



НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ГРАДСКИ РЕЛСОВ ПЪТ

Владимир Жеков
vladijegov@gmail.com

**ВТУ “Тодор Каблешков”
София 1574, ул. „Гео Милев” №158,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: градски релсов път, нормативна уредба, проектиране

Резюме: Докладът запознава с нормите за проектиране на градски релсов път в България, както и действащата нормативна уредба в някои страни от Европейския съюз. Разгледан е въпросът за политиката на Европейската комисия и европейски организации за железопътен транспорт по отношение на създаване на единни стандарти за градски релсов път. Докладът запознава с мандата на Европейската комисия М/486, който определя европейските стандартизационни организации да допълнят съществуващата база или да създадат нова. Определени са и някои препоръки за подобряване на нормативната база в България с оглед съвременните условия.

I. Въведение

Европейската политика в областта на железопътния транспорт цели създаването на единно железопътно пространство. За тази цел са създадени директиви, в рамките на които са разработени технически спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС), които са насочени към най-важните аспекти като управлението на влаковете и тяхната безопасност, сигнализацията, телематичните приложения за товарен транспорт, квалификацията на персонала в трансграничния транспорт и шумовите емисии. За регистрирането и контролирането на техническите спецификации за оперативна съвместимост (ТСОС) за цялата европейска железопътна мрежа е създадена Европейска железопътна агенция със седалище в Лил и Валансиен (Франция). Допълнително са създадени директиви за социално хармонизиране, достъп до професията на железопътните предприятия, оценка и управление на шума от железопътната система.

Във връзка с изпълнението на директивите по оперативна съвместимост се променят съществуващите в страните - членки стандарти и нормативна уредба за железопътната мрежа. Това е един трудоемък и скъп процес поради натрупаните различия в отделните страни членки, към които всяка страна трябва да даде своя принос.

Съвсем различно стои въпроса по отношение на неконвенционалната железопътна мрежа, която обслужва отделните градове като лека градска железница, трамвай, метро или друга градска железопътна система, за които ще бъде използвано общото понятие градски релсов път. Те са затворени железопътни системи имащи редица връзки с други транспортни системи в границите на града, но независими като цяло от конвенционалната железопътна система.

Поради тази причина тези системи са изключени от изискванията за оперативна съвместимост на железопътните мрежи. Нормативната база и стандартите за градския релсов път са се развивали отделно в рамките на една държава или съответна администрация, което определя тяхната специфичност, ограничен обхват и свобода за индивидуални решения на операторите. Заинтересованите страни към градския транспорт като индустрията, железопътните оператори, административните органи осъзнават необходимостта от общи стандарти и някои от тях активно участват в разработването на такива на национално, европейско и дори световно ниво. Забележителен пример в това отношение е Германия, където Асоциацията на германските транспортни компании (VDV) е разработила голяма база от технически документи, определени като "Препоръки", които покриват едновременно оперативни и технически изисквания. Тези документи имат препоръчителен характер и допълват нормативната база за градски релсов път в Германия BOStrab (German federal Regulations on the Construction and Operation of Light rail Transit Systems). Поради дългия ѝ натрупан опит (първото издание е от 1938г.) някои от нормите на BOStrab са успешно адаптирани като стандарти в Полша, Финландия, Австрия, Норвегия и частично в Испания[6]. Подобни успешни модели в създаването на национални стандарти се откриват и в други държави членки като Италия, Франция и Великобритания.

В настоящия доклад ще бъде разгледана политиката на Европейския съюз по отношение на общите стандарти и изисквания за градски релсов път, основните етапи на този процес на хармонизация и влиянието върху градския релсов път в България.

II. Норми за градски релсов път на град София

Градския релсов път в България включва две системи, които са изградени в град София - трамваен релсов път и метрополитен.

Трамвайния релсов път има дълга история започваща в 1901г. с откриването на шест трамвайни маршрута с обща дължина 23км. Днес трамвайната мрежа е с дължина 209км., което определя доброто и развитие в рамките на града. Управляващ орган е "Столичен електротранспорт" ЕАД. Нормативната уредба за проектиране на градския релсов път е "Правилник с технически изисквания и норми за трамваен релсов път" от 2000г., които отменя съществуващия "Техническа експлоатация на трамваите" от 1974г. В правилника са дадени правилата за проектиране на релсов път в план и профил, изисквания за долното и горното строене, габаритите, както и за специалните съоръжения.

Столичния метрополитен се състои от два метродиаметъра като дейността на оператора - "Метрополитен" ЕАД, е насочена в инвеститорския контрол на проектирането и строителството, както и поддържане и експлоатация на действащите участъци на метрото в София. Основни документи използвани при проектирането на релсовия път са Правилник за техническата експлоатация на метрополитена (Специализирано издание на «МЕТРОПОЛИТЕН» ЕАД, 1995г.), "СН и П II – 40 –80, Част II – Нормы проектирования, Глава 40 Метрополитены (Специализирано издание на «Стройиздат», Москва, 1981г.)", за габаритите - "ГОСТ 23961–80 Габариты приближения строений оборудования и подвижного состава", както и някои от действащите документи на НКЖИ.

III. Европейска хармонизация на стандартите за градски релсов път

III.1. Създаване на мандат за стандартизиране в градския релсов път. Принцип на работа и цели на мандат M/486

Приложното поле на директива 2008/57/ЕС за оперативната съвместимост на единната железопътна мрежа в рамките на европейския съюз е описано подробно в

приложение I от директивата. Въпреки това член 1(3) (a) и (b) предоставя възможност на държавите-членки да не спазват мерките по отношение на системи за градски релсов път и системи, които са функционални отделени от конвенционалната железопътната система[2].

След разглеждане и дискутиране на въпроса дали градския релсов път, трябва да бъде обхванат от приложното поле на директивата на среща на Railway Interoperability and Safety Committee(RISC) с представители на държавите членки е одобрен следния подход:

- държавите-членки могат да изключат градския релсов път от мерките заложи от директива 2008/57/EC

- комисията предоставя мандата на европейските организации за стандартизация да създадат доброволни стандарти за градски релсов път.

По този начин се създава мандат M/486 през февруари 2011г., чиито обхват са железопътните системи, които се изключват от директива 2008/57/EC приложение 1(3)(a) и (b) [2].

В Приложение III от директивата за оперативна съвместимост са приложени съществени изисквания, които не са съобразени с градския релсов път, което налага необходимостта от оценка на изискванията в полето на настоящия мандат. С тази цел заинтересованите организации UITP и UNIFE в сътрудничество с "Urban Rail Platform" създават "Основни изисквания", които да се ползват като отправна точка, при създаването на стандартите. Работата по стандартизацията е определено да бъде извършена в две последователни фази[2]:

- В първата фаза CEN, CENELEC и ETSI в сътрудничество с Urban Rail Platform (UPR) и програмния комитет по железопътен транспорт (JPC-R) трябва да изготвят програма за стандартизация. Работата трябва да започне с анализ на пропуските на стандартите CEN, CENELEC, ETSI, ISO и IEC, както на съществуващите, така и тези които се разработват. В резултат на този анализ се формулира заданието за разработване на съгласуван минимален набор от стандарти за доброволна употреба в областта на градския железопътен транспорт.
- Във втората фаза след оценка на програмата от Комисията CEN, CENELEC и ETSI се ангажират да представят стандартите, уточнени в първа фаза според съответния график.

III.2. Методология на работата

За да се извърши работата по първата фаза по ефективен и навременен начин, е създадена група наречена "Urban Rail Survey Group" – URSG, която е съставена с участието на редица европейски организации и специалисти. URSG и нейните работни групи се срещат за два дни всеки месец в Брюксел за периода декември 2010г. до февруари 2012г., като успяват да създадат изискуемия от първа фаза анализ на пропуските. След разглеждане на 519 стандарта, което е предмет на анализа се достига до заключението, че от тях 160 стандарта нямат отношение, а само 275 имат пряка връзка с градския релсов път. След това URSG дефинира приоритети при изпълнението на програмата като определя приблизителни срокове за започване на работата(табл1). Идентифицирани и изброени са всички национални технически правила, които са приложими към различни категории на градския релсов път, според наличните данни и знанията на отделните членове, като това най – вече се отнася за държавите Франция, Италия, Германия, Холандия и Обединеното кралство.

За да се определят нуждите от съставяне на стандарти, е създаден списък с необходимостта от стандартизация. Като цяло са съставени 54 цели, които дефинират необходимостта от създаване и допълване на стандартите за градски релсов път.

Работата по първата фаза е обобщена в финален доклад, който подробно дефинира основните резултати. Докладът е внесен на 9 октомври 2012г. в Европейската комисия от генералните директори на CEN/CENELEC и ETSI, като той трябва да се предаде на държавите – членки през организацията Rail Interoperability and Safety Committee (RISC). Този документ трябва да бъде използван като отправна точка при процеса на стандартизация в втората фаза на работата по мандата.

III.3. Дефиниране на необходимостта от стандартизация по отношение на железния път

Както беше отбелязано за определяне на нуждите от съставяне и допълване на стандарти е съставен списък с цели. Те са разделени в отделни категории на работните групи като Сигнализация, Подвижен състав, Трасе и станции и др. Ще разгледаме дефинираните нужди по отношение на трасето на железния път, като установим връзката на стандартите с българските такива, приоритетите и сроковете. Данните са показани таблично в табл.1.

Табл.1. Стандарти, необходими за ревизиране по отношение на категория Трасе и Станции

Разглеждан стандарт		Железопътна система на приложение М: Метро Т: Трамвай LR: Лека градска железница О: Друга градска система		Приоритет на стандарта Н: Висок, започване веднага М: Среден, започване до две години L: Нисък, започване при ревизиране		
Стандарт	Действащ съвместим български стандарт	Област на приложение Съвместимост с градски релсов път	Система на приложение	Приоритет H/M/L URSG	Приоритет H/M/L CEN/C LC	Дата на започване CEN/CEN ELEC
prEN13146 parts 1 to 9 & EN 13146 parts 1 to 8 Track - Test methods for fastening systems	БДС EN 13146 (1-9):2012 Железопътна техника. Релсов път. Методи за изпитване на скрепителни системи	Изискванията за натоварване, радиус на кривите и твърдост на скрепленията използвани в EN 13481, които се използват и от EN 13146 не отговарят за градски релсов път.. Не са налични изпитвания за случаите на конструкция с безбаластов път.	M/T/ LR/O	L	L	Април 2015г.
EN 13230 parts 1 to 5 Track - Concrete sleepers and bearers	БДС EN 13230-(1-5):2009 Железопътна техника. Железен път. Бетонери траверси и опори.	Стандартът е разработен за конвенционална железница и части от 1 до 4 са хармонизирани стандарти.. Формата на траверсите и начина на изпитване не могат да се отнасят до всички градски железопътни системи поради различните условия на натоварване и поради различните видове конструкции (например бетонери траверси вградени в бетонова плоча).	M/T/ LR/O	L	L	Юни 2013г.

prEN 13231 -1 & EN 13231 -1 & -2 Track Acceptance of works – Part 1: Works on ballasted track - Plain line, switches and crossings	БДС EN 13231-1:2013 Железопътна техника. Релсов път. Приемане. Част 1: Дейности по баластровия път. Нормална линия, стрелки и кръстовини	Да се разшири за баластов път при по-тясно междурелсие, по-малки скорости и по-малки дължини на хорди. Разработка на нов стандарт за безбаластов път	M/T/ LR	L	L	Април 2015г.
prEN 13231-3 & EN 13231-3 Track - Acceptance of works - Part 3 (prEN): Acceptance of reprofiling - Part 3 (EN): Acceptance of rail grinding, milling and planing work in track	БДС EN 13231-3:2012 Железопътна техника. Релсов път. Дейности по приемане. Част 3: Приемане на репрофилирани релси на релсовия път	Стандартът е разработен за "vignole" релси над 40 kg/m и не е съвместим с релси за градски релсов път при използване на по-леки релси. Улейните релси е необходимо да бъдат разгледани. При малки криви и конструкция с вградена релса може да са ограничени възможностите за шлифване.	M/T/ LR	L	L	Април 2015г.
EN13232-1to9 Track - Switches and Crossings	БДС EN 13232-(1-9) Железопътна техника. Релсов път. Железопътни стрелки и кръстовини. Части от 1 до 9	Необходимо е да се определи дали да се допълва стандарта или да бъде създаден нов. EN 13232 понякога неправилно е използван за градски релсов път в отсъствие на стандарт.	M/T/ LR	H	H	Януари 2013г.
EN 13481-1-7 Track - Performance requirements for fastening systems	БДС EN 13481-1-7:2012 Железопътна техника. Релсов път. Технически изисквания за скрепителни системи	Минималният радиус за хоризонтална крива, използван в стандарта 80м. е твърде голям, което създава възможност за подценяване на страничните сили в малки радиуси. Не е разгледана конструкция с релса с непрекъснато подпиране. Спецификацията на натоварването не обхваща други релси освен "vignole".	M/T/ LR/O	L	L	Април 2015г.
EN 13803 parts 1 & 2 Track alignment design parameters - Track gauges 1435 mm and wider	БДС EN 13803-(1-2):2010 Железопътна техника. Релсов път. Проектни параметри на геометрията на релсовия път. Железопътни междурелсия 1 435 mm и по-широки.	Стандартът е за скорости между 80 и 300 km/h, което определя несъвместимостта с повечето системи за градски релсов път. Минимален радиус от 150м. е твърде голям за градски релсов път. Натоварването на ос и междурелсието също не са съвместими. Връзката между скорост, натоварване на ос и радиус на кривата трябва да бъде допълнително анализирано.	M/T/ LR/O	H	M	Април 2017г.

EN 13848- parts 1 to 5(+6)+prEN 13848-4 Track - Track geometry quality	БДС EN 13848-(1-5) Железопътна техника. Релсов път. Качество на геометрията на железния път	Трябва да се разшири за по малко междурелсие, по-малки скорости, натоварване и радиус на криви. Анализ на връзката между скорост, натоварване и радиус на крива.	M/T/LR/O	H	H	Юни 2013г.
EN 14587 -1 & 2 and prEN 14587 -3 Track - Flash butt welding of rails	БДС EN 14587 Железопътна техника. Релсов път. Челно заваряване чрез стопяване на релси	Да се разшири като обхване и улейните релси, според стандарт и твърдост определени от БДС EN 14811:2006+A1:2010	T/LR	L	L	Края на 2012г.
EN 14730- parts1&2 Track - Aluminothermic welding of rails	БДС EN 14730-(1-2) Алуминотермично заваряване на релси	Да се разшири като обхване и улейните релси, според стандарт и твърдост определени от БДС EN 14811:2006+A1:2010	T/LR	L	L	Края на 2012г.
EN 15273 part 1 Gauges New part: Rules for Calculating Gauges for Urban rail infrastructure and rolling stock	БДС EN 15273-1:2013 Железопътна техника. Габарити.	Стандартът е разработен за конвенционална железница и не е подходящ за градски релсов път. Той е в процес на преразглеждане и допълване с оглед на необходимостта да се използва и за градски системи.	M/T/LR	H	H	В процес на разработка
EN 15594 Track - Restoration of rails by electric arc welding	БДС EN 15594:2009 Възстановяване на релси с електродъгово заваряване	Да се разшири като обхване и улейните релси, според стандарт и твърдост определени от БДС EN 14811:2006+A1:2010	M/T/LR/O	L	L	Януари 2017г.

Както е видимо от таблицата стандартите в областта на железния път, както и тези по всички останали категории ще бъдат поетапно ревизирани или където е необходимо ще бъдат създадени нови стандарти. Това е трудоемък и дълъг процес, в който сроковете, както е посочено, се определят от необходимостта. Поради съвместимостта на БДС с европейските стандарти на практика, ще има възможност за поетапно подновяване и ревизиране на българските стандарти в съответствие с градския релсов път. Това може да има огромно значение за подобряване на сигурността, качеството и комфорта на градския релсов път.

IV. Анализ на възможностите за подобряване на нормативната уредба

В глава II от доклада бяха посочени нормативните документи, които са използвани за градския релсов път на град София. Основния въпрос, на които трябва да се отговори е дали съответната нормативна уредба е достатъчно актуална и изчерпателна по отношение на съвременните технологии за градски релсов път.

С оглед на защитата на съответната теза в доклада са посочени някои аргументи, по отношение на железния път, които не претендират за изчерпателен анализ, но имат за цел да обърнат внимание по някои основни въпроси.

IV.1. Анализ на нормативна уредба за трамваен релсов път

- Актуалност

Настоящият "Правилник с технически изисквания и норми за трамваен релсов път" е от 2000г., което определя неговата относителна актуалност. Въпреки това с оглед

на приемането на България в Европейския съюз и промените, които настъпиха в пазара и изискванията за железопътна инфраструктура и гореописаните усилия за интегриран градски релсов път тяхната актуалност трябва да се преразгледа.

- **Конструкция**

Нормите не определят достатъчно изчерпателно видове конструкции за безбаластов път, които да се използват в зависимост от конкретни условия, изисквания за тяхното изпълнение, изисквания към отделните компоненти. Това определя прекалено голяма свобода за индивидуални решения при всеки отделен проект и липса на мащабно планиране.

- **Шумове от железния път**

Шумовете от железния път са комплексен проблем на железопътната инфраструктура в и близост до населените места. По отношение на железния път съвременните разработки за по-безшумен трамваен релсов път биха могли да се използват за проекти, при които има прекалена близост до сгради и препоръките да бъдат отнесени към всички подсистеми на инфраструктурата.

- **Достъп на лица с намалена подвижност**

Спирките и пероните е необходимо да бъдат съобразени със съвременните изисквания за достъп.

IV.2. Анализ на нормативна уредба за релсов път на метрополитена

- **Актуалност**

Нормите за проектиране на метрополитена "СН и П II – 40 – 80, Част II – Нормы проектирования, Глава 40 Метрополитены (Специализирано издание на «Стройиздат», Москва, 1981г.)" и за габаритите "ГОСТ 23961–80 Габариты приближения строений оборудования и подвижного состава" и техническата спецификация на метрополитена (ПТЕ) могат да бъдат анализирани от гледна точка на съвременните технологични изисквания за метрополитените.

- **Конструкция**

Нормите не определят достатъчно изчерпателно видовете конструкции за безбаластов път, които да се използват, изисквания за тяхното изпълнение, изисквания към отделните компоненти. Могат да бъдат приложени някои съвременни решения за намаляване на вибрациите от железния път, изследвания за влиянието на околните сгради при път в тунели и т.н.

- **Репериране на железния път**

Съществуващите норми не определят достатъчно точно изискванията за репериране на железния път, което позволява индивидуални различия при всеки проект, различни точности и създава затруднения на експлоатацията.

Горепосочените проблеми са по отношение на инфраструктурата на железния път. Задълбочен анализ на всички системи на железопътната инфраструктура ще открие много други проблеми в актуалността и приложимостта на нормативната уредба. Особено актуални са безопасността, замърсяването на градската среда (вкл. шумове) и комфорта на пътуване. Полезен подход в това отношение би било дефиниране на нуждите и създаване на условия за възникването на технически спецификации за трамваен релсов път и метрополитен, съобразена със съвременните постижения и разработки.

V. Заключение

От изложението в доклада можем да се заключи, че въпреки изключването на градския релсов път от приложното поле на директива 2008/57/ЕС за оперативната съвместимост на единната железопътна мрежа в Европейския съюз се полагат

целенасочени усилия за стандартизиране и хармонизиране на тези железопътни системи сред страните - членки. В резултат на поетапно създаване и ревизиране на съществуващи стандарти ще бъде създадена единна рамка, която може да допринесе за повишаване на качеството на транспорта, комфорта, екологичността и сигурността. За България като държава - членка ползата ще бъде огромна. Освен стандартизацията, която ще бъде провеждана поетапно от европейските стандартизационни организации в доклада бяха разгледани и специфичните норми за трамваен релсов път и метрополитен, използвани в България.

От направения общ преглед и анализ би могло да се заключи, че нормативната уредба би могла да бъде ревизирана или допълнена с оглед на съвременни изследвания по актуални проблеми, за повишаване на регулацията по проектите, за подобряване на експлоатационните разходи и качеството на градския релсов път.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Amsler, Y., European standardisation and legislation in the field of Urban Rail. TecniRail, February 2013 ISSN 1695-
- [2] European Commission Directorate - General for mobility and transport., Mandate for programming and standardization addressed to European standardization bodies in the field of urban rail., Ref. Ares(2011)171360 - 16/02/2011
- [3] European Commission Directorate - General for mobility and transport., Proposed programme for standardization in the field of urban rail under mandate M/486 Phase A., 2012
- [4] ERRAC-Roadmap WP03., Urban, Suburban and Regional Rail Research Roadmap, June 2012
- [5] UITP(International Association of Public Transport)., UITP and European Rail Legislation impacting local rail networks (Urban, suburban and regional), March 2008
- [6] Urban track., Technical consolidation report on all validation result(Chapter 5), November 2010

URBAN DESIGN REGULATION STANDARDS

Vladimir Zhekov
vladijegov@gmail.com

*Todor Kableshkov University of Transport, 158 Geo Milev Street, Sofia,
BULGARIA*

Key words: *urban railway, regulations, design*

Abstract: *The report makes us acquainted with the standards for urban rail design in Bulgaria, as well as with the current regulations in some EU countries.*

What is being addressed is the policy of the European Commission and the European organizations in terms of development of unified standards of urban railway.

The report introduces mandate M/486 of the European Commission, which requires the European standardization organizations to amend the existing database or to create a new one.

Finally some recommendations have been identified for improvement of the legal framework in Bulgaria considering the current conditions.