



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**  
**НАЦИОНАЛЕН БОРД**  
**ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОИЗШЕСТВИЯ ВЪВ ВЪЗДУШНИЯ,**  
**ВОДНИЯ И ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ**

ул. "Дякон Игнатий" № 9, София 1000  
тел. (+359 2) 940 9317  
факс: (+3592) 940 9350

[bskrobanski@mtic.government.bg](mailto:bskrobanski@mtic.government.bg)  
[bskrobanski@abv.bg](mailto:bskrobanski@abv.bg)

**ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД**

**от**

**разследване на железопътно произшествие – пожар в ел. локомотив  
№ 44094.8, възникнал по време на обслужване на бърз влак № 3621 между  
гарите Черноград – Айтос на 28.09.2020 г.**



**2021**

## ЦЕЛ НА РАЗСЛЕДВАНЕТО И СТЕПЕН НА ОТГОВОРНОСТ

Разследването на тежки произшествия, произшествия и инциденти се осъществява от независим разследващ орган „Национален борд за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт“ (НБРПВВЖТ) към Министерски съвет (МС) на Република България. Разследващият орган има за цел да установи обстоятелствата и причините, довели до реализирането на произшествия и инциденти, с оглед подобряване на безопасността и предотвратяването на други, **без да търси вина и отговорности.**

Разследването се извършва в съответствие с изискванията на Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета от 11 май 2016 година относно безопасността на железопътния транспорт, Закона за железопътния транспорт (ЗЖТ), Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт и Споразумение от 17.04.2018 г. за взаимодействие при разследване на произшествия и инциденти във въздушния, водния и железопътния транспорт между Прокуратурата на Република България, Министерството на вътрешните работи и Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията.

Структурата на доклада следва изискванията на Регламент (ЕС) 2020/572 на Европейската комисия от 24 април 2020 година относно структурата, която трябва да бъде следвана при докладите за разследване на железопътни произшествия и инциденти,

## СЪДЪРЖАНИЕ

№	Наименование на раздела	Стр.
1.	<a href="#">Резюме</a>	5
2.	<a href="#">Разследване</a>	6
3.	<a href="#">Описание на събитието</a>	9
4.	<a href="#">Анализ на събитието</a>	13
5.	<a href="#">Заклучения</a>	24
6.	<a href="#">Препоръки за безопасност</a>	31

## АБРЕВИАТУРИ, ИЗПОЛЗВАНИ В ДОКЛАДА

БДЖ ПП ЕООД – „БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД

ДП НКЖИ – Държавно предприятие „Национална компания железопътна инфраструктура“  
(управител на железопътната инфраструктура)

НБРПВВЖТ – Национален борд за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт (независим национален орган за разследване)

ПДВМР – Правила за движение на влаковете и маневрената работа в железопътния транспорт

ОГ – Оперативна група

ИАЖА – Изпълнителна агенция „Железопътна администрация“

ЛОП – Лице отговорно за поддръжката

ПЛС – Предписание на локомотивно стопанство

БВ – Бърз влак

ППП – Поделение за пътнически превози

РС ПБиЗН – Районна служба Пожарна безопасност и защита на населението

АБ – автоблокировка

ПИИ – пожароизвестителна инсталация

ПГИ – пожарогасителна инсталация

ГДВ – график за движение на влаковете

## 1. Резюме

### 1. Кратко описание на събитието.

На 28.09.2020 г. в 06:55 часа от гара София заминава БВ № 3621. Влакът е в състав: 4 вагона, 16 оси, 162 тона. Влакът се обслужва с електрически локомотив № 44094.8 на Локомотивно депо Пловдив, с локомотивен и помощник-локомотивен машинист от Локомотивно депо София. Превозна бригада началник влак и кондуктор от Превозна служба Бургас към ППП - Пловдив. Превозът и обслужването на влака с превозни средства и персонал се осъществява от железопътното предприятие „БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД.

В гара Карнобат БВ № 3621, пристига в 12:53 часа и заминава в 12:55 часа. По време на движение между гарите Черноград – Айтос по път № 1, локомотивната бригада усеща дим, идващ от машинното помещение. Локомотивният машинист предприема спиране на влака в 13:07 часа, изключва акумулаторната батерия и задейства противопожарната инсталация от двете кабинни на локомотива, но тя не се задейства. С преносимите пожарогасители локомотивната бригада е опитала да загасят пожара, но поради гъстия дим не са успели. Локомотивният машинист се е обадил на телефон 112 за помощ от противопожарните служби.

След спирането на влака началник влака вижда, че от локомотива излиза дим и съвместно с кондуктора са предприели евакуация на пътниците от първите вагони към последния вагон на влака, които са общо 35 пътника.

В 13:30 часа на място пристига противопожарен автомобил със служители на РС ПБиЗН – Айтос. Изключено е напрежението в контактната мрежа, и локомотивът е изгасен в 15:20 часа.

Вследствие на пожара няма пострадали пътници и персонал. Няма нанесени повреди на железопътната инфраструктура и съоръженията. Нанесени са повреди на локомотива.

### 2. Място и време на настъпване на събитието.



Фиг. 1.1. Маршрут на движение на влак № 3621

- - Начална гара за движението на влака;
- - Последна гара, в която влакът е спирал;
- - Крайна гара за движението на влака;
- - Място на произшествието;
- - Път, който влакът е изминал;
- - Път, който влакът не е успял да измине.

Произшествието (запалване) на електрически локомотив № 44094, обслужвал БВ № 3621 по време на движение е настъпило между гарите Черноград – Айтос по път № 1 на км 254+200 в 13:07 часа на 28.09.2020 г. (фиг. 1.1).

### *3. Фактори, определящи събитието.*

Обулавящ фактор за настъпване на произшествието е възникване на взрив в кондензаторите на R-C групите на първи изправителен блок 220, захранващ двигател компресор 234 на локомотива.

Допринасящ фактор за настъпване на произшествието е регистрираните от електромера на локомотив 44094 ниски стойности на средното напрежение в контактната мрежа преди и към момента на запалването.

### *4. Непосредствени и основни причини и последствия от събитието.*

Непосредствена причина за реализиране на произшествието е настъпил взрив в кондензаторите на R-C групите на първи токоизправителен блок 220. Това е довело до повишаване на температурата в изправителния блок поради понижено напрежение в контактната мрежа.

Основна причина за запалване на локомотива е нарастването на температурата в токоизправителния блок на първа група вследствие на недоброто охлаждане последвано от рязко понижението на напрежението в контактната мрежа, което е довело до повишаване на токовете и допълнително повишаване на топлинното натоварване. Кондензаторите не са издържали на високата температура, пръснали са се и катализатора от тях е запалил изолацията на проводниците и целият токоизправителен шкаф.

Последствията от събитието са довели до опожаряване на голяма част от локомотив 44094 и невъзможност да обслужва по-нататъшното движение на БВ № 3621.

### *5. Препоръки за безопасност и адресати, към които са насочени.*

Комисията за разследване предлага на ИА ЖА следните препоръки за безопасност:

С препоръка 1 се предлага БДЖ ПП ЕООД да преработи схемата за контрол на вентилаторите в локомотива с цел изключване намеса на субективният фактор (локомотивният машинист), като се спазят изискванията на Правилника за деповски ремонт и поддържане на електрически локомотиви на БДЖ (ЛС 0103/01.01.1979г.)-§13 и на Правилника за заводски ремонт на електрически локомотиви серии 44.000 и 45.000 (ПЛС 127/05)-§13.

С препоръка 2 се предлага БДЖ ПП ЕООД да ограничи достъпът за принудително „въздействие“ на електронно реле за контрол на напрежението на вентилаторите УЗ, чрез задължително пломбиране и извършване на периодичен планов контрол за изправност и функционалност.

С препоръка 3 се предлага ДП НКЖИ да извърши проверки на съоръженията и устройствата за тяговото електроснабдяване, свързани с констатиране и отстраняване на повреди, водещи до ниско захранващо напрежение в контактната мрежа при движение на влаковете в участъка Зимница – Айтос.

## **2. Разследване**

### *2.1. Решение за започване на разследването.*

Решение за започване разследване на произшествието е взето предвид сериозността и неговото въздействие върху безопасността. Разследването цели предотвратяването на такъв вид произшествия (пожари) в локомотиви серия 44.000, предизвикани по време на обслужване на пътнически влакове, които при малко по-различни обстоятелства биха могли да доведат до тежки произшествия.

### *2.2. Мотиви за решението за започване на разследването.*

Решението за започване на разследването е на основание чл. 20, параграф 2, (а) от Директива (ЕС) 2016/798, чл. 115к, ал. 1, т. 3 от ЗЖТ и чл. 76, ал. 1, т. 3 от Наредба № 59 е

назначена Комисия за разследване на железопътно произшествие – възникнал пожар в ел. локомотив № 44094, обслужвал БВ № 3621 по време на движение в междугарието Черноград – Айтос на 28.09.2020 г. пътуващ по направление София – Бургас.

### *2.3. Обхват и ограничения на разследването.*

В обхвата на разследването ще се разгледат и анализират нарушенията на нормативните актове, изпълнявани от субектите (ДП НКЖИ и БДЖ ПП ЕООД) при ремонт и поддръжане на железопътната инфраструктура и при извършване на планови ремонти на локомотиви серия 44.000. Ще се разгледат предишни произшествия от подобен характер.

Предвид реализираните минимални щети, не включващи субективен характер, разследването ще бъде ограничено върху обстоятелствата, довели до причините за запалване на локомотив № 44094 между гарите Черноград – Айтос.

### *2.4. Компетентности на лицата, участващи в разследването.*

В състава на комисията са включени външни независими експерти – хабилитирани лица от висшите научни среди с квалификация, професионален опит и насоченост в области на дейност – железопътна инфраструктура и подвижен железопътен състав.

### *2.5. Комуникация и консултации с лицата и субектите, участващи в събитието.*

По време на разследването са извършени консултации с оперативната група, която включва представители от двата субекта. Оперативната група бе събрала необходимите книги и образци, както и други документи и материали, свалени са записи от регистъра на записващото устройство на локомотив № 44094. Същите бяха предадени на председателя на комисията за разследване. От лицата, пряко участвали в произшествието, бяха изискани показанията им. От субектите се изиска и достави информация относно разшифровката на данните в електромера на локомотива, както и информация относно ремонта и поддръжката на локомотива. Проведено беше интервю със субектите, както и с органите по безопасността към тях.

### *2.6. Степен на съдействие от страна на участващите субекти.*

По време на разследването участващите субекти (БДЖ ПП ЕООД и ДП НКЖИ), оперативната група и лицата, замесени в произшествието, оказаха пълно съдействие на Комисията за разследване.

### *2.7. Методи и техники на разследване и анализ.*

Опожареният локомотив № 44094 беше придвижен до Локомотивно депо Пловдив с друг локомотив, където домува.

Комисията за разследване извърши първични огледи на опожарения локомотив в Локомотивно депо Пловдив. Проведе интервю с персонала, участвал в произшествието, от двата железопътни субекта. Изиска сваляне на записите от регистриращото устройство на локомотива. Изиска се цялата документация за ремонта и поддръжката на ел. локомотив № 44094. В присъствието на Комисията за разследване беше изготвен констативен протокол за техническото състояние на локомотив № 44094. Комисията за разследване изиска да се демонтират от машинното помещение на локомотива токоизправителните групи, опожарените кабелни връзки и други спомагателни машини.



**Фиг. 2.1**



- Демонтирани бяха двата токоизправителни блока. От извършените огледи на локомотива се установиха нанесените повреди от пожара:

- Силно нарушени изолационни подложки на изправителните елементи на изправителна група 020 (токоизправител на първа тягова група). Стопени охладителни тела на диодите в долната част на изправителната група (фиг. 2.1).

- Клемно табло на втори тягов двигател (ТД) – силно обгоряло, включително и кабелната изолация на втори тягов двигател (фиг. 2.2);

- Съединителната гумена тръба на двигател помпа 238 е обгоряла, но не е унищожена. Най-вероятно от вторичен пламък на пожара в изправителната група 020;

- Спомагателен изправител 220 захранващ двигател компресор – силно унищожен. Най-вероятно там температурата е била най-висока. Много вероятно огнището на възникване на пожара да е от изправителя 220 (фиг. 2.3);

- Спомагателен изправител 221 захранващ двигател вентилатори по слабо е засегнат. Захранващите кабели на хоризонталния вентилатор 230 са здрави;

- Токоизправителен блок 022 – в изправно състояние. След огледа се констатира, че е поставен клин на реле У3 (реле за контрол на напрежението на изправителя 221, захранващ вентилаторите (фиг. 2.4) . Има нарушена лакова изолация на R – групите на изправителя на компресорите (силно почернели);

- Релета 491, 492, 493 и 494 – изправни;

**Таблица 1**

Date: 28.09.2020 12:00 - 28.09.2020 14:00		
	Средна стойност на тока за период от 5 мин.	Средна стойност на напрежението за период от 5 мин.
Time	44 094 Current Phase R A	44 094 Voltage Phase R V
12:05	12,0	26525,0
12:10	28,0	25850,0
12:15	20,0	26425,0
12:20	8,0	26725,0
12:25	40,0	26075,0
12:30	24,0	17525,0
12:35	36,0	26125,0
12:40	36,0	26300,0
12:45	36,0	26425,0
12:50	8,0	26575,0
12:55	48,0	24250,0
13:00	12,0	17125,0
13:05	0,0	0,0
13:10	0,0	0,0
13:15	0,0	0,0
13:20	0,0	0,0
13:25	0,0	0,0
13:30	0,0	0,0
13:35	0,0	0,0
13:40	0,0	0,0
13:45	0,0	0,0
13:50	0,0	0,0
13:55	0,0	0,0
14:00	0,0	0,0



**Фиг. 2.2**



**Фиг. 2.3**

- Проверка след монтаж на съпротивленията на изправителните елементи на силовия изправител 022 - в допустимите норми;

- Демонтирани са С - групите и е измерен капацитетът им – изправни;



- Проверка изправността (по изолационно съпротивление, за кръгов огън) на хоризонталния вентилатор – 230 – изправен;

- Демонтаж на талигите, оглед на пода на коша и проверка на тягови двигатели 1-2. След подсушаване на локомотива са измерени изолационните съпротивление на котвената намотка и допълнителните полюси – изправни;

- Снемане и разшифроване показанията на лентата на локомотива;

- Комисията получи всички събрани материали и доклада от оперативната група съгласно изискванията на чл. 73 ал. 3 и ал. 4 от Наредба № 59, разгледа и анализира подробно събраната документация.



Фиг. 2.4

- Извършен беше анализ на данните, свалени от регистриращото устройство на локомотив № 44094 за установяване скоростта на движение на БВ № 3621 в района на произшествието на 28.09.2020 г.

- Снета беше информацията записана в електромера на локомотив № 44094 със записи на напреженията подавани и поддържани от „Тягова подстанция Карнобат“ (Таблица 1);

- В Локомотивно депо Пловдив бяха извършени неколккратно огледи на опожарените машини и агрегати в локомотива за установяване на причината за запалване.

#### *2.8. Трудности, срещани по време на разследването.*

По време на разследването Комисията не срещна трудности, както и възпрепятстване от страна на субектите при изясняване на обстоятелствата и причините за възникване на произшествието.

#### *2.9. Взаимодействие със съдебните органи.*

В съответствие със Споразумението за взаимодействие със съдебните органи, след извършените от тях огледи на опожарения локомотив № 44094, същият е освободен от надзор и Комисията за разследване започна своето независимо разследване.

#### *2.10. Друга информация от значение за контекста на разследването.*

Няма.

### **3. Описание на събитието**

#### ***а). Информация за събитието и контекста.***

##### *3.1. Описание на вида на събитието.*

На 28.09.2020 г. БВ № 3621, заминава от гара София в 06:55 часа в състав: 4 вагона, 16 оси, 162 тона. Влакът се обслужва от националния превозвач „БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД, с електрически локомотив № 44094.8, с локомотивна бригада – локомотивен и помощник-локомотивен машинист. Локомотивната и превозната бригада на влака са служители на „БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД. Влакът се движи ежедневно по направление София – Карлово – Дъбово – Карнобат – Бургас и обратно.

В гара Карнобат влакът пристига в 12:53 часа и след престой от две минути, заминава в 12:55 часа спазващ графика за движение. По време на движението на влака в междугарието Черноград – Айтос по път № 1, локомотивната бригада усеща мирис на дим, идващ от машинното отделение. Локомотивният машинист предприема бързо спиране и влакът спира в 13:07 часа на км 254+200 видно от записите на записващото устройство на локомотива. Машиниста изключва акумулаторната батерия и задейства противопожарната

инсталация, но тя не е задействала. Помощник-машинистът и локомотивния машинист са опитали да загасят пожара с преносимите пожарогасители на локомотива, но поради гъстия дим не са успели. Локомотивният машинист се е обадил на националния телефон 112, за оказване на помощ от противопожарните служби. Влакът се е движил със скорост 120 км/ч, при допустима 130 км/ч. През времето на движение на влака по маршрута от гара София до



Фиг. 3.1

гара Черноград експлоатацията на локомотива е била безаварийна.

### 3.2. Дата, точно време и място на събитието.

На 28.09.2020 г. в 13:10 часа между гарите Черноград – Айтос на км 254+200 в прав участък на железния път е възникнал пожар в локомотив № 44094 по време на движение.

### 3.3. Описание на мястото на събитието.

Гарите Черноград и Айтос са разположени на осма главна железопътна линия в направление Пловдив – Стара Загора – Карнобат – Бургас. Осма главна железопътна линия е конвенционална със скорост на движение до 130 км/ч. Събитието е възникнало в участък на двойна електрифицирана железопътна линия с профил - 9,3 ‰ в надолнище (фиг. 3.1).

### Метеорологични и географски условия в момента на събитието.

- в светлата част на денонощието – между 13:00 ÷ 13:30 часа;
- време – лека облачност, нормално възприемане на сигналите;
- температура на въздуха – 26°C;
- скорост на вятъра – 20 км/ч;
- влажност на въздуха – 42%;

### Извършване на строителни работи на мястото или в близост до него.

Не е приложимо.

### 3.4. Смъртни случаи, наранявания и материални щети.

- Служители на управителя на инфраструктурата или на железопътното предприятие.

Няма.

- Други лица, служебно свързани с мястото на събитието.

Няма.

- Пътници.

Няма.

- *Външни лица.*

Няма.

- *Товари, багаж или друго имущество.*

Няма.

- *Околна среда.*

Няма.

- *Подвижен състав и железопътна инфраструктура.*

Нанесени са повреди на локомотив № 44094 вследствие на пожара, като са представени данни за нанесените щети.

- Обгорял кош на локомотива;
- Обгорял тягов трансформатор;
- Обгоряли два маслени радиатори за охлаждане;
- Обгорял авто-трансформаторен превключвател;
- Обгоряли два токоизправителни шкафа;
- Обгорял двигател-вентилатор;
- Обгорял блок-съпротивления за реостатна спирачка;
- Обгорял команден шкаф;
- Обгоряли силови кабели;
- Обгоряли оперативни кабели.

Нанесените щети на локомотива са в размер на 76 938 лв.

- *Железопътна инфраструктура.*

Не са нанесени повреди и представени данни за нанесени щети.

Нанесени са загуби от промяна в ГДВ и капацитета в размер на 1431,00 лв.

*3.5. Описание на други последствия, включително въздействие на събитието върху обичайната дейност на участниците.*

Няма.

*3.6. Самоличност на участниците и техните функции, както и участващите субекти.*

*Железопътна инфраструктура:*

- Дежурен ръководител движение в гара Черноград – служител на ДП НКЖИ. Същият няма отношение към произшествието;
- ДП „Национална компания железопътна инфраструктура“ притежава;
- Удостоверение за безопасност № BG 21/2018/0001 валидно от 01.07.2018 г. до 30.06.2023. г.

*Железопътно предприятие:*

- Машинист, локомотивен на локомотив № 44094 – служител на БДЖ ПП ЕООД;
  - Помощник-машинист на локомотив № 44094 служител на БДЖ ПП ЕООД;
  - „БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД притежава:
    - Лиценз за извършване на железопътни транспортни услуги № 151 от 10.07.2008 г. последно изменен 08.01.2019 г. поради изтичане на пет годишен период от последно преразглеждане.;
    - Сертификат за безопасност част А № BG 1120170009;
    - Сертификат за безопасност част Б № BG1220170009;
- Сертификатите за безопасност са валидни от 31.12.2017 г. до 30.12.2022 г.

*3.7. Описание и идентификатори на влака и неговия състав, включително подвижния състав и неговите регистрационни номера.*

- бърз влак № 3621, пътнически;
- локомотив № 91520044094.8 – с регистрация в регистъра за возилата;

- локомотив № 91520044094.8 е снабден с устройство за бдителност активен тип, регистриращ скоростомер тип „Hasler“ RT9 и нерегистриращ скоростомер „Hasler“ A16;
- пътнически вагони с №№ 51 52 1940 163-2 – А4, 50 52 2974 261-2 – В4, 50 52 2974 178-8 – В4, 50 52 2974 282-2 – В4 с регистрация в регистъра за возилата;

### *3.8. Описание на съответните части на железопътната инфраструктура.*

#### *Описание на сигнализацията и блокировката:*

- междугарието Черноград – Айтос е съоръжено с Автоблокировка (АБ) с броячи на оси без проходни сигнали - изправна.
- показанията на светофорите са по обикновена сигнализация;

#### *Вид на коловоза, железопътната стрелка и др. под.*

- междугарието Черноград – Айтос е двупътен железопътен участък с профил 9,3 ‰ в надолнище, в права по посока на движение;

#### *Контактна мрежа.*

- верижна, пълнокомпенсирана (произшествието е възникнало в края на фидерната зона на ТП) – технически изправна;

#### *Системи за влакова защита.*

Участъкът Карнобат – Бургас е бил съоръжен с Европейска система за влаков контрол ETCS-L1 – ALTRACS Вер.1.2.0 – изключена от ДП НКЖИ през 2017 г.

#### *Друга информация относно събитието.*

Няма.

### ***б). Фактическо описание на случилото се.***

#### *1. Непосредствена последователност на случките, довели до събитието, включително:*

##### *Действия, предприети от участващи в събитието лица.*

След заминаване на влакът от гара Карнобат в 12:55 часа, преминава без спиране гара Черноград в 13:01 часа. В междугарието Черноград – Айтос движещ се по път № 1 с допустимата скорост за участъка 120 км/ч, около 13:04 часа, локомотивната бригада усеща мирис на дим в кабината, идващ от машинното отделение. Локомотивният машинист предприема бързо спиране на влака. Влакът спира в междугарието на км 254+200 в 13:07 часа видно от записите на регистриращото устройство на локомотива. Локомотивният машинист е изключил акумулаторната батерия и задействал противопожарната инсталация на локомотива, но тя не е действала. Помощник-локомотивният машинист заедно с локомотивния машинист са опитали с преносимите пожарогасители на локомотива да загасят запалването в машинното отделение, но поради гъстия задушлив дим не са успели. Локомотивният машинист е сигнализирал на националния телефон 112, за помощ. Началник влака и кондуктора са предприели евакуация на пътниците от първия към последния вагон, чиито брой е 35 пътника.

##### *Функциониране на подвижния състав и техническите съоръжения.*

До момента на произшествието подвижният състав е бил изправен и функционирал нормално.

Техническите съоръжения междугарите Черноград – Айтос са били технически изправни и функционирали нормално.

##### *Функциониране на оперативната система.*

Оперативната система е изправна и функционирала нормално.

#### *2. Последователност на случките от началото на събитието до края на действията на спасителните служби:*

- В 13:07 часа локомотив № 44094 се samozапалва и спира в междугарието Черноград – Айтос;
- Движението на влаковете в междугарието Черноград – Айтос е прекъснато в периода 14:17 ÷ 17:08 часа по път № 1;
- Действия на спасителни служби не е било наложително;

*Мерки, предприети за защита и охрана на мястото на събитието.*

От 13:30 до 17:00 часа органите на МВР са отцепили и обезопасили района на произшествието за извършване на процесуално-следствени действия, след което локомотивът е освободен от надзор.

*Действия на аварийно-спасителните служби.*

- в 14:36 часа е изключено напрежението в контактната мрежа на междугарието по път № 1 и 2. Органите на ПБиЗН, предприемат гасене на локомотива. От гара Черноград е заминал локомотив № 55137, който е изтеглил пътническите вагони на БВ № 3621 обратно в гара Черноград;

- в 15:20 часа пожарът в локомотив № 44094 е изгасен, напрежението по път № 2 е включено и движението възстановено;

- от 15:20 до 16:34 часа локомотивът е под надзор от органите на ПБиЗН. С локомотив № 55137 е изтеглен опожареният локомотив № 44094 обратно в гара Черноград;

- в 17:14 часа БВ № 3621 с локомотив № 44126, заминава от гара Черноград за гара Бургас със закъснение от 253 минути;

Създадена е организация от БДЖ-ПП ЕООД опожареният локомотив № 44094.8 с друг помощен да се придвижи до Локомотивно депо Пловдив.

#### **4. Анализ на събитието когато това е необходимо по отношение на отделните фактори.**

##### **а). Роли и задължения.**

*Участие и задължения на субектите, участващи в събитието.*

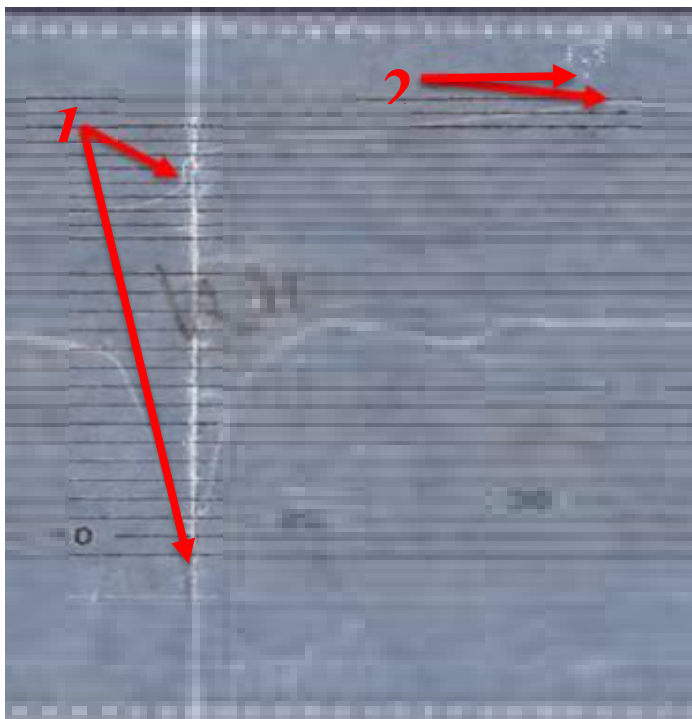
##### *4.1. Железопътно предприятие.*

#### **Анализ на движението на БВ № 3621 от гара София до км 254+200 между гарите Черноград – Айтос.**

Необходимо е да се отбележи, че регистрацията на времето изостава от тази на скоростта на движение върху скоростомерната лента, а отбелязването на кръглите часове чрез перфорация върху лентата изостава от писеца за регистрацията на времето, което внесе известни затруднения при извършване анализа на движението на БВ № 3621 (фиг. 4.1).

БВ № 3621 заминава от гара София в 06:55 часа с локомотив № 44-094. При движението си до гара Карнобат локомотивният машинист няма проблеми с управлението на влака, спазва участъковите скорости и графика за движение на влаковете.

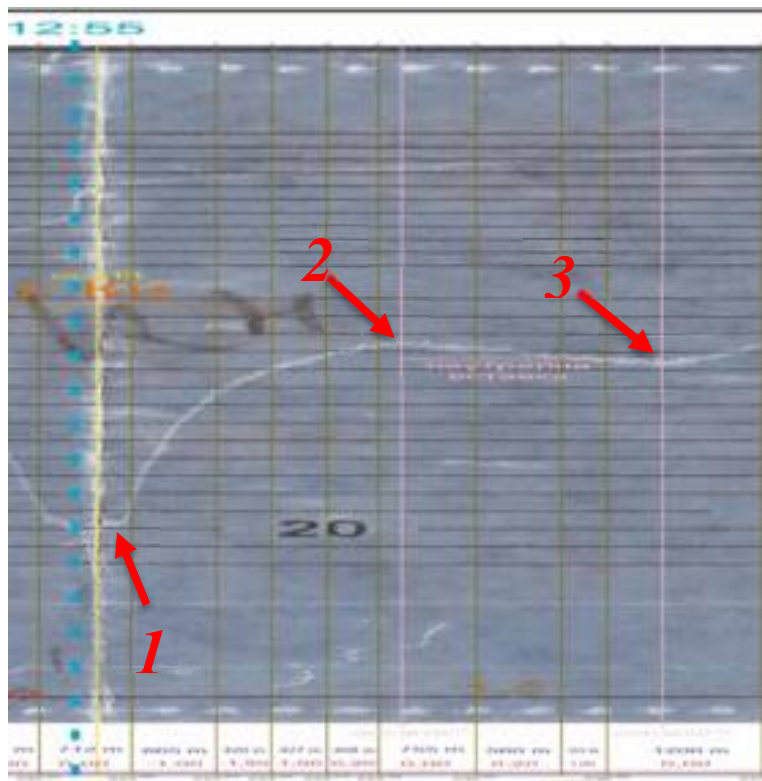
БВ № 3621 пристига в гара Карнобат в 12:54 часа по регистрацията на линията на времето върху скоростомерната лента (фиг.



**Фиг. 4.1**

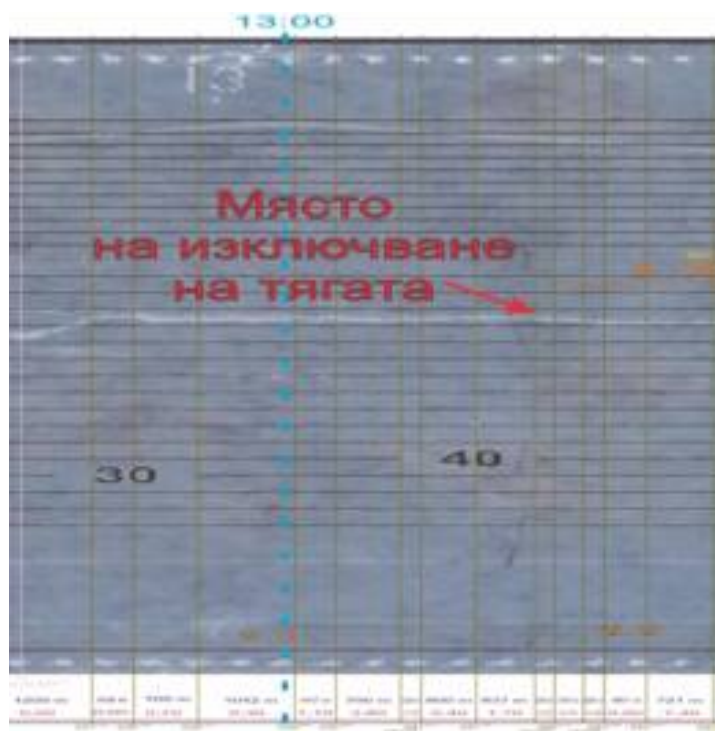


4.1, поз. 1). След престой от около 1 минута и 10 секунди влакът потегля, ускорява до 22 км/ч, след което скоростта се задържа на тази стойност за около 40 секунди – време, през което изминава около 250 метра, след което отново започва да ускорява (фиг. 4.2, поз. 1). В този режим изминава 1900 метра за 1 минута и 20 секунди до достигане на скорост 125 км/ч на км 235<sup>+200</sup> (фиг. 4.2, поз. 2). На това място локомотивният машинист изключва тяговия режим на локомотива и го подготвя за преминаване на неутралната вставка. Влакът изминава 1800 метра по инерция от км 235<sup>+200</sup> до км 237<sup>+000</sup> за 1 минута. В този интервал скоростта на движение намалява до 113 км/ч (фиг. 4.2, поз. 3). След преминаване на неутралната вставка,



Фиг. 4.2

локомотивният машинист отново привежда локомотива в тягов режим и скоростта започва отново да нараства, като за 30 секунди достига стойност 128 км/ч, изминавайки 900 метра, след което намалява до 125 км/ч и се задържа на тази стойност в продължение на 2 минути и 30 секунди, като изминава 4,5 км от км 238<sup>+100</sup> до км 242<sup>+600</sup>. В този момент локомотивният машинист изключва тяговия режим на локомотива и влакът започва да се движи по инерция. Скоростта плавно започва да намалява и от км 242<sup>+600</sup> до км 243<sup>+348</sup> в продължение на 750 метра за 30 секунди достига стойност 120-122 км/ч.



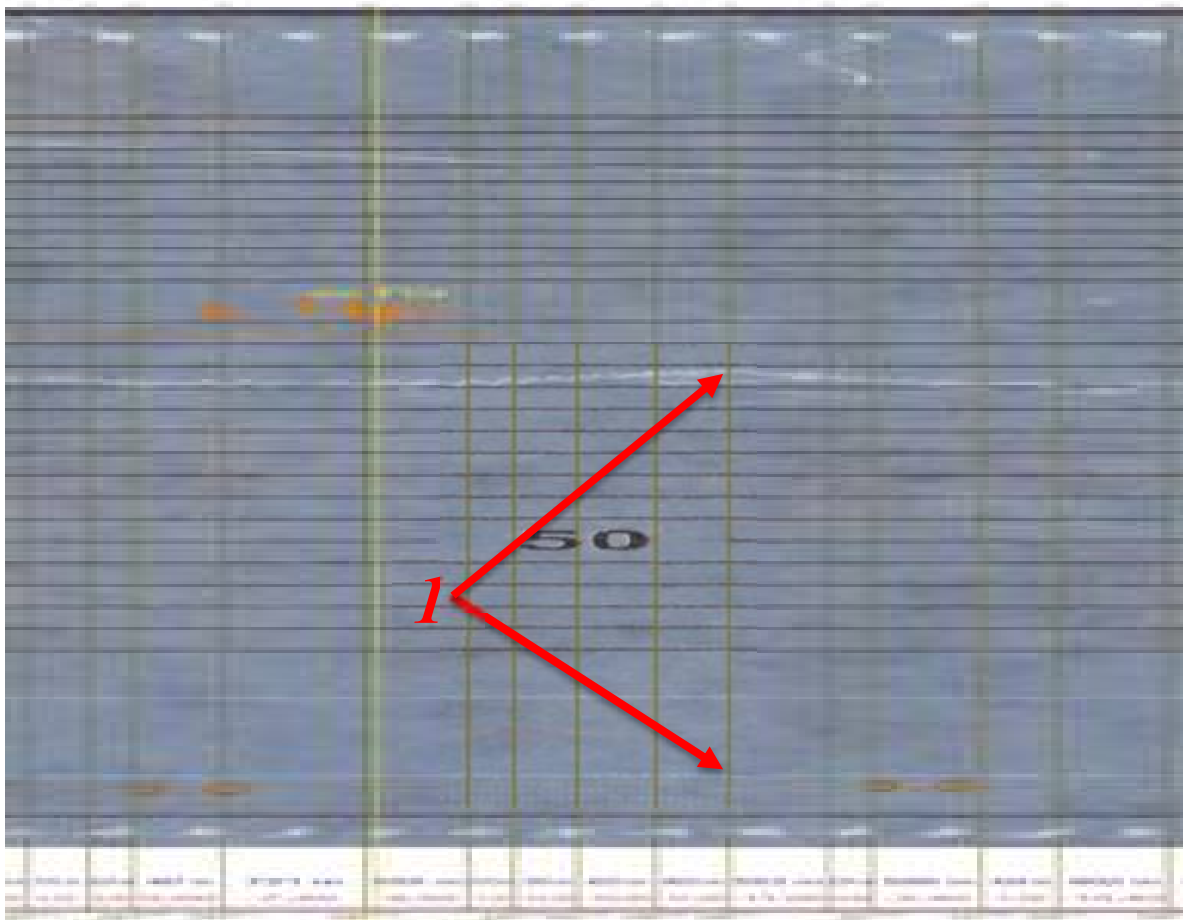
Фиг. 4.3

По време на придвижването в този интервал на км 242<sup>+815</sup> влакът навлиза в гара Черноград със скорост 120 км/ч в 13:02 часа. С тази скорост влакът се движи в продължение на 1985 метра от км 243<sup>+348</sup> до км 245<sup>+333</sup> за 1 минута (фиг. 4.3).

От км 245<sup>+333</sup> в 13:02:50 часа влакът се движи по инерция, но скоростта на движение започва да се увеличава поради увеличаване на надлъжния наклон на пътя. Скоростта достига 128 км/ч на км 246<sup>+512</sup> в 13:03:30 часа. В този момент локомотивният машинист



задейства автоматичната влакова спирачка, за да предотврати превишаването на максимално допустимата скорост за участъка, като намалява налягането в главния въздухопровод с 0,4 бара до 4,6 бара за около 10 секунди, след което разхлабва спирачката и отново го възстановява до 5,0 бара. (фиг. 4.4) Скоростта започва да намалява, достигайки стойност 117 км/ч в 13:05 часа от км 246<sup>+512</sup> до км 250<sup>+000</sup> в продължение на 3,5 км за 1 минута и 40 секунди. От км 249<sup>+660</sup> до км 252<sup>+800</sup> скоростта се колебае между 117 и 120 км/ч при движение по инерция, като изминава около 660 метра за 1 минута и 20 секунди (фиг. 4.4, поз. 1).



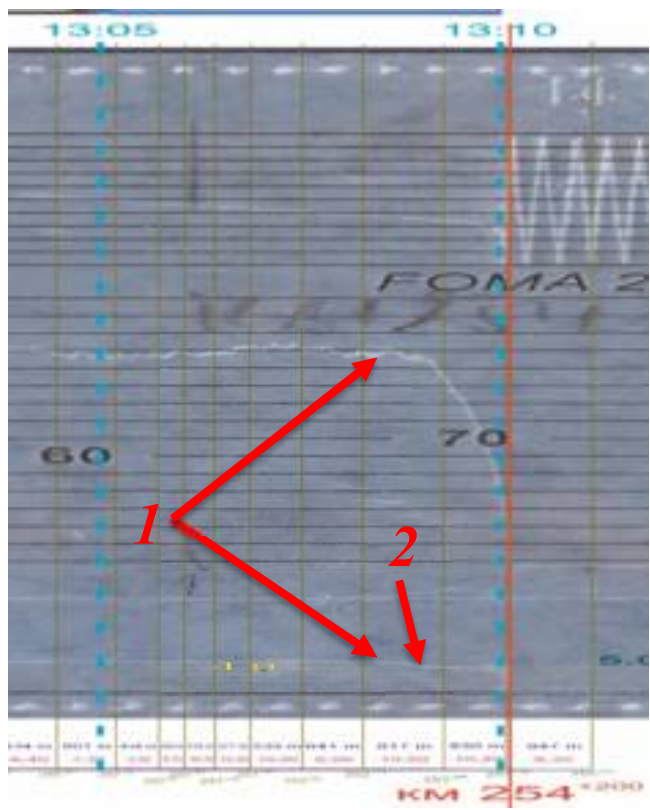
Фиг. 4.4

В 13:06 часа на км 252<sup>+800</sup> локомотивният машинист задейства автоматичната влакова спирачка, като намалява налягането в главния въздухопровод с 0,4 бара (фиг. 4.5, поз. 1). След изминаване на 250 метра за време около 5 секунди налягането е възстановено на 5,0 бара. Почти веднага след това спирачката отново е задействана, като налягането в главния въздухопровод е намалено с 1 бар и достига 4,0 бара за 500 метра и 10 секунди. След още 10 секунди степента на задържане с автоматичната влакова спирачка е увеличена чрез намаляване на налягането в главния въздухопровод до 3,5 бара, т.е. извършено е пълно задържане. Скоростта започва стръмно да намалява и влакът се установява на км 254<sup>+200</sup> след изминаване на 1200 метра за 1 минута и 30 секунди.

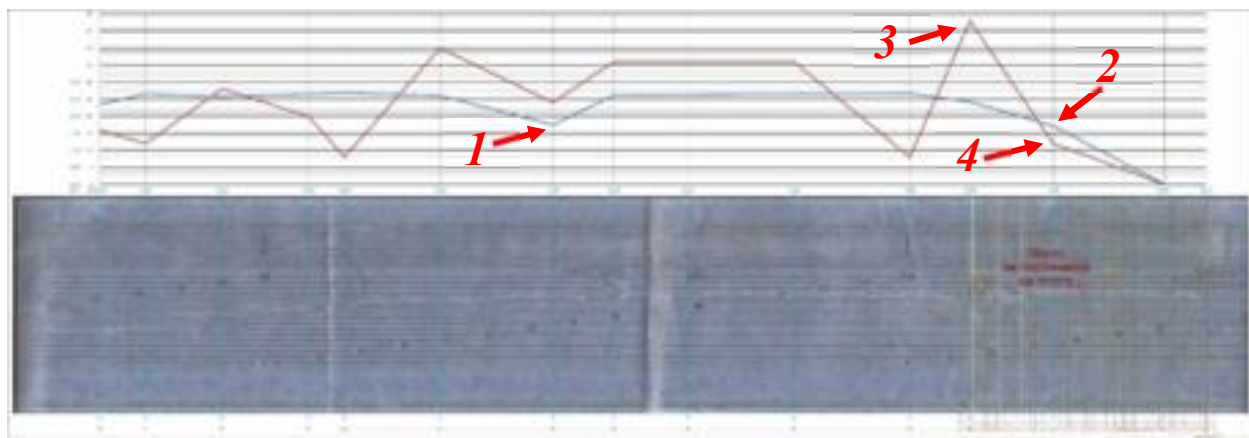
През повечето време **средните** стойности на напрежението в контактната мрежа се изменят между 26 725 V и 24 250 V, като изключение правят две стойности от 17 525 V, измерена в 12:30 часа (фиг. 4.6, поз. 1) и 17 125 V, измерена в 13:00 часа (фиг. 4.6, поз. 2). Втората стойност е измерена в района на ТП Карнобат, извод Черноград, път № 1, след като

локомотивът е преминал неутралната вставка. Изводът, който може да се направи, е, че напрежението в района на ТП Карнобат е било доста по-ниско от номиналното.

Максимално измерената **средна** стойност на консумирания ток от локомотива е 48,0 А в 12:55 часа (фиг. 4.6, поз. 3), което отговаря на момента на потегляне на влака от гара Карнобат. След това е измерена за втори път втората най-ниска **средна** стойност на тока от 12,0 А (фиг. 4.6, поз. 4) когато влакът вече е в района на ТП Карнобат, извод Черноград, път № 1. Това може да бъде обяснено с факта, че влакът се движи с висока скорост и стойностите на тяговия ток са ниски, след което той преминава в режим на движение по инерция и логично тяговият ток намалява още повече. В същото време спомагателните машини (най-вече компресорите) продължават да работят и да натоварват изправителните блокове. Намалените стойности на напрежението водят до увеличен ток при работата на спомагателните машини, което увеличава времето им на работа, съчетано с липса на охлаждането им. Този режим на работа е довел до повишаване на температурата в изправителите на спомагателните машини и до тяхното запалване. В края на движението напрежението в контактната мрежа намалява до нула, както и консумираният от локомотива ток, тъй като токоснемателят е свален и локомотивът е изключен.



Фиг. 4.5



Фиг. 4.6

#### *Железопътна инфраструктурата.*

Изменението на **средните** стойности на напрежението в контактната мрежа и тока, консумирани от локомотив 44094, се регистрирани в електромера на локомотива и са представени в Таблица 1. Стойностите на **средното** напрежение в контактната мрежа се изменят от 26 525 V в 12:05 часа до 26 075 V в 12:25 часа, като през цялото време стойностите не падат под номиналната за контактната мрежа – 25 kV (фиг. 4.6). В 12:30 часа е регистрирана **средна** стойност на напрежението от 17 525 V, което е малко над

минималната стойност, която трябва да се подава в мрежата (фиг. 4.6, поз. 1). От 12:35 часа до 12:50 часа отново средните стойности на напрежението са над номиналната. В 12:55 часа е регистрирана средна стойност от 24 250 V, което може да се обясни с голямата консумация на тягов ток в този момент, в който локомотивът се намира в тягов режим и ускорява (фиг. 4.6, поз. 3). В следващия период на регистрация – 13:00 часа, регистрираната **средна** стойност на напрежението в контактната мрежа отново е намалена до възможния минимум – 17 125 V, отново без да е преминала минималната му стойност (фиг. 4.6, поз. 2). Въпреки това, тази отчетена **средна** стойност оказва своето влияние върху работата на локомотива и по-точно върху работата на спомагателните машини, които са принудени да работят в по-тежки условия при намалено напрежение, което води до повишаване на работния ток, както и до увеличаване на времето им за работа, като целият процес е съпроводен с повишаване на температурата на изправителните блокове и токоизправителите на спомагателните машини без охлаждане.

**Средните** стойности на тока, консумиран от локомотива, са в пряка зависимост от работата на самия локомотив и от напрежението в контактната мрежа. Най-високата **средна** стойност, регистрирана от електромера на локомотива, е 48 А, отчетена в период, когато локомотивът е в процес на ускорение при потегляне от гара Карнобат (фиг. 4.6, поз. 3). След преминаване на неутралната вставка в периода от 12:55 до 13:00 часа е регистрирана **средна** стойност на консумирания ток от 12 А (фиг. 4.6, поз. 4), който е резултат от движението на локомотива в тягов режим (ускоряване след неутралната вставка и поддържане на скорост от 125 км/ч), а след 13:00 часа **средната** стойност на консумирания ток е 0 А.

Липсата на напрежение и ток в периода от 13:00 до 13:05 часа е индикатор, че локомотивът не е имал връзка с контактната мрежа към този момент.

#### *4.2. Субекти, отговарящи за техническата поддръжка.*

##### *Железопътно предприятие.*

„БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД е сертифицирано ЛОП за тягов и нетягов подвижен състав. Комисията за разследване изиска от железопътното предприятие документи за извършените ремонти и технически прегледи на локомотив № 44094 и анализира техническо му състояние. Плановите ремонти и техническите прегледи на локомотива са извършвани в съответствие с изискванията за реализирани експлоатационни пробези и времеви периоди.

##### *Железопътна инфраструктура.*

Техническата поддръжка и ремонт на железопътната инфраструктура в частност съоръженията на контактната мрежа и протичащото напрежение по нея, подавано от Тягова подстанция Карнобат, както и релсовите вериги се осъществява от ДП НКЖИ.

#### *4.3. Производители или доставчици на подвижен състав и железопътни продукти.* Не е приложимо.

#### *4.4. Национален орган по безопасност.*

Изпълнителна агенция „Железопътна администрация“ е национален орган по безопасността на железопътния транспорт в Република България.

#### *4.5. Нотифицирани органи или органи за оценка на риска.*

Не е приложимо.

#### *4.6. Органи за сертифициране на субектите, отговарящи за техническата поддръжка.*

Изпълнителна агенция „Железопътна администрация“ като национален орган по безопасността в железопътния транспорт извършва сертифициране на лицата, отговорни за поддръжката на возила (ЛОП) в съответствие с Директива 2004/49/ЕО и Регламент (ЕС) 445/2011, в съответствие с Наредба 59 за управление на безопасността в железопътния

транспорт и за функции по поддръжка в съответствие с Директива 2004/49/ЕО и Регламент(ЕС) 445/2011.

Считано от 16 юни 2020 г. ИАЖА извършва сертифициране на ЛОП съгласно Регламент за изпълнение (ЕС) 2019/779 на Комисията от 16 май 2019 година за установяване на подробни разпоредби относно система за сертифициране на структурите, които отговарят за поддръжката на превозни средства, в съответствие с Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Регламент (ЕС) № 445/2011 на Комисията.

*4.7. Лица или субекти, които имат отношение към събитието, документиращи или не в съответните системи за управление на безопасността или посочени в регистър.*

*Железопътно предприятие.*

„БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД е железопътно предприятие с издаден лиценз за превоз на пътници по железопътната инфраструктура на Република България с изградена система за управление на безопасността. Железопътното предприятие е член на Комитетът за международен железопътен транспорт (СІТ), които извършват международни услуги за пътнически и / или товарен транспорт със седалище Берн – Швейцария.

*Железопътна инфраструктура.*

ДП „Национална компания Железопътна инфраструктура“, участва и отговаря за базата данни, които подава в Регистърът на железопътната инфраструктура (RINF), както се изисква от Директива (ЕС) 2016/797 за страните-членки в ЕС със седалище Агенцията на Европейския съюз за железниците (ЕUАR), Валансиен – Франция.

***б). Подвижен състав и технически съоръжения.***

*1. Фактори, произтичащи от проектирането на подвижния състав, железопътната инфраструктура или техническите съоръжения.*

*Подвижен състав.*

Локомотив № 44094 е четириосен електрически локомотив за променлив ток 25 kV, 50 Hz, произведен в локомотивостроителния завод „Škoda“– Пилзен, Чехословакия (дн. Република Чехия) през 1987 година.

*Железопътна инфраструктура.*

В участъка Церковски – Карнобат – Бургас е извършено подновяване на железния път, целящо достигане на проектните скорости. Обхватът на работата включва и свързаните дейности за поддръжка съоръженията на сигнализацията, телекомуникациите и контактната мрежа. Средствата са осигурени по Оперативна програма транспорт на Европейския съюз. Строителството на участъка е завършено и пуснато в експлоатация през 2017 г. Горното строене на железния път е подновено с релси тип UIC 60, скрепление тип SKL-14 и траверси бетонни тип В-70. В участъка са построени и две тягови подстанции в гарите Карнобат и Бургас за захранване на контактната мрежа, въведени в експлоатация през 2018 г.

*2. Фактори, произтичащи от инсталирането и пускането в експлоатация на подвижния състав, железопътната инфраструктура или техническите съоръжения.*

Не е приложимо.

*3. Фактори, дължащи се на производители или друг доставчик на железопътни продукти.*

Не е приложимо.

*4. Фактори, произтичащи от техническата поддръжка и/или модификация на подвижния състав или техническите съоръжения.*

Не е приложимо

5. Фактори, дължащи се на субекта, който отговаря за техническата поддръжка, работилниците за техническа поддръжка и други доставчици на услуги по техническа поддръжка.

Не е приложимо

6. Други фактори или последствия, за които се счита, че имат отношение към целите на разследването.

Няма отношение.

**в). Човешки фактор.**

1. Човешки индивидуални характеристики:

*а). Обучение и развитие, включително умения и опит.*

*Железопътно предприятие:*

- Локомотивен машинист – диплома № 18344/16.06.1980 г. за придобиване на професионална квалификация „Експлоатация и ремонт на електрически локомотиви“, издадена от ПЖИ „Тодор Каблешков“.

- Помощник локомотивен машинист – диплома № 20673/08.08.1984 г. за придобиване на професионална квалификация „Експлоатация и ремонт на електрически локомотиви“, издадена от ПЖИ „Тодор Каблешков“.

*Железопътна инфраструктура:*

- Ръководител движение – свидетелство за правоспособност № 486/17.10.2002 г., придобита правоспособност за ръководител движение и търговска експлоатация, издадено от ЦПК при НКЖИ.

*б). Медицински и лични обстоятелства, които оказват влияние върху събитието, включително съществуването на физически и психологически стрес.*

*Железопътно предприятие:*

- Локомотивен машинист:

- Карта за медицински преглед № 945/10.06.2020 г., издадена от Многопрофилна транспортна болница Пловдив. Заключение: годен за локомотивен машинист.

- Психологическо изследване № 814/11.09.2020 г., издадено от Лаборатория за психологическа експертиза при Многопрофилна транспортна болница Пловдив за локомотивен машинист – заключение: допуска се за срок от 1 година.

- Помощник локомотивен машинист:

- Карта за медицински преглед от 14.05.2020 г., издадена от Многопрофилна транспортна болница Пловдив. Заключение: годен за помощник-локомотивен машинист.

- Психологическо изследване № 438/08.04.2019 г., издадено от Лаборатория за психологическа експертиза при Многопрофилна транспортна болница Пловдив за помощник локомотивен машинист – заключение: допуска се за срок от 3 години.

*Железопътна инфраструктура:*

- Ръководител движение гара Черноград:

- Карта за медицински преглед № 163/01.06.2020 г. за периодични профилактични прегледи за ръководител движение в ДП НКЖИ, издадено от Национална многопрофилна транспортна болница Пловдив, заключение – годен.

- Психологическо изследване № 260/10.03.2020 г., издадено от психологическа лаборатория при Национална многопрофилна транспортна болница Пловдив – допуска се за ръководител движение в ДП НКЖИ за срок от 5 години.

*в). Умора.*

*Железопътно предприятие:*

- Локомотивен машинист:

○ Почивка: от 22:05 часа на 27.09.2020 г. до 06:05 часа на 28.09.2020 г. (08 часа и 00 минути).

● Помощник локомотивен машинист:

○ Почивка: от 22:05 часа на 27.09.2020 г. до 06:05 часа на 28.09.2020 г. (08 часа и 00 минути).

*Железопътна инфраструктура:*

● Ръководител движение гара Черноград:

○ Почивка: от 07:00 часа на 26.09.2020 г. до 07:00 часа на 28.09.2020 г. (48 часа и 00 минути).

г). *Мотивация и нагласи.*

Няма отношение.

## **2. Фактори, свързани с работата**

а). *Проектиране на задачите.*

„БДЖ-Пътническите превози“ ЕООД е лицензиран национален железопътен превозвач, който извършва превози на пътници в съответствие с Графика за движение на влаковете по националната железопътна инфраструктура. Железопътното предприятие разполага с собствен парк от локомотиви и вагони с които обезпечава превозите на пътници.

б). *Конструктивни особености на съоръженията, които оказват въздействие върху връзката човек-машина.*

Няма отношение.

в). *Средствата за комуникация.*

Няма отношение.

г). *Практики и процеси.*

Няма отношение.

д). *Правила за експлоатация, местни инструкции, изисквания към персонала, предписания за техническа поддръжка и приложими стандарти.*

Прилагане на европейските и национални нормативни актове касаещи безопасна експлоатация при превоза на пътници по националната железопътна инфраструктура!

е). *Работното време на участващия персонал.*

В съответствие с изискванията на нормативните актове. Персонала в двете железопътни предприятия работи на сменен режим в 12 часова работна смяна.

ж). *Практики за третиране на риска.*

*Железопътно предприятие.*

БДЖ-ПП ЕООД прилага процедура „Процедури и методи за определяне нивото на риска“ и „Заповед № 76/23.02.2012 г. относно Методика за оценка на риска на безопасността в БДЖ-ПП ЕООД“ която е част от СУБ.

*Железопътна инфраструктура.*

ДП НКЖИ прилага процедура по безопасност ПБ 2.09 „Методика за определяне, оценка и управление на риска“ версия 05 в сила от 01.03.2019 г. която е част от СУБ.

з). *Контекст, машини, оборудване и указания за оформяне на работните практики*

Не приложимо.

## **3. Организационни фактори и задачи.**

а). *Планиране на работната сила и работното натоварване.*

В съответствие с изискванията на нормативните актове и добрите практики.

б). *Комуникации, информация и работа в екип.*



Няма отношение.

*в). Набиране и подбор на персонала, ресурси.*

Няма отношение.

*г). Управление на изпълнението и надзор.*

Няма отношение.

*д). Компенсация (възнаграждение).*

Няма отношение.

*е). Лидерство, въпроси, свързани с правомощията.*

Няма отношение.

*ж). Организационна култура.*

Няма отношение.

*з). Правни въпроси (включително съответните европейски и национални правила и разпоредби).*

Няма отношение.

*и). Регулаторни рамкови условия и прилагане на системата за управление на безопасността.*

*Железопътното предприятие.*

- ДИРЕКТИВА (ЕС) 2016/798 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 11 май 2016 година относно безопасността на железопътния транспорт;

- ДЕЛЕГИРАН РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2018/762 НА КОМИСИЯТА от 8 март 2018 година за установяване на общи методи за безопасност във връзка с изискванията към системата за управление на безопасността съгласно Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на регламенти (ЕС) № 1158/2010 и (ЕС) № 1169/2010 на Комисията

- РЕГЛАМЕНТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ (ЕС) 2019/779 НА КОМИСИЯТА от 16 май 2019 година за установяване на подробни разпоредби относно система за сертифициране на структурите, които отговарят за поддръжката на превозни средства, в съответствие с Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Регламент (ЕС) № 445/2011 на Комисията;

- РЕГЛАМЕНТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ (ЕС) № 402/2013 НА КОМИСИЯТА от 30 април 2013 година относно общия метод за безопасност за определянето и оценката на риска и за отмяна на Регламент (ЕО) № 352/2009;

- Закон за железопътния транспорт;

- НАРЕДБА № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт.

*Железопътната инфраструктура.*

- ДИРЕКТИВА (ЕС) 2016/798 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 11 май 2016 година относно безопасността на железопътния транспорт;

- ДЕЛЕГИРАН РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2018/762 НА КОМИСИЯТА от 8 март 2018 година за установяване на общи методи за безопасност във връзка с изискванията към системата за управление на безопасността съгласно Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на регламенти (ЕС) № 1158/2010 и (ЕС) № 1169/2010 на Комисията

- РЕГЛАМЕНТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ (ЕС) 2019/779 НА КОМИСИЯТА от 16 май 2019 година за установяване на подробни разпоредби относно система за сертифициране на структурите, които отговарят за поддръжката на превозни средства, в съответствие с Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Регламент (ЕС) № 445/2011 на Комисията;

- РЕГЛАМЕНТ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ (ЕС) № 402/2013 НА КОМИСИЯТА от 30 април 2013 година относно общия метод за безопасност за определянето и оценката на риска и за отмяна на Регламент (ЕО) № 352/2009;

- Закон за железопътния транспорт;

- НАРЕДБА № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт.

#### 4. Екологични фактори.

а). *Условия на труд (шум, осветление, вибрации).*

Няма отношение.

б). *Метеорологични и географски условия.*

Събитието е реализирано в светлата част на денонощието около 13:10 часа, време лека облачност, температура на въздуха 26°C, влажност 42%, скорост на вятъра 20 км/ч, с добра видимост за възприемане на сигналите.

в). *Строителни работи, извършвани на или в непосредствена близост до мястото.*

В зоната и в близост на събитието не са извършвани строителни работи.

**5. Всеки друг фактор от значение за целите на разследването.**

Няма.

**г). Обратна връзка и механизми за контрол, включително управление на риска и безопасността, както и процеси на наблюдение:**

1. *Регулаторни рамкови условия.*

- ДЕЛЕГИРАН РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2018/761 НА КОМИСИЯТА от 16 февруари 2018 година за определяне на общи методи за безопасност, отнасящи се за надзор от националните органи по безопасността след издаването на единен сертификат за безопасност или на разрешение за безопасност в съответствие с Директива (ЕС) 2016/798 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на Регламент (ЕС) № 1077/2012 на Комисията

- НАРЕДБА № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт.

2. *Процеси, методи и резултати от дейностите по оценка и наблюдение на риска, извършвани от участващите лица:*

*Железопътни предприятия.*

БДЖ-ПП ЕООД прилага процедура „Процедури и методи за определяне нивото на риска“ и „Заповед № 76/23.02.2012 г. относно Методика за оценка на риска на безопасността в БДЖ-ПП ЕООД“ като част от СУБ.

*Железопътна инфраструктура.*

ДП НКЖИ прилага процедура по безопасност ПБ 2.09 „Методика за определяне, оценка и управление на риска“ версия 05 в сила от 01.03.2019 г. която е част от СУБ.

*Субекти, отговарящи за техническата поддръжка.*

ДП НКЖИ и БДЖ-ПП ЕООД са сертифицирани ЛОП.

ДП НКЖИ прилага процедура по безопасност ПБ 2.09 „Методика за определяне, оценка и управление на риска“ версия 05 в сила от 01.03.2019 г. която е част от СУБ.

БДЖ-ПП ЕООД прилага процедура „Процедури и методи за определяне нивото на риска“ и „Заповед № 76/23.02.2012 г. относно Методика за оценка на риска на безопасността в "БДЖ-ПП" ЕООД“ като част от СУБ.

*Производители и всички други участници.*

Няма отношение.

*Доклади за независима оценка на риска.*

Не е извършвана оценка от Независим оценител (AsBo) на направени промени в експлоатационни условия или фактори, имащи отношение към настъпилото произшествие.

*3. Система за управление на безопасността на участващите:*

*Железопътни предприятия.*

Последният годишен планов надзор над СУБ на БДЖ-ПП е извършен в периода 10 - 21.02.2020 г.

*Железопътна инфраструктура.*

Последният годишен планов надзор над СУБ на НКЖИ е извършен в периода от 19-31.10.2020 г.

*4. Система за управление на безопасността на субектите, които отговарят за техническата поддръжка.*

Дружествата са сертифицирани ЛОП и са им извършени планови одити през 2020 г.

*5. Резултати от надзора, извършен от националния орган по безопасността.*

Резултатите от извършените одити и проверки относно функционирането на Системата за управление на безопасността на НКЖИ и БДЖ-ПП ЕООД в съответствие с изискванията на Регламент (ЕС) 2018/761, Регламент (ЕС) № 1169/2010, Наредба № 56 и Наредба № 59 за удовлетворяване на специфичните изисквания на европейското законодателство и националните правила за проектиране, поддръжане и експлоатация на управляваната железопътна инфраструктура, показват, че дружествата поддържат СУБ и може да изпълняват изискванията, предвидени в съответните нормативни актове;

*6. Разрешения, сертификати и доклади за оценка, предоставени от националния орган по безопасността или от други органи за оценка на съответствието.*

*ба. Сертификати за безопасност на участващите управители на инфраструктура.*

- Удостоверение за безопасност № BG 21/2018/0001 валидно от 01.07.2018 г. до 30.06.2023. г.

*бб. Сертификати за безопасност на участващите железопътни предприятия.*

- Сертификат за безопасност част А № BG 1120170009;
- Сертификат за безопасност част Б № BG1220170009;

Сертификатите за безопасност са валидни от 31.12.2017 г. до 30.12.2022 г.

*бв. Разрешения за въвеждане в експлоатация на трайни прикрепени съоръжения и разрешения за пускане на пазара на возила.*

Не е приложимо.

*бг. Субекти, които отговарят за техническата поддръжка.*

„БДЖ-Пътнически превози“ ЕООД притежава Сертификат на ЛОП за железопътни превозни средства BGRA/2017/0004 валиден до 30.12.2022 г.;

ДП НКЖИ отговаря за ремонта, поддръжката и експлоатацията на националната железопътна инфраструктура.

*7. Други системни фактори.*

Няма.

*д). Предишни случаи със сходен характер.*

Разследвани са и други подобни случаи от същата серия локомотиви при сходни и идентични обстоятелства, които са били изследвани и анализирани с дадени препоръки.

## 5. Заключение

Заключенията съдържат:

а). Обобщения и заключения въз основа на констатациите и анализа.

*Железопътно предприятие.*

Комисията за разследване в Локомотивно депо Пловдив, извърши неколнократни обстояни и подробни огледи на локомотив № 44094. В присъствието на Комисията бяха демонтирани опожарените възли и агрегати. Беше анализирано състоянието им и бяха направени съответните изводи.

Констатирано бе, че токоизправителният блок на първа група е почти изцяло опожарен, като тяговият токоизправител е със стопени диоди и охлаждащи радиатори към тях. Също така комисията констатира, че първоначалното огнище на запалването се намира в долния край на токоизправителния шкаф, където се намират токоизправителите на спомагателните машини и по-точно откъм страната на токоизправителя на двигател-компресора на същата група (фиг. 5.1).



Фиг. 5.1



Фиг. 5.2



Фиг. 5.3

Проводниците бяха с изгоряла изолация и в чупливо състояние, доказващо наличието на

температури от 800÷900°C (фиг. 5.2). Кондензаторите бяха с издути и разбити корпуси, явно дължащо се на високо налягане във вътрешността им, предизвикано от самовъзпламеняване вследствие на развилата се висока температура (фиг. 5.3). Очевидно бе, че пожарът е възникнал и се е развил в долната част на токоизправителния блок, откъм изправителя на двигател-компресора.

Конструкцията на токоизправителните блокове е такава, че в един шкаф са разположени тяговите токоизправители и под тях – токоизправителите на спомагателните машини – вентилатори и компресори. Целият шкаф се охлажда от един вентилатор, разположен хоризонтално под рамата на локомотива (хоризонтален подкошов вентилатор), който освен токоизправителния блок охлажда още единия от радиаторите за охлаждане на маслото за тяговия трансформатор, тяговия изглаждащ реактор и изглаждащия реактор на спомагателните машини (фиг. 5.4) на съответната тягова група. Така, въздухът за охлаждане най-напред се засмуква от машинното отделение, чиято температура е висока, особено при топло време. Въздухът, постъпващ в токоизправителния блок е затоплен и замърсен, охлажда диодите на токоизправителя на тяговите двигатели и, вече с доста висока температура, се насочва за охлаждане на токоизправителите на спомагателните машини – вентилатори и компресори. В същото време шкафовете на токоизправителните блокове са затворени с плътни стени, което не позволява циркулация на въздуха през R-C групите,



Фиг. 5.4

които остават изолирани в странично отделение без никакво охлаждане. Всичко това, съпроводено с вредната практика вентилацията да бъде изключвана от машиниста веднага след изключване на тяговия режим, води до изключително тежки в топлинно отношение режими на работа на изправителите, и най-вече на изправителите на спомагателните машини.

Комисията извърши задълбочени огледи и на останалите агрегати от машинното отделение на локомотива. Установено бе, че двигател-компресорът на първа група е негоден, но възстановим, с опущен колектор. Компресорът бе свален от локомотива за допълнителни огледи. При допълнителните огледи, извършени по този агрегат, бе установено, че пораженията са от високата температура по време на горенето и от водата, с





**Фиг. 5.5**



**Фиг. 5.6**

която е гасен пожарът. По двигател-компресора нямаше следи от късо съединение или източник на запалване (фиг. 5.5). Комисията извърши оглед и на хоризонталния подкошов вентилатор, охлаждащ токоизправителния блок на първа тягова група и установи, че по него също няма поражения поради навременните действия на локомотивната бригада и невъзможността огънят да се разпространи по този агрегат (фиг. 5.6).



**Фиг. 5.7**



Комисията за разследване извърши подробен и задълбочен оглед на токоизправителния блок на втора тягова група. Бе установено, че по този токоизправителен блок няма поражения – локомотивната бригада е установила рано възникналия пожар и е предприела мерки за неговото ограничаване, като по този начин са предотвратени още по-големи щети по локомотива. В същото време запазването в добро състояние на токоизправителния блок на втора група даде възможност на Комисията да извърши оглед и да анализира състоянието му и причините, довели до запалване на локомотива (фиг. 5.7 и 5.8).



**Фиг. 5.8**

В процеса на разследване Комисията установи и нарушение на безопасната експлоатация на локомотива – изключване на важна защита, която се грижи локомотивът да не остава без охлаждане по време на работа. Бе установено, че върху бобината на контролно реле У3 е поставен предмет – който задържа релето във включено състояние, независимо от сигналите, които то получава. Реле У3 е контролно реле, което получава напрежение от спомагателните изправители на вентилаторите. Изключва тяговия режим на локомотива под (143V) и участва във веригите за контрол на охлаждане на електрическите машини и изправителни групи (фиг. 5.9). По този начин релето остава включено непрекъснато, независимо дали охлаждането е в норми, и това създава предпоставка локомотивът да работи без достатъчно или дори без никакво охлаждане на електрическите машини и апарати. Работата на локомотива без необходимото охлаждане води до прекомерно повишаване на температурата в отделните агрегати и в машинното отделение като цяло, което води до стопяване на изолацията на кабелите, повреждане на кондензаторите, изтичане на техния електролит, който от своя страна се превръща в катализатор за запалване на токоизправителния блок.

В тази връзка е необходимо да се подчертае, че при тази серия локомотиви вентилаторите за охлаждане на електрическите машини се включват автоматично при осъществяване на тягов режим на локомотива, но се изключват ръчно с помощта на бутон на пулта за управление , т.е. субективния фактор (машинистът) е този, който преценява

степената на охлаждане и дали е необходимо по-нататъшна работа на вентилаторите при изключване на тяговия режим.



**Фиг. 5.9**

Много честа практика е локомотивните машинисти да изключват вентилаторите веднага след изключване на тяговия режим на локомотива с цел предотвратяване порива на силно въздушно течение и повишаване нивото на шум в командната кабина. Нарушаването условията на работа на машинистите е предпоставка за влошаване на тяхното здраве, което е главната причина за техните действия. Това изключване, обаче, е съпроводено от допълнително повишаване на температурата в охлаждащите машини и апарати и най-вече в токоизправителните блокове, които до този момент са работили с пълен капацитет, нагряването им е много интензивно и в момента на изключване те продължават да излъчват топлина. Тази топлина се разпространява в затворения шкаф на токоизправителния блок, включително и към токоизправителите на спомагателните машини. Изброеното дотук води до интензивно нагряване на токоизправителите на спомагателните машини и на токоизправителния блок като цяло и при определени обстоятелства кондензаторите не издържат на високата температура, пръскат се и разлятият електролит се самовъзпламенява от нагрятите повърхности на стените на шкафа, като запалва изолацията на проводниците, намиращи се в него. Включването на компресора в работен режим допълнително е натоварило токоизправителя, което е довело до следващо повишаване на температурата в тази част на изправителния блок и е ускорило целия процес на запалване.

Сценарият, по който се е развил запалването на локомотив № 44094, съвпада в много голяма степен с описаните по-горе причини.

При потегляне от гара Карнобат локомотивният машинист натоварва сериозно локомотива, за да ускори и да достигне скорост, която е близка до допустимата (да не забравяме, че влакът е закъснявал и е трябвало това закъснение да бъде наваксано, доколкото е възможно). Веднага след гара Карнобат следва неутрална вставка, при която машинистът изключва локомотива напълно и сваля токоприемника. Така, в продължение на 1 минута локомотивът се движи по инерция, без никакво охлаждане, като преди това е бил натоварен с голям ток, т.е. електрическите машини и апарати са били сериозно нагряти.

След преминаване на неутралната вставка машинистът отново включва локомотива и веднага го натоварва в тежък теглителен режим, за да поддържа необходимата скорост на движение (130 км/ч). Този режим на движение продължава до навлизане в гара Черноград, където машинистът изключва тяговия режим, изключва вентилацията и по-нататък локомотивът продължава движението си по инерция. Температурата на токоизправителния блок е висока поради голямото натоварване до преди малко и продължава да нараства, защото вентилацията е изключена.

При навлизане в надолнището скоростта на движение нараства и се доближава до максимално допустимата. В този момент, с цел да предотврати превишаване на допустимата скорост, локомотивният машинист предприема кратко задържане с автоматичната влакова спирачка, като след няколко секунди възстановява налягането в главния въздухопровод. Това довежда до включване на компресорит в режим работа и предизвиква ново натоварване (най-вече топлинно поради големите токове) на токоизправителя на двигател-компресора. Поради високата температура, която се е развила в долната част на токоизправителния блок, кондензаторите на токоизправителя на двигател-компресора не издържат, пукат се и техният електролит се превръща в катализатор на запалване на целия шкаф.

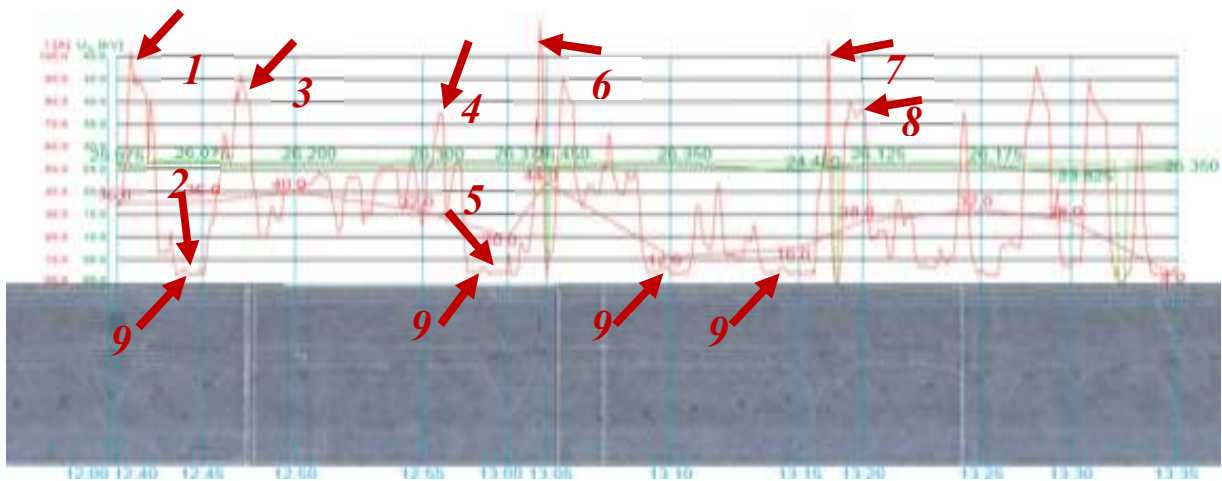
#### *Железопътна инфраструктура.*

Важен фактор за повишаване на температурата е работата на локомотива с понижено напрежение в контактната мрежа (фиг. 4.6), което води до повишаване на работните токове, които, както е известно, предизвикват интензивно нагриване на проводниците и апаратите, през които протичат и влошават условията за работа на спомагателните машини и апарати, с други думи нарушени са параметрите на напрежението в контактната мрежа в 13:00 часа към момента на възникване на пожара в локомотива.

#### *в). Допълнителни констатации.*

На 12.02.2021 година бе извършено експериментално пътуване по трасето на БВ № 3621 с локомотив № 44198. В локомотива бяха инсталирани уреди, измерващи напрежението в контактната мрежа и тока, консумиран от локомотива по време на неговото движение, като всички данни бяха записани, след което бяха анализирани задълбочено и подробно. Измерването на стойностите на променливото напрежение в контактната мрежа се осъществи със сертифициран многофункционален уред „Fluke 430 Series SN“:DM9311111, който извършва и хармоничен анализ на напрежението и тока в една фаза, сканирайки с честота 4 kHz, прилагайки изчислителен алгоритъм – бързо преобразуване на Фурие. Уредът позволява запис в цифров вид на кривите на тока и напрежението с честота на сканиране 2,5 Hz, което се обуславя с голяма точност (<0,5%). Записите, които правят уредите, са през 5 секунди и дават ясна и подробна картина за изменението на гореспоменатите параметри. Данните са снети и записани с помощта на софтуерен продукт Power Log Classic 4.6, след което са обработени и сравнени със скоростомерната лента на локомотива с което се получава точна информация за данните за тока и напрежението както по време, така и по местоположение и скорост на движение на БВ № 3621. Поради големия обем от данни са анализирани само данните от 12:40 часа до 13:35 часа – време, през което влакът се намира в същия участък, където е реализирано произшествието с локомотив 44094 на 28.09.2020 г., а именно участъкът от гара Зимница до гара Владимир Павлов (фиг. 5.10).

В интервала от 12:00 до 12:25 часа **средните** стойности на напрежението в контактната мрежа е над 26 000 V при средни стойности на консумирания ток за същия интервал от 4 до 28 A (Таблица 2). В 12:30 часа **средната** стойност на консумирания ток е 24 A при средна стойност на напрежението в контактната мрежа 25 950 V. В следващия момент на измерване в 12:35 часа е отчетена най-ниската **средна** стойност на напрежението в контактната мрежа – 15 350 V при **средна** стойност на консумирания ток 16 A. Според скоростомерната лента в този момент влакът се е намирал в гара Зимница.



Фиг. 5.10

- Моментна стойност на тока, измерена от многофункционалния прибор;
- Моментна стойност на напрежението в контактната мрежа, измерена от многофункционалния прибор;
- ⋯ Средна стойност на тока за петминутен интервал, измерена от локомотивния електромер;
- ⋯ Средна стойност на напрежението в контактната мрежа за петминутен интервал, измерена от локомотивния електромер;
- ▭ Часови интервали.

Върху графиката са нанесени средните стойности на тока и напрежението, измерени от

В 12:40 часа БВ № 3621 с локомотив 44198 заминава от гара Зимница, като стойностите на консумирания ток достигат до 102 А в 12:40:45 часа, което е логично с оглед на това, че в този интервал влакът ускорява след потегляне от гарата (фиг. 5.10, поз. 1). След достигане на номинална скорост консумацията намалява, тъй като влакът се движи по инерция и в спиращен режим за спиране в гара Стралджа (фиг. 5.10, поз. 2). В 12:40 часа **средната** стойност на измереното от локомотивния електромер напрежение в контактната мрежа е 25 975 V, а токът – 36 А (табл. 2). В 12:45 часа стойностите, измерени от електромера са съответно 26 075 V и отново 36 А.

При потегляне от гара Стралджа картината се повтаря – първоначално голяма консумация до 92 А, която след това намалява и се поддържа между 20 и 50 А за поддържане на необходимата скорост на движение на влака и с цел спазване на ГДВ (фиг. 5.10, поз. 3). За интервала от 12:45 до 12:50 часа **средната** стойност на напрежението, подавано в контактната мрежа е 26 200 V, а консумираният ток е 40 А. За интервала от 12:50 до 12:55 часа **средните** стойности са: ток 32 А и 26 300 V (табл. 2).

В 12:56 часа токът за кратко нараства до 75 А отново за поддържане на необходимата скорост на движение – в случая 120 км/ч (фиг. 5.10, поз. 4). От 12:57 до спирането му в 13:02 на гара Карнобат, токът се поддържа в минимални стойности между 4 и 6 А, което се дължи на включеното отопление на влака (фиг. 5.10, поз. 5). При потегляне от гара Карнобат в 13:04 часа токът се покачва рязко и достига максималната си за изследвания участък стойност – 114,5 А (фиг. 5.10, поз. 6). В този интервал локомотивът консумира голямо количество ток, защото ускорява движението си – от една страна за достигане на необходимата за междугарието скорост, а от друга за да може да премине неутралната вставка, намираща се непосредствено след района на гарата. При преминаване на неутралната вставка токът и напрежението намаляват почти до нула, след което напрежението възстановява номиналната си стойност, а токът нараства до достигане на 90 А с цел достигане на необходимата скорост в междугарието. След преминаване на гара Черноград токът отново намалява до 4 А, тъй като влакът се движи в надолнище. Следващият пик на тока е в 13:08 часа след потегляне на влака от гара Айтос (фиг. 5.10, поз. 7). Отново следва намаляване на тока и напрежението за преминаване на неутрална вставка,

след което отново напрежението възстановява номиналната си стойност, а токът нараства до 80 А за ускоряване на влака (фиг. 5.10, поз. 8).

При по-нататъшното движение пиковете на консумацията на ток отново съвпадат с моментите на ускоряване на влака до установяването му на гара Владимир Павлов, когато измерването е преустановено.

При движението на влака на отделни места се наблюдават местни пикове на тока, предизвикани от работата на двигател-компресорите, а консумацията не пада до нулева стойност поради факта, че постоянно е включено влаковото отопление (фиг. 5.10, поз. 9).

През цялото движение в наблюдавания участък напрежението в контактната мрежа се поддържа в границите на 26 до 27 kV с изключение на стойностите, измерени в 12:35 часа (15 350 V) и в 13:45 часа (2 625 V) (таблица 2). Средните стойности на тока и напрежението, отчетени от локомотивния електромер за интервали от 5 минути в общи линии показват същата тенденция със стойности на напрежението, малко по-ниски от измерените с помощта на уреда.

**Таблица 2**

Час	Средни стойности на консумирания ток от локомотив 44-198 с влак 3621 на 12.02.2021 г., отчетени от локомотивния електромер	Средни стойности на напрежението в контактната мрежа, отчетени от локомотивния електромер на локомотив 44-198 с влак 3621 на 12.02.2021 г.
12:00	4,0	26225,0
12:05	16,0	24475,0
12:10	16,0	26200,0
12:15	28,0	26125,0
12:20	20,0	24975,0
12:25	16,0	26100,0
12:30	24,0	25950,0
12:35	16,0	15350,0
12:40	36,0	25975,0
12:45	36,0	26075,0
12:50	40,0	26200,0
12:55	32,0	26300,0
13:00	20,0	26375,0
13:05	44,0	25450,0
13:10	12,0	26350,0
13:15	16,0	24450,0
13:20	28,0	26125,0
13:25	32,0	26175,0
13:30	28,0	23825,0
13:35	4,0	26350,0
13:40	8,0	26325,0
13:45	0,0	2625,0

## **6. Препоръки за безопасност.**

С цел подобряване на безопасността в железопътния транспорт Комисията за разследване в НБРПВВЖТ предлага на ИА „Железопътна администрация“ следните препоръки за безопасност относими към БДЖ ПП ЕООД и ДП НКЖИ.

С препоръка 1 се предлага БДЖ ПП ЕООД да преработи схемата за контрол на вентилаторите в локомотива с цел изключване намеса на субективният фактор (локомотивният машинист), като се спазят изискванията на Правилника за деповски ремонт и поддържане на електрически локомотиви на БДЖ (ЛС 0103/01.01.1979г.)-§13 и на



Правилника за заводски ремонт на електрически локомотиви серии 44.000 и 45.000 (ПЛС 127/05)-§13.

С препоръка 2 се предлага БДЖ ПП ЕООД да ограничи достъпът за принудително „въздействие“ на електронно реле за контрол на напрежението на вентилаторите У3, чрез задължително пломбиране и извършване на периодичен планов контрол за изправност и функционалност.

С препоръка 3 се предлага ДП НКЖИ да извърши проверки на съоръженията и устройствата за тяговото електрообезопасяване, свързани с констатиране и отстраняване на повреди, водещи до ниско захранващо напрежение в контактната мрежа при движение на влаковете в участъка Зимница – Айтос.

Във връзка с изискванията на чл. 91, ал. 3 и чл. 94, ал. 4 от Наредба № 59 от 5.12.2006 г. за управление на безопасността в железопътния транспорт, Комисията за разследване в НБРПВВЖТ предлага Окончателен доклад. Адресатите по препоръки писмено да уведомят заместник-председателя на УС на НБРПВВЖТ за тяхното въвеждане и изпълнение.

**Комисията в НБРПВВЖТ, изготви окончателен доклад на 20.04.2021 г.**

**Председател:**

**Д-р инж. Бойчо Скробански**  
*Заместник-председател на УС на НБРПВВЖТ*