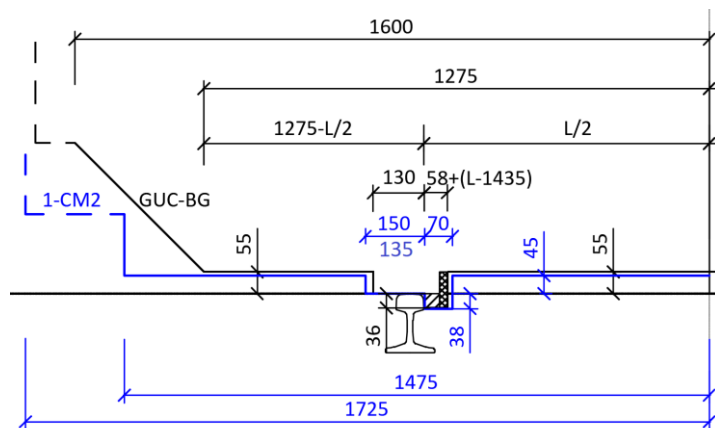
Легенда:

- $a = 150 \text{ mm}$  – за неподвижни предмети, несвързани здраво с релсата;
- $a = 135 \text{ mm}$  – за неподвижни предмети, свързани здраво с релсата;
- $b = 41 \text{ mm}$  – за приспособления, които водят колелото към вътрешната страна на релсата;
- $b = 45 \text{ mm}$  – при прелезите;
- $b = 70 \text{ mm}$  – за всички останали места;
- $z$  – ъгли, които могат да бъдат закръглени;
- $e$  – разширение на пътя в толеранса  $+10 \text{ mm}$  и  $-3 \text{ mm}$  за права и за крива с  $R < 300 \text{ m}$ .

**Фиг. 2. Строителен габарит 1-СМ2 (долна част) за жп линии в права (при ново строителство и преустройства)**

Сравнението ще бъде направено в права и, ако е необходимо, ще се разглеждат характерни профили в крива.

## 5. Сравнение на габарити за долна част

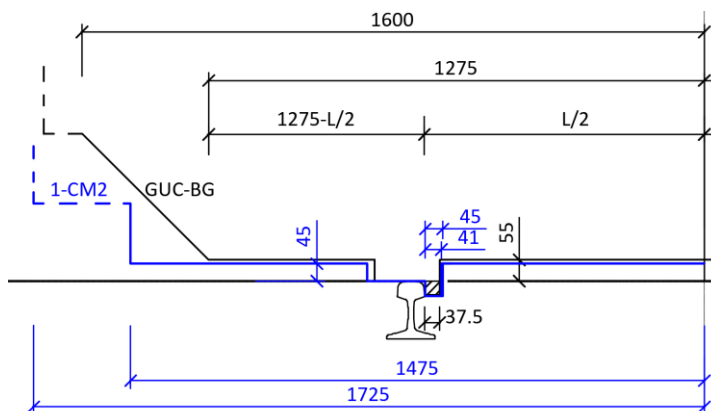


**Фиг. 3. Сравнение между строителен габарит GUC-BG -долна част 1-СМ2 – долна част в общ случай**

За определяне на съвместимостта на габарит 1-СМ2 и GUC-BG за долна част е направено графично сравнение, като първоначално е разгледан общият случай, който не обхваща участъци с контрарелси, прелези и други елементи на инфраструктурата в тази част на габарита. От фиг. 3 се установява, че габарит за долна част 1-СМ2 напълно обхваща габарит GUC-BG. Като се има предвид, че на графиката е показан габарит 1-СМ2 за долна част в права и сравнението показва вписване на GUC-BG долна част, не е необ-

ходимо да се разглеждат уширенията на 1-СМ2 в криви, тъй като, както във външната част на кривата, така и във вътрешната те са в посока към увеличаване на широчината на габарита спрямо положението в права. Както беше посочено, габарит GUC-BG долна част не се уширява в криви и е приложим за криви с радиус, по-голям от 250 m, надвишение до 150 mm и вертикални криви до 2000 m. Следователно за всички конфигурации, извън посочените ограничения, се установява съответствие между габарит 1-СМ2 долна част и GUC-BG долна част. Следователно в практиката е достатъчно доказване на съответствие с габарит 1-СМ2.

Освен разгледания общ случай е необходимо да бъде изследвано и съответствието при прелези и при контрарелси и други приспособления, които водят колелото към релсата, тъй като в тези случаи, габаритът в пространството от вътрешната страна на релсата е с различна широчина – 37,5 mm при GUC-BG и 41 mm (контрарелси) и 45 mm (прелези) при 1-СМ2. Както се вижда от фиг. 4, и в този случай съвместимостта е осигурена.



**Фиг. 4.** Сравнение между строителен габарит GUC-BG – долна част 1-СМ2 – долна част – при прелези, контрарелси и други приспособления, които водят колелото към вътрешната страна на релсата

## 6. Изводи

В доклада е изследвано съответствието между габарит 1-СМ2(1-СМ1/1-СМ) за долна част и габарит GUC-BG за долна част, като допълнение към вече направени изследвания за съответствието между горната част на габаритите. Изследването доказва, че габарит 1-СМ2(1-СМ1/1-СМ) обхваща GUC-BG в геометрично изследване на всички възможни варианти и следователно, ако бъде доказано съответствието с 1-СМ2(1-СМ1/1-СМ), са удовлетворени изискванията на GUC-BG.

Направените изследвания по проект „Определяне на национално приложими правила за строителни габарити и изследване на интерфейс с габарити GA, GB и GC“ показва възможностите за изменение в националните норми в областта на дефинирането на строителните габарити, така че в дефиницията им да бъдат включени и габарити GA, GB и GC, чието прилагане е определено с Регламент 1299/2014 и Заповед № 601/21.03.2018 г. на генералния директор на ДП „НКЖИ“ [7]. По този начин значително ще се улесни процесът по доказване на съответствието, както и процесът на поддържане на железопътните линии.

## Благодарности

Настоящата научноизследователска разработка по договор БН-233/20 е подкрепена финансово от Центъра за научни изследвания и проектиране при УАСГ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Direktiva (ES) 2016/797 na Evropeyskia parlament i na Saveta ot 11 may 2016 godina odnosno operativnata savместimost na zhelezopatnata sistema v ramkite na Evropeyskia sayuz, <http://data.europa.eu/eli/dir/2016/797/oj>.

2. Reglament (ES) № 1299/2014 na komisiyata ot 18 noemvri 2014 godina odnosno tehničeskite spetsifikatsii za operativna savместimost po otnoshenie na podsystemata „Infrastruktura“.

3. Zapoved № 1844/14.10.2019 g. na Generalen direktor na DP “NKZhI”, <https://www.rail-infra.bg/bg/113>.

4. Lepoev, M., Zhekov, V., Georgiev, L. Opredeľyane na stroitelni gabariti na bazata na kinematichni gabariti GB i GA. Mehanika, Transport, Komunikatsii – Sofia, 2020, tom 18, broj 3/3, statia № 1958.

5. Lepoev, M., Georgiev, L., Zhekov, V. Analysis of the interface between national applicable gauge in the bulgarian network and gauge GC, GB and GA. XIX International scientific-expert conference on railways RAILCON, 15-16 october 2020, Nish, Serbia.

6. Naredba № 58 ot 2.08.2006 g. za pravilata za tehničeskata eksploatatsia, dvizhenieto na vlakovete i signalizatsiyata v zhelezopatnia transport.

7. Zapoved № 601/21.03.2018 g. na Generalen direktor na DP ”NKZhI”, <https://www.rail-infra.bg/bg/113>.

## INVESTIGATION OF COMFORMITY OF CONSTRUCTION GAUGE – FOR LOWER PART

M. Lepoev<sup>1</sup>, L. Georgiev<sup>2</sup>, V. Zhekov<sup>3</sup>

*Keywords:* Regulation 1299/2014, interoperability, TSI Infrastructure, construction gauge

### ABSTRACT

The paper examines the correspondence between the nationally applicable lower gauge for construction gauges 1-CM2, 1-CM1 and 1-CM, defined in Ordinance 58, and the lower

---

<sup>1</sup> Milcho Lepoev, Prof. Dr. Eng., Dept. “Railway Construction”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: [mlepoev\\_fte@uacg.bg](mailto:mlepoev_fte@uacg.bg)

<sup>2</sup> Lazar Georgiev, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Road Construction and Transport Facilities”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: [lazar\\_fte@uacg.bg](mailto:lazar_fte@uacg.bg)

<sup>3</sup> Vladimir Zhekov, Dr. Eng., Railway Infrastructure National Company, 110 M. Luisa Blvd., Sofia 1233, e-mail: [vladijegov@gmail.com](mailto:vladijegov@gmail.com)

gauge for construction gauges GUC-BG, GUB and GUA, defined on the basis of GI2, as defined in standard BDS EN 15273-3. The issue of conformity is becoming relevant as the new and modernized railway sections on the core and comprehensive trans-European network must meet the requirements for both the national dimensions defined in Ordinance 58 and the dimensions defined by Regulation 1299/2014 on the technical specifications for interoperability relating to the 'infrastructure' subsystem. To date, national issues have not fully clarified the issue of the interface between national construction dimensions and the applicable dimensions set out in Regulation 1299/2014.

Therefore, the present study, as well as other previous ones, in the framework of the project "Determination of Nationally Applicable Rules for Construction Dimensions and Study of Interface with Dimensions GA, GB and GC" aim to study the interface between nationally applicable dimensions and those defined in Regulation 1299/2014 and determining the possibilities for change in the national normative documents.