



---

## **ЕКСПЕРТНА ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ СЛЕД ДЕРАЙЛИРАНЕ НА ЖП ВОЗИЛО**

**Коста П. Костов, Цветелина Мирчева**  
[kkostov@vtu.bg](mailto:kkostov@vtu.bg), [tzvetelina\\_mircheva@abv.bg](mailto:tzvetelina_mircheva@abv.bg)

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

*Ключови думи:* железен път, дерайлиране, уред, оценка, щета, нормативен документ

*Резюме:* В доклада е изложена последователността на изследване на техническото състояние на железния път след дерайлиране на подвижен жп състав. Показана е методиката на прилагане на нормативните документи, както и необходимите уреди за измерване техническото състояние на горното строене на железния път в натоварено и натоварено състояние. Анализирани са процеса на изготвяне на стойностна оценка на настъпилите щети по железния път.

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Железопътния транспорт в Република България има важна роля в запазването и увеличаването на икономическата и социална стабилност на страната, чрез предоставяне на екологичен, ефективен и надежден транспорт.

Първото и безусловно условие на обществото по отношение на устойчивото развитие на жп транспорта е съхраняването на човешкия живот и като цяло безопасността на пътническото и товарно движение.

С цел осъществяване на безопасен железопътен транспорт е необходимо преди възникването на бъдещи произшествия по железния път, като например дерайлирания на жп возила, да се извърши качествено проектиране и конструиране на елементите на железопътната инфраструктура на по-ранен етап, включващи: долно и горно строене на железния път с прилежащите му съоръжения – мостове, водостоци, тунели, подпорни стени и коловозните и стрелкови развията в гаровите райони. Процесът на железопътните превози се основава на взаимодействието между релсите на железопътния коловоз, по който се реализира движението на возилото и колооста, осъществяваща контакта чрез ребора и бандажа си.

Събитията, възникнали при железопътен превоз се разделят на: тежки произшествия, произшествия и инциденти. В настоящия доклад е анализирано техническото състояние на горното строене на железния път само след настъпило дерайлиране на жп возило (фиг.1), което е елемент от настъпило произшествие. Повредите по горното строене на железния път, като счупена релса и деформиран железен път се считат за настъпили инциденти.

При разследване на станалите железопътни произшествия и изясняване на причините за настъпилите дерайлирания на возилата, е необходимо да се изходи от максимата за уникалността на всяко дерайлиране, което само по себе си включва мястото, типът и състоянието на железния път, типът и състоянието на подвижния състав, динамиката на движение, начинът на возене, типът и разположението на товара и др.



Фиг.1

За да се даде обосновано експертно становище, в което да се посочат причините, допринесли за настъпване на дерайлирането, е необходимо да се проведе анализ на:

1.1. Технологическата обезпеченост на транспортния процес и влиянието на породените в експлоатацията несъответствия;

1.2. Параметрите, характеризиращи състоянието на железопътния подвижен състав - колооси, талиги, ресорно окачване, теглично – отбивачни съоръжения, скорост на движение и др.;

1.3. Параметрите, характеризиращи състоянието на железния път преди и след настъпилото дерайлиране – междурелсие, взаимно разположение на двете релсови нишки по ниво, скрити пропадания, състояние на елементите от горното и долно строене.

## 2. РАЗСЛЕДВАНЕ НА ЖЕЛЕЗОПЪТНО ПРОИЗШЕСТВИЕ – ДЕРАЙЛИРАНЕ НА ПЖПС, СЪГЛАСНО НОРМАТИВНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ В БЪЛГАРИЯ

Последователността на действията и състава на комисията от техническо разследване при настъпило железопътно произшествие са регламентирани в следните нормативни актове:

- Закон за железопътния транспорт [11];
- Наредба №59 за управление на безопасността в железопътния транспорт [4];
- Наредба № н-32 от 19.09.2007 г. за съгласуването на действията и обмяната на информация при разследване на железопътни произшествия и инциденти;
- Правила на специализирано звено за разследване на произшествия и инциденти в железопътния транспорт в дирекция ЗРПВВЖТ в министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията от 2015 г.;
- Директива 2004/49/ЕО и действащото европейско и национално законодателство;

При настъпване на железопътни произшествия и инциденти длъжностните лица от железопътната инфраструктура или от лицата, извършващи дейности по строителство, ремонт, поддържане и експлоатация на железопътната инфраструктура, съгласно чл.69, ал.1 от [4] предприемат незабавно мерки за:

1. предотвратяване на други произшествия или инциденти;
2. уведомяване на съответните длъжностни лица;
3. опазване и съхранение на вещевени доказателства, включително и трудно забележими и нетрайни доказателства, чрез фотографиране и други подходящи начини.

По чл.69, ал.2 от [4] при настъпило железопътно произшествие или инцидент задължително се уведомяват органите на МВР, ИА „ЖА” и Специализираното звено за разследване на произшествия и инциденти в железопътния транспорт в МТИТС. При настъпване на железопътни произшествия и инциденти на жп участъци на лица със собствен железопътен транспорт се уведомяват и заинтересованите лица от железопътните предприятия.

Управителят на железопътната инфраструктура определя и ред за назначаване и състав на оперативната група, която регистрира, запазва и съхранява веществените доказателства и изготвя констативни протоколи по образец №7 (Констативен протокол за състоянието на железния път) от [4]. За ръководител на оперативната група се определя представител на железопътната инфраструктура, а за членове – представители от инфраструктурата и представители на железопътни предприятия на лица със собствен жп транспорт, съгласно чл.72 от [4].

Оперативната група събира всички образци, книги, дневници, писмени показания, видеозаписи и фотографски материали, както и съставя констативни протоколи – констативни протоколи за състоянието на железния път и вагона, ако е дерайлирал вагон от състава на влака – чл.73 от [4]. Оперативната група изготвя доклад съгласно приложение №7 от [4] за фактите и обстоятелствата, констатирани при огледа на място на железопътното произшествие или инцидент.

Техническото разследване на железопътните произшествия или инциденти се извършва независимо от съдебното разследване. Разследването на жп произшествия или инциденти по своя преценка се извършва от Специализираното звено за разследване на произшествия и инциденти в железопътния транспорт в МТИТС по правила, утвърдени от директора на дирекция „Звено за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътен транспорт” в МТИТС.

Разследването на жп произшествия и инциденти, извън тези по чл.76 от [4] се извършва от ИА „ЖА” по правила, утвърдени от директора на ИА „ЖА”.

Когато разследването се извършва по чл.76 от [4], комисията съгласно чл.81 от [4] изяснява следните въпроси:

- дата, час и място на произшествието или инцидента;
- физическото състояние на длъжностните лица, имащи пряко или косвено отношение по случая;
- документи за заемане на длъжност и правоспособност на лицата, имащи пряко или косвено отношение към произшествието или инцидента;
- събития и факти, предшестващи произшествието или инцидента по отношение на железния път и подвижния състав, извършени строително – ремонтни дейности, извършени последни ремонти и проверки по железния път и подвижния състав;
- състояние на железопътната инфраструктура и подвижния състав преди, по време и след произшествието или инцидента;
- последствия от произшествието или инцидента – нанесени материални щети по железопътната инфраструктура и подвижния състав;

В хода на разследването, при необходимост, комисията извършва допълнителни измервания на параметрите на железопътната инфраструктура и подвижния състав с уреди и апаратура за документиране, които се отразяват в констативни протоколи [3].

Комисията за разследване може да допълни материалите по разследването с допълнителни документи – експертизи, изготвени от независими експерти или експерти, които са включени в комисията, показания на очевидци и др.

Всички длъжностни лица от железопътната инфраструктура и железопътните предприятия са длъжни да оказват пълно съдействие на оперативната група, комисията за разследване, както и на независими външни експерти (вещи лица), назначени в хода на съдебното разследване.

Специализираното звено за разследване на произшествия и инциденти в железопътния транспорт към МТИТС изготвя окончателен доклад за причините за железопътното произшествие или инцидент, съгласно приложение №8 от [4], дава препоръки за подобряване на безопасността и за предотвратяване на нови жп произшествия или инциденти, след което се публикува на електронната страница на МТИТС.

### **3. ЕКСПЕРТНА ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ СЛЕД ДЕРАЙЛИРАНЕ НА ЖП ВОЗИЛО И ОЦЕНКА РАЗМЕРА НА НАСТЪПИЛИТЕ МАТЕРИАЛНИ ЩЕТИ**

В настоящия доклад ще се анализира съставяне на примерна оценка на техническото състояние на железния път при настъпило дерайлиране на вагон от състава на влак от независим експерт, участващ в комисията по разследването или назначен експерт (вещо лице) в хода на съдебното разследване.

В хода на разследването на настъпило железопътно произшествие – дерайлиране на вагон от състава на влак - от органите на МВР, следствен отдел към окръжна прокуратура с постановление се назначава експертно техническо лице, а когато има образувано вече дело в съдебна инстанция се призовава вещо лице (специалист в областта на транспортното строителство), длъжно да отговори на конкретно поставени въпроси, касаещи техническото състояние на железния път, оформени като съдебно – техническа експертиза. Независим експерт може да бъде назначен в хода на разследването при възникнали спорове между железопътната инфраструктура и заинтересованите железопътни предприятия, извършващи превоз със собствен подвижен състав.

За изясняване на техническото състояние на железния път в хода на съдебното разследване, независимият експерт (вещо лице) е длъжен да анализира обективно следните документи:

- обяснения, рапорти и доклади от длъжностните лица на железопътната инфраструктура и заинтересованите железопътни предприятия;
- доклад за фактите и обстоятелствата, констатирани при настъпило железопътно произшествие, съгласно Приложение №7 към чл.73, ал.3 от [4];
- констативен протокол за състоянието на железния път;
- Окончателен доклад от МТИТС, ИА „ЖА”, РЖИ;
- параметрите на железния път в план и профил от проекта (ако е наличен);
- изясняване параметрите на железния път в точката на възкачване (дерайлиране) на вагона върху релсата – дължина на преходни, циркулярни криви, надвишение, радиус на кривата, ако дерайлирането е в крива;
- данни за измерване на железния път в мястото на дерайлиране за неизправности в горното строене в натоварено и ненатоварено състояние преди настъпване на произшествието;
- справка за нанесени щети по железопътната инфраструктура, а при разрушен железен път с по – голяма дължина и съоръжения към него – налични

количествено-стойностни сметки с приложени актове и фактури към тях за осъществен ремонт на железния път;

- изготвен снимков материал от местопроизшествието;

При анализиране техническото състояние на железния път непосредствено след дерайлирането на подвижния състав е необходимо да се разгледа подробно наличния констативен протокол за състоянието на железния път с параметри на железния път, измерени след дерайлирането (ако в точката на дерайлиране е възможно и не е разрушено изцяло горното строене). Параметрите, които се измерват на 20м преди (фиг.2) и 20м след точката на възкачване (фиг.3) са: ширина на междурелсието, взаимно положение на двете релсови нишки по височина (ниво), флеш (при дерайлиране в крив участък), скрити пропадания (ако е възможно да се измерят), износване на релсите.

Измерени параметри на 20 м. преди точката на покачване (дерайлиране)

Посока на движение	Точки на измерване	Заб. (мм.)	Ниво (мм.)	Скрити пропадания на база ..... м (мм.)			Междурелсие (мм.)	Флеш хорда 10 м. (мм.)	Изчислени R (м.)
				Лява р.	Дясна р.	1435+			
				Н	Нл	Нд	L	F	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Посока на движение на дерайлиралото возило ← срещу езиците / по езиците	20		35			19	63	198,41	
	19		36			15	60	208,34	
	18		35			12	54	231,48	
	17		34			14	62	201,61	
	16		32			20	63	198,41	
	15		30			24	68	183,82	
	14		31			27	70	178,57	
	13		30			29	71	176,06	
	12		30			29	72	173,61	
	11		32			28	70	178,57	
	10		35			25	69	181,16	
	9		37			23	58	215,52	
	8		39			19	57	219,30	
	7		37			14	61	204,92	
	6		37			14	64	195,31	
	5		38			17	73	171,23	
	4		35			23	81	154,32	
3		40			14	81	154,32		
2		44			13	73	171,23		
1		43			14	69	181,16		
точка на възкачване	0		41			14	65	192,31	

Фиг.2

Измерени параметри на 20 м. след точката на покачване (дерайлиране)

Посока на движение	Точки на измерване	Заб. (мм.)	Ниво (мм.)	Скрити пропадания на база ..... м. (мм.)			Междурелсие (мм.)	Флеш хорда 10 м. (мм.)	Изчислени R (м.)
				Лява р.	Дясна р.	1435+			
				Н	Нл	Нд	L	F	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Посока на движение на дерайлиралото возило	-1		42			15	57	219,30	
	-2		41			22	55	227,27	
	-3		40			24	60	208,33	
	-4		41			24	57	219,30	
	-5		45			20	59	211,86	
	-6		47			15	58	215,52	
	-7		48			12	60	208,34	

Фиг.3

Необходимо е да се изяснят параметрите на железния път в план – дали дерайлирането е настъпило в прав или участък в крива, в междугарие или гаров район и профил – надлъжния наклон на нивелетния участък в мястото на дерайлиране.

В мястото на възкачване на подвижния състав се анализира конструкцията на горното строене на железния път преди и след дерайлирането – тип на релсите, вид на траверсите, състояние на баластовата призма (при баластово горно строене), вид на скреплението, наставов или безнаставов железен път (фиг.4, фиг.5 и фиг.6).



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6

Аналогичен е и анализът при дерайлиране на жп возило върху безбаластова конструкция железен път, като в допълнение е необходимо да се отрази състоянието на подрелсовата основа – стоманобетонна или асфалтобетонна конструкция преди дерайлирането и причинените неизправности по отделните елементи от горното строене след дерайлирането на подвижния състав (фиг.7 и фиг.8).





Фиг.7



Фиг.8



Фиг.10

Измерените параметри на железния път от оперативната група след дерайлиране на 20м преди (фиг.2) и 20м след точката на възкачване (фиг.3) се съпоставят с „Техническите норми за устройство и поддържане на горното строене на нормалните (1435 mm) жп линии” [6]. С това независимия експерт (вещо лице) се обосновава дали същите превишават или не превишават допустимите толеранси по междурелсие, ниво, износване на напречното сечение на релсата-вертикално и странично (фиг.9), флешовите разлики (в крива) и дали евентуално измерени скрити пропадания нарушават преходите на надвишението в крива или нивото на двете релси в прав участък.



Фиг.9

За подробно изясняване състоянието на железния път преди настъпване на дерайлиране е да се установят налични ли са предхождащи измервания на параметрите на железния път в ненатоварено състояние – с калибър и в натоварено състояние – контролен фиш за констатирани неизправности при измерване на железния път с пътеизмерителна лаборатория ЕМ 120, както и извършвани отделни ремонти по железния път с тежка пътно-ремонтна механизация.

Извършването на оглед и посещение на мястото на дерайлиране на независимия експерт (вещото лице) е задължително и при възможност (непълно разрушено горно строене) измерва параметрите на железния път в ненатоварено състояние с калибър (фиг.10), износването на релсите (вертикално и странично), флешове и др. с оглед ясно изясняване причините довели до произшествието – дерайлирането на жп возило.

При дерайлиране в железопътна крива и липсваща актуална информация за нейния радиус в ситуация, би следвало радиусът на кривата в точката на възкачване да се определи приблизително посредством т.н. флешови разлики с дължина на хордата в зависимост от определения радиус дали е  $R < 300$  м или  $R > 300$  м [3].

С изготвянето на заключението се дава оценка на техническото състояние на железния път преди и след произшествието – измерените параметри на железния път в ненатоварено състояние в констативния протокол, предхождащи такива в натоварено състояние с пътеизмерителна вагон – лаборатория в участъка на дерайлиране.

При дерайлиране на подвижен състав върху железния път в малък участък, стойността на ремонтно – възстановителните работи по ликвидиране на последствията причинени по железния път се дава в оценка за нанасените щети, включваща справка за отработени часове с лека или тежка пътно – ремонтна механизация на управителя на железопътната инфраструктура.

Когато дерайлирането върху железния път е предизвикало разрушения по горното строене в междугарие или гарови райони с по – голяма дължина, стойността на ремонтно – възстановителните работи се преценяват с актове за извършени СМР-та и приложени към тях фактури за плащания към изпълнителя на възстановителните работи. В този случай е наложително извършването на т.н. аварийен основен ремонт на железния път, съгласно [7] без да се изменя видът, предназначението и капацитетът на дълготрайните материални активи.

Извършва се процедура по избор на изпълнител на конкретен договор за възлагане на обществена поръчка с предмет – възстановяване на железния път в първоначалното му техническо състояние, съгласно нормативните изисквания. Тази процедура се обявява от управителя на железопътната инфраструктура в България – Национална компания „Железопътна инфраструктура” (ДП „НКЖИ“) [11]. Критерият за оценка и избор на изпълнител е „икономически най-изгодна оферта”. Офертата включва - ценова оферта на изпълнителя, техническо предложение на изпълнителя, декларация за срока за изпълнение и декларация за гаранционния срок. Ценовата оферта се състои от количествено-стойностна сметка и анализ на цените за всяка от позициите в количествено-стойностната сметка.

Количествено-стойностната сметка представя в табличен вид дейностите, които ще се изпълняват като позиции, определени с: мярка, количество, единична цена и обща стойност. Количествата се задават от възложителя, а единичните цени се определят като стойности от изпълнителя съобразно неговите възможности за реализация (труд и механизация) и печалбата, която включва в тях.

Примерни позиции за възстановяване на железния път след дерайлиране са:

3.1.Строително – монтажни работи – натоварване на звена втора употреба; рязане на релси и монтаж на наставови връзки; вдигане на стар железен път; подравняване на баластов килим; полагане на железен път; натоварване на демонтиран железен път; укрепване и планиране на железен път; доставка и разтоварване на баласт за добаластиране на железен път; II нивелация на железния път; ПА нивелация на железния път; III нивелация на железния път; оформяне и планиране на баластовата призма; планировка банкети; заключителни работи.

3.2.Други разходи – навла за работни влакове за превоз на стари звена, на нови звена и превоз на баласт; наем на локомотив за превоз на стари и на нови звена; локомотив за полагане, пресяване и баластиране; трансбордиране на пътници.

След сключване на договор, строително-ремонтните работи по отстраняване на щетите започват. Изпълнителят ги отчита пред възложителя на етапи като съставя актове. Актовете подлежат на одобрение от Възложителя и са основание за издаване на фактура, която е търговския документ, удостоверяващ приемо-предаването на извършеното, както и е задължение за изплащане на посочените суми в уговорен срок. Остойността се като се прилагат единичните цени по приетата оферта, а количествата се одобряват от Възложителя.

Сумата от стойностите по всички фактури представлява и стойностната оценка на настъпилите щети по железния път. Тази сума е брутна и включва 20% данък върху добавената стойност, която Възложителят също заплаща. Това е цената на вложените



нови ресурси, които да възстановят функционалността на горното строене на железния път и да доведат до по-сигурно, бързо и комфортно пътуване в участъка на дерайлиране на жп возило.

#### **4. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ**

От представената последователност в хода на разследване на настъпило жп произшествие – дерайлиране на вагон от състава на влак и изготвяне на експертно заключение с оглед изясняване техническото състояние на железния път в точката на възкачване на возилото преди и след произшествието, може да се направят следните изводи:

- По отношение на техническото състояние на железния път – необходими са текущи проверки на параметрите на железния път в план и в профил в натоварено и ненатоварено състояние, съгласно нормативните изисквания в Република България с цел предотвратяване на потенциално възникване на жп произшествия, като дерайлирания на жп возила при движение;
- По отношение на стойността на аварийно-възстановителните ремонти на железния път – възстановяването на железния път след дерайлиране на жп возило е сериозна инвестиция, която следва да се разглежда двустранно: от една страна това е проблем, който трябва да получи финансиране в голям размер, но от друга страна неговата реализация води до повишаване на надеждността и безопасността при движението на железопътния състав;
- Длъжностните лица от железопътната инфраструктура и железопътните предприятия – превозвачи да обръщат сериозно внимание на окончателните доклади, изготвени от комисията по разследване на произшествия (ЗРПВВЖТ) към МТИТС, както и на експертните заключения изготвени от независими експерти (вещи лица) в хода на съдебно разследване с оглед предотвратяване на произшествия от подобен характер;

#### **Литература:**

- [1] ИА „ЖА“, „Годишен доклад за безопасност за 2014г. на Националния орган за безопасност на Република България“, 2015;
- [2] Николов В., „Фактори, влияещи върху безопасността в железопътния транспорт“, ДП „НКЖИ“;
- [3] Дирекция „ЗРПВВЖТ“, „ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД от техническо разследване на железопътно произшествие – дерайлиране на вагон от международен бърз влак №465 при транзитно преминаване по трети коловоз в гара Радунци на 03.09.2013г.“ - МТИТС, 2013;
- [4] НАРЕДБА №59 ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА В ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ, 2006;
- [5] ИНСТРУКЦИЯ ЗА УСТРОЙСТВО И ПОДДЪРЖАНЕ НА ГОРНОТО СТРОЕНЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ И ЖЕЛЕЗОПЪТНИТЕ СТРЕЛКИ, ДП „НКЖИ“, 2010;
- [6] ТЕХНИЧЕСКИТЕ НОРМИ ЗА УСТРОЙСТВО И ПОДДЪРЖАНЕ НА ГОРНОТО СТРОЕНЕ НА НОРМАЛНИТЕ (1435 ММ) ЖП ЛИНИИ, ДП „НКЖИ“;
- [7] ИНСТРУКЦИЯ ЗА РЕМОНТИТЕ НА ДЪЛГОТРАЙНИТЕ МАТЕРИАЛНИ АКТИВИ В НК „ЖИ“, утвърдена от Генералния директор на НК „ЖИ“, София, 2004;

- [8] ПРАВИЛА ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДАНСОМЕТРИ-одобрена със заповед №961/19.05.2015г. на Генералния директор на НКЖИ;
- [9] Костов К., „Техническа експертиза по част железен път за дерайлиране на вагон от влак № 82590 на км 113+980 в междугарието Клисура - Стряма”, София, 2016;
- [10] Костов К., „Железопътна техническа експертиза за дерайлиране на вагон от влак № 40660 на км 13+650 в междугарието Меричлери - Михайлово”, София, 2012;
- [11] ЗАКОН ЗА ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ, 2002;

## **EXPERT EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF RAIL ROAD TIME AFTER DERAILMENT OF RAILWAY VEHICLES**

**Kosta P. Kostov, Tsvetelina Mircheva**  
[kkostov@vtu.bg](mailto:kkostov@vtu.bg), [tzvetelina\\_mircheva@abv.bg](mailto:tzvetelina_mircheva@abv.bg)

*Todor Kableshkov University of Transport,  
1574 Sofia, 158 'Geo Milev' Street,  
BULGARIA*

**Key words:** *track, derailment, a device, evaluation, damage, normative document*

**Abstract:** *The report exposed the sequence of study of the technical condition of the track after the derailment of rolling stock. Shown is the method of applying the normative documents and the necessary instruments for measuring the technical condition of the superstructure of the track in both laden and unladen conditions. Made is an example valuation of the damage that occurred on the track.*