



## **ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА ОТКАЗИТЕ И ПОВРЕДИТЕ В ТЯГОВИЯ ПОДВИЖЕН СЪСТАВ НА „БДЖ – ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ“ ЕООД**

**Явор Лозанов**

[yavor1968@mail.bg](mailto:yavor1968@mail.bg)

**„БДЖ – Пътнически превози“ ЕООД, София  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** тягов подвижен състав, електрически локомотиви, електромоторисни влакове, откази, повреди*

***Резюме:** През последните няколко години зачестиха отказите и повредите, както и тежките произшествия и инциденти с тяговият подвижен състав (ТПС) на БДЖ. Една от основните причини е липсата на поддръжка и ремонт на локомотивите, което създава условия за появата на чести инциденти и откази, намалява тяхната надеждност при експлоатация.*

*В доклада е направен анализ на видовете произшествия и инциденти при отделните серии електрически локомотиви и електромоторисни влакове (ЕМВ) на БДЖ през последните няколко години. Направен е анализ на техническите причини за възникналите повреди, откази и инциденти. Разгледани и анализирани са причините за възникналите запалвания и задимявания в ТПС на БДЖ. Дадена е информация за възникналите повреди на колооси на ТПС.*

### **1. АНАЛИЗ НА ВИДОВЕТЕ ПРОИЗШЕСТВИЯ, ИНЦИДЕНТИ И СИТУАЦИИ БЛИЗКИ ДО ИНЦИДЕНТИ (СБИ)**

Видовете произшествия, инциденти и СБИ могат да бъдат класифицирани както следва:

❖ Тежко железопътни произшествие - всяко сблъскване или дерайлиране на влак, водещо до смърт най-малко на един човек или до сериозни травми на поне пет души, или до големи щети на подвижния състав, инфраструктурата или околната среда, или всяко друго подобно произшествие с явно въздействие върху регулирането на безопасността в железопътния транспорт или управлението на безопасността;

❖ Произшествия - сблъскване, дерайлиране, произшествие при железопътни прелези, произшествия с хора, причинени от подвижен състав в движение, пожари и др.;

❖ Инциденти - са счупена релса, деформиран железен път, задминаване на сигнал за опасност, повредени колела и оси на подвижния състав в експлоатация и неизправност в системата за сигнализация, при която сигнализацията е по-малко ограничителна, отколкото се изисква;

❖ Ситуации близки до инциденти са:

✚ Оставен влак;

- ✚ Повреда на ТПС, довела до закъснение на влак повече от 30 минути;
- ✚ Повреда на нетягов подвижен състав, довела до закъснение на влак повече от 30 минути;
- ✚ Повреда на подвижен състав, довела до отмяна на влак;
- ✚ Изваден вагон от състава на влак;
- ✚ Скъсан, раздвоен влак;
- ✚ Подминаване или спиране на пътнически влак извън определеното за слизване и качване на пътници място;
- ✚ Замеряне на ПЖПС с камъни;
- ✚ Други.

По причини на ТПС през 2021 г. има *намаление с 84 броя* събития в сравнение с 2020 г. (от 477 бр. на 393 бр.).

С оглед по-прецизното съпоставяне на **техническите** причини, довели до жп произшествия, инциденти и СБИ спрямо съответните изминати **локомотивкилометри (ЛокКм)** по серии ТПС, информацията и анализът обхващат само ТПС, извършващ влакова работа.

От направеното сравнение на броя на събитията по **Технически причини на ТПС** (с влакова работа) за **2021 г. (393 бр.)** и 2020 г. (477 бр.) показва **намаление с 84 броя.**

Основен дял за това намаление имат следните технически причини:

<i>Акумулаторни батерии</i>	- с 6 бр.
<i>Вериги за управление</i>	- с 4 бр.
<i>Охладителна система</i>	- с 20 бр.
<i>Дизелов двигател</i>	- с 18 бр.
<i>Скоростомерна инсталация</i>	- с 33 бр.
<i>Скъсана подвеска</i>	- с 12 бр.
<i>Тягов двигател</i>	- с 12 бр.
<i>Спомагателни машини</i>	- с 9 бр.

Увеличение спрямо 2020 г. се наблюдава при технически откази на машини и апарати, както следва:

<i>ГВП</i>	- с 21 бр.
<i>Тягов двигател</i>	- с 3 бр.
<i>Тягов трансформатор</i>	- с 3 бр.

## 2. АНАЛИЗ НА ОТКАЗИТЕ И ПОВРЕДИТЕ ПО СЕРИИ ТПС

### ❖ Електрически локомотиви серия 44 / 45 -000

При серия 44 / 45-00 намаления пробег в сравнение с 2020 г. се дължи на въвеждането в експлоатация на локомотивите серия 10-80. Завишеният брой повреди на тягов трансформатор /ТТ/ се дължи на дългогодишният им период на експлоатация, като има случаи на ремонтирани в Централна енергоремонтна база /ЦЕРБ/, които дефектират в рекламационния срок или веднага след изтичането му. Повреденият ТТ е предмет на рекламационна претенция. Повредата на ТТ обикновено се обвързва с повреда на АТП, за които има остър дефицит на резервни части и поради това броят случаи в сравнение 2020 г. се запазва, поради продължаващата липсата на други основни резервни елементи, необходими за ремонта на АТП и най-вече:

- рамената за S-контактите и ролковите контакти;
- липсват доставки и на двата вида съпротивления (товарни спираловидни и гасителното 47 КΩ).

Причините за запазване броя повреди свързани с оперативните вериги най-често се дължат на изгорели бобини и нагорели контакти на релетата.

Повредите по покривно оборудване (токоснемател, ГВП) се дължат на експлоатацията на локомотивите от серията 44-000 предимно по 4-та и 9-та ж.п. линии, характеризиращи се значително с неблагоприятната работа с контактната мрежа по време на експлоатация (особено в зимни условия), въпреки че в средата на 2019 г. бяха доставени 16 бр. ГВП, които се монтират по време на Подемен ремонт. Увеличението на възникналите повреди се дължи на откази по другите елементи на системата – изолатори, каскадни вентили, катаракти, пружини.

Въпреки намаления брой повреди по тяговите двигатели /ГД/, локомотивите се експлоатират с намалена мощност поради липса на изправни. Основна причина за неизправностите е надвишения експлоатационен ресурс. На територията на Република България няма специализирано ремонтно предприятие, което да извършва основен ремонт на този клас оборудване.

Нивото на повредите на силовото предаване се запазва, а основна причина за повредите са възникване на скъсвания в областта на редукторните кутии – най-често в местата на захващане към реактивните опори.

Нивото на повредите на спомагателните машини, се е задържало относително постоянно през последните години, като най-честите повреди възникват в елементите на неелектрическото и електронно оборудване – съпротивления, кондензатори, диоди, тиристори, изолатори.

Намаляването на повредите, свързани с късане на подвески, се дължи на факта, че се монтират новодоставени подвески по време на продължителните ремонти на ходовата част.

Поради липса на пазара на квалифицирана работна ръка, се завишават случаите на повреди свързани с остаряла елементна база и електронна техника (зарядно устройство и устройство за бдителност /УБ/). Същевременно се търсят външни изпълнители. Локомотивите преминали капитален ремонт /КР/ в Република Чехия и Република Словакия, също показват дефекти свързани със съвременното им електронно оборудване при пробег съпоставим с този реализиран от локомотив непреминал КР. Затруднена е доставката на резервни части за токоснематели тип WBL (сдвоен плъзгач с електрографитни лайсни), както и на някои специфични устройства и оборудване.

Изпитват се затруднения с ремонта на маслени радиатори за охладителна система на ТТ (част от ремонта е свързан именно с теч от маслената система на трансформатора). Намерен е нов изпълнител на ремонта, извършващ го със задоволително качество с което се предвижда намаляване броя на отказите. При локомотивите с КР извършен в Република Чехия съществува аналогичен проблем (извършват ремонт не при избраният от нас изпълнител, а на по ниска цена с по ниско качество).

Намаляването на случаите на повреди свързани с акумулаторните батерии /АБ/, се дължи на доставката на нови комплекти АБ. През годината има открити спукани елементи от новите комплекти АБ, които се рекламирани.

#### ❖ **Електрически локомотиви серия 46 -200**

Намаление на отказите и повредите спрямо 2020 г.. Причини:

- ✓ Извършване на диагностика на DIRT компютъра със сервизен лаптоп от служители на отдел електрическа лаборатория в район Подуяне;
- ✓ Спирачна система – подменени САВ регулатори с нови;
- ✓ Ресорно окачване и силово предаване на тяговите усилия – подменени на ПР еластичните междуталигови съединители с нови и вложени нови елементи на ресорното окачване, подменена изцяло силова предавка на тяговият двигател към редуктора;

- Увеличение на отказите спрямо 2020 г.:
- ✓ Регистрирани повреди при спирачните съпротивления на реостатното спиране. Прекъсване на спирачни резистори.

#### ❖ **Електрически локомотиви серия 61 -000**

*Намаление на повредите спрямо 2020 г. Причини:*

- ✓ Акумулаторна батерия – подмяна АБ с нови;
- ✓ Силова електроника – подменени тиристори в тяговите изправители;
- ✓ Спомагателни машини – подменени маркучи на маслото за охлаждане на силовата електроника;
- ✓ Пневматична система – подменени на еднопосочните вентили участващи в пневматичните въздухопроводи на ГВП с нови, както и влагане на нови ремонтни комплекти за кран машинистите.

*Увеличение на отказите спрямо 2020 г. Причини:*

- ✓ Тягов двигател - увеличените случаи на отказ се дължат на повреди по „ТАЦ“ лагерите на опорно-осовото окачване на тяговите двигатели.

#### ❖ **За ЕМВ серия 30-000 и 31 - 000**

- ✓ Акумулаторна батерия – увеличените случаи на отказ се дължат на прекъснали клетки от акумулаторните батерии или влошаване товарните характеристики, в следствие на което се получава пад на напрежението на бордовата мрежа и изключване на управляващата електроника – ЦБУ, СБУ и др. Взети са мерки за намаляване броя на отказите, като се извършва планова смяна на АБ;
- ✓ Силови вериги – Намаляване на повредите се дължи на превантивен контрол;
- ✓ Електроника – Намаляване на отказите по електронните блокове на ТПС се дължи на взети мерки за превантивна подмяна на батериите на платките и вентилаторите за охлаждане;
- ✓ Силово предаване – За намаляване броя на отказите се извършва проверка и задължителна подмяна на лагерите на редукторите при подмяна на моноблоковите колела.

#### ❖ **ЕМВ серия 32 – 000**

По големият пробег през 2021 г. в сравнение с 2020 г. се дължи на непрекъснатото въвеждане в експлоатация на трайно престояващи във финансова изолация ЕМВ. За 2021 г. чрез извършване на ПР и възстановителен ремонт в експлоатация е въведен ЕМВ 32-131/132. Броят повреди и откази е съпоставим с пробегата и запазва обема си. Единствено увеличен е броят случаи на повреди по ТД, което се дължи на некачествена партида електрографитни четки, (партиден № 3821) доставени от ЗТВ Каблешково, която ще се изпрати за преработка. Извършена беше доставка от АРЗ Първомай на резервни части свързани с механичната част на ЕМВ и окачването на реактивните опори което ще повиши надеждността на възлите.

#### ❖ **Дизел хидравлически локомотиви серия 55-000**

Вследствие на извършеният ремонт с нови резервни части на 3 локомотива серия 07-100 и по-голямата им надеждност в експлоатация пробегът на серия 55-000 за 2021 г. намалява съответно с намаляване броя на повредите. В сравнение с 2018, 2019 и 2020 г., при по съпоставими пробези, количеството повреди се запазва. При серията проблемни са хидро-предавателните кутии /ХПК/, за които липсва изпълнител на този вид ремонт, колоосен редуктор и колооси, за които също липсват резервни части. Няма регистрирани случаи на повреди по влаково отопление, а през есенно зимния сезон те

са най-често срещани и са свързани предимно с липса на резервни части и агрегати (паропрегревателни серпентини, водна помпа, запалителен трансформатор и др.)

#### ❖ ДМВ Серия 10-000

- ✓ Намалението на случаите се дължи на влизане в сила на договор за поддръжка с „Алстом транспорт С.А.“

#### ❖ Електрически локомотиви серия № 07-100

При локомотивите серия 07-100 увеличеният пробег е поради липса на изправни ДМВ серия 10-000. Намаленият брой повреди се дължи на доставените в края на 2020 г. резервни части за 3бр. локомотиви (свързани предимно с ремонт на ДД, ТК и охладителна система). Основните проблеми преди доставката бяха свързани с работата на охладителната система на ДД и свързаните с това аварии по изпускателни колектори и цилиндрови глави. Липсва изпълнител за доставка на резервни части за ПОВ, както и изпълнител на ремонт въпреки, че няма регистрирани случаи на откази през 2021 г. в описите за ремонт по време на извършваните технически прегледи често се появяват записи за регистрирани повреди.

#### ❖ Дизел хидравлически локомотиви серия 75 / 77-000

По отношение повредите и отказите на дизеловите двигатели се наблюдава тенденция на относително намаляване на броя повреди, но остават проблемите с доставката на дюзоразпръсквачи за серия 75. Основен дял за това намаление /повече от 50% спрямо 2021г/ имат следните технически причини:

- ✓ Вериги за управление - 1 брой: неповтаряща се повреда от технически характер /скъсан шифт на контролера в 1 Командна Кабина/;
- ✓ Охладителна система - 1 брой: неповтаряща се повреда от технически характер/скъсана гумена гарнитура на водната помпа на ДД/;
- ✓ Дизелов двигател - 2 броя: Проблемите по доставката на цилиндрови втулки / ЦВ /, бутала /Б/, цилиндрови глави /ЦГ/ и клапани за локомотиви серия 75 продължават;
- ✓ Спирачна система - 1 брой: неповтаряща се повреда от технически характер / скъсана гумена мембрана на кран – машиниста/;
- ✓ Спомагателни системи - 1 брой: неповтаряща се повреда от технически характер /прекъснала бобина на ЕПВ за компресора /.

#### ❖ Електрически локомотиви серия 10-80

Електрическите локомотиви серия 10-80 са ново произведени, като първите 2 броя са доставени в края на 2020 г. Повредите по тях главно се дължат на късо съединение в кабела за 1500 V на вагоните. Късите съединения увреждат значително контактора за включване и изключване на влаковото отопление. При задействане на защитата от свръх ток на влаковото отопление, повече от 1 път в рамките на 5 минути, локомотива заключва главния прекъсвач. До момента има 4 констатирани такива случая. Най-чести са повредите по въглено-графитните контактни ланси на токоснемателя, поради удари и отчупвания на графита от неизправност по контактният проводник на ДП „НКЖИ“. Не е малък и броят на повредите на електрически локомотиви серия 10-80 поради удряне на животни, автомобили и елементи нарушаващи габарита на железопътната инфраструктура.

Общо за всички локомотиви и ЕМВ серия 32-000 е затрудненият ремонт на скоростометрите и тахопреобразувателите (извършва се само в Локомотивно депо Стара Загора към „БДЖ ТП“ ЕООД и липса на резервни части за тях). Затруднение при

всички видове ТПС е снабдяването с изправни манометри: голямо количество върнати като негодни за проверка от Мултитест, както и липса на „одобрен тип“ или „ограничен одобрен тип“ двустрелкови манометри за закупуване, поради изчерпване на наличните такива.

### 3. АНАЛИЗ НА ЗАПАЛВАНИЯ И ЗАДИМЯВАНИЯ В ТПС

Опасности и рискове, породени от запалвания и запушвания на локомотиви/ЕМВ, при които за ограничаване на последствията са използвани пожарогасителни средства (преносими пожарогасители) или е потърсена помощ от Пожарна безопасност и защита на населението (ПБЗН). В таблица 1 са показани броят и относителния дял на запалванията на подвижен железопътен състав.

Таблица 1

Събития с използване пожарогасител и/или ПБЗН							
Вид ПЖПС		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
		брой	ПБЗН	брой	ПБЗН	брой	ПБЗН
Пътнически вагон		5	1	3	-	6	1
Локомотив	Дизелов	6	2	2	-	2	-
	44/45-000	24	4	15	5	12	2
	Електрически	3	2	-	-	-	-
ЕМВ	32-000	2	-	2	-	3	-
	30 и 31-000	-	-	-	-	-	-
ДМВ	10-000	-	-	2	-	1	-
Общо:		40	9	24	5	24	3

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От таблицата се вижда, че 2019 г. е критична по отношение на броя на запалванията в ТПС. През 2020 г. и 2021 г. този брой намалява, но въпреки това се наблюдава устойчивост по отношение на тези проблеми, което показва, че взетите мерки не са достатъчни и трябва да се обърне сериозно внимание на ремонтите и профилактиката на ТПС, с цел повишаване на надеждността и сигурността на работа по време на експлоатация.

### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Годишен доклад за състоянието на безопасността в „БДЖ – Пътнически превози“ ЕООД
- [2] Павлов Г., М. Томчева, И. Търпов. Експериментално изследване на енергетичните параметри на модернизирания тиристорен локомотив серия 46-200. сп. Механика, транспорт, комуникации, том. 12, бр. 1, 2014 г., ISSN 1312-3823, стр. X1-X6
- [3] Петров И., М. Томчева. Експериментално определяне напрежението на тяговия подвижен състав в железопътния участък „Карнобат-Бургас“. XXV Международна научна конференция “Транспорт 2021“, София, 7-9.10.2021 г.

[4] Петров И. Експериментално изследване на техническите показатели на силовия изправителен блок на локомотив серия 61-00., Механика, транспорт, комуникации, том 17, брой 3, 2019 г., статия № 1875, X-48– X-53., 2019 г.

[5] Петров И., И. Ангелов, Г. Димитров, Изследване на предпоставките за откази в токоизправителите на електрически локомотив серия 61, Технически университет - София, Електротехнически факултет, IX Научна конференция "ЕФ 2017", 11-14 септември 2017, к.к. „Св. св. Константин и Елена“, Варна, България, Годишник на Технически Университет - София, том 68, книга 1, 2018, ISSN 1311-0829, 2017г.

## **RESEARCH AND ANALYSIS OF FAILURES AND BREAKDOWNS IN THE TRACTION ROLLING STOCK OF "BDZ - PASSENGER SERVICES" EOOD**

**Iavor Lozanov**  
[yavor1968@mail.bg](mailto:yavor1968@mail.bg)

***BDZ Passenger Services EOOD, Sofia***  
***THE REPUBLIC OF BULGARIA***

***Key words:*** traction rolling stock, electric locomotives, electric trains, failures, breakdowns

***Abstract:*** Over the past few years, failures and breakdowns, as well as serious accidents and incidents with BDZ's traction rolling stock (TRS), have become more frequent. One of the main reasons is the lack of maintenance and repair of locomotives, which creates conditions for the occurrence of frequent accidents and failures, reduces their reliability during operation.

The report analyzes the types of accidents and incidents in the individual series of electric locomotives and electromotive trains (EMV) of BDZ in the last few years. An analysis was made of the technical reasons for the damage, failures and incidents that occurred. The reasons for the ignitions and fumes that occurred in the BDZ TPS were examined and analyzed. Information was given on the damage to the TPS wheels.