

FRI-2.204-2-SITST-03

STUDY OF THE RELIABILITY OF SPECIALIZED FIRE RESCUE EQUIPMENT¹

Assoc. Prof. Dimitar Grozev, PhD
Department of Transport,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Phone: 082-888 231
E-mail: dgrozev@uni-ruse.bg

***Abstract:** The report discusses the strategy for maintaining specialized equipment, and the exact implementation is difficult due to budgetary constraints and especially due to logistical reasons in the supply of spare parts. The new specialized equipment fails twice less than the old one. She spends less time out of order (up to 4 days) and the new equipment up to 25 days. The repair and maintenance of the new specialized equipment is complicated by the need to comply with the manufacturer's requirements for a particular maintenance technology. The busiest systems in specialized equipment are the braking system (21% of failures), transmission (17% of failures) and special equipment (28% of failures).*

***Keywords:** Specialized equipment, Maintenance technology, Strategy for maintaining, Repair and maintenance*

ВЪВЕДЕНИЕ

С увеличаване на обема на транспортни връзки във всички направления се увеличава и броя на инцидентите, а в това число и възникналите пожари. Пожарите водят нерядко до значителни материални и човешки загуби, което изисква насочване на вниманието към противопожарната защита и безопасността.

Главна дирекция “Пожарна безопасност и защита на населението” ГДПБЗН е специализирана дирекция към Министерството на вътрешните работи на Република България, която работи като независима, със собствено управление и бюджет. В главната дирекция има 28 областни управления, разположени на територията на 28-те области в страната. Във всяко областно управление има районни служби, които покриват територията на една или няколко общини. В качеството си на Национална структура, отговаряща за осигуряване на пожарната безопасност и защита при пожари, бедствия и извънредни ситуации в Република България ГДПБЗН непрекъснато работи по един от основните си приоритети, а именно модернизирани и осъвременяване на наличната специализирана техника и оборудване за гасене на пожари и извършване на спасителна дейност.

Поддържането на автомобилния парк и техниката, прилежаща към него, е важна съставна част от функционирането на ГДПБЗН. Поддържането на автомобилния парк и техниката, прилежаща към него, влияе пряко върху безопасното и надеждното му експлоатиране. Пожарните автомобили нямат много дълъг живот на действие, предвид факта, че бързото отреагиране, даване на пълна мощност при студен двигател е в противоречие на експлоатацията за управлението му.

Понякога поради извънредни ситуации, както при наводнения, техниката работи неспирно с дни. Тогава е неизбежно повреждането, трябва бързо да се отреагира, но понякога това е невъзможно, тъй като доста често използваната техника е гаранционна.

ИЗЛОЖЕНИЕ

По направление Пожарогасене и спасителна дейност (ПГСД), Втора РСПБЗН - Русе обслужва половината от територията на град Русе, град Мартен, територията на десет села и

¹ Докладът е представен на пленарната сесия на 13 ноември 2020 с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ НАДЕЖДНОСТТА НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА ПРОТИВОПОЖАРНА ТЕХНИКА

кварталите “ДЗС” и “Образцов Чифлик”. Като население се обслужват около сто хиляди жители.

На дежурство във Втора РСПБЗН – Русе са един ПА лек тип, два ПА автомобиля среден тип и един ПА тежък тип и няколко извъншатни автомобиля.

Пожарният автомобил лек клас във Втора РСПБЗН - Русе е Мерцедес Унимог (фиг 1.1). Той разполага с 1000 л. вода за гасене, 100 л. пенообразувател и 250 кг. прах. Теглото му при оперативна готовност (напълно зареден с гасителни вещества) е 6 800 кг. Автомобилът е с дизелов двигател с обем 4.8 л. с мощност 218 к.с. и резервоар с обем 90 л. Клиренсът на автомобиля е 476 мм. Задвижването на двата моста с бавни и бързи предавки на скоростната кутия и блокажи на централния диференциал и мостовете прави автомобиля един от най-проходимите във Втора РСПБЗН – Русе. Използва се при пожари в недостъпни райони (полски и горски).

Автомобилът е оборудван с мобилна УКВ радиостанция и с TETRA терминал, който позволява връзка с оперативния център посредством радиовръзка и мобилна връзка през собствена клетъчна мрежа, както и GPS позициониране на автомобиля.



Фиг. 1 Пожарен автомобил лек клас Мерцедес Унимог

Представител на автомобилите в средния клас (14 000 кг.) е пожарният автомобил Рено Мидлум (фиг 1). Той разполага с 3000 л. вода за гасене и 300 л. пенообразувател. Теглото му при оперативна готовност (напълно зареден с гасителни вещества) е 13 800 кг. Автомобилът е с дизелов двигател с обем 6.3 л. с мощност 290 к.с. и резервоар с обем 150 л. Клиренсът на автомобиля е 340 мм. Автомобилът е с повишена проходимост и 4x4 задвижване на колелата. Използва се при пожари в недостъпни райони (полски и горски). Автомобилът е оборудван и с хидравличен комплект Weber Hydraulic за аварийно-спасителни действия при пътнотранспортни произшествия. Автомобилът е оборудван с мобилна УКВ радиостанция и с TETRA терминал, който позволява връзка с оперативния център посредством радиовръзка и мобилна връзка през собствена клетъчна мрежа, както и GPS позициониране на автомобиля.



Фиг. 2 Пожарен автомобил среден клас Рено Мидлум

Друг представител на автомобилите в средния клас (14 000 кг.) е пожарният автомобил Ивеко Карго (фиг 3). Той разполага с 3000 л. вода за гасене и 300 л. пенообразувател. Теглото му при оперативна готовност (напълно зареден с гасителни вещества) е 12 700 кг. Автомобилът е с дизелов двигател с обем 5.8 л., мощност 280 к.с. и резервоар с обем 150 л. Клиренсът на автомобила е 240 мм. Автомобилът е 4x2 задвижване на колелата. Използва се при пожари в градските райони. Автомобилът е оборудван и с хидравличен комплект LUKAS за аварийно-спасителни действия при пътнотранспортни произшествия. Автомобилът е оборудван с мобилна УКВ радиостанция и с TETRA терминал, който позволява връзка с оперативния център посредством радиовръзка и мобилна връзка през собствена клетъчна мрежа, както и GPS позициониране на автомобила.



Фиг.3 Пожарен автомобил среден клас Ивеко Карго

Автомобил, представител на тежкия клас (над 14 000 кг.) във Втора РСПБЗН – Русе е Татра CAS – 815 (фиг 4). Той разполага с 8000 л. вода за гасене и 800 л. пенообразувател. Теглото му при оперативна готовност (напълно зареден с гасителни вещества) е 22 200 кг.

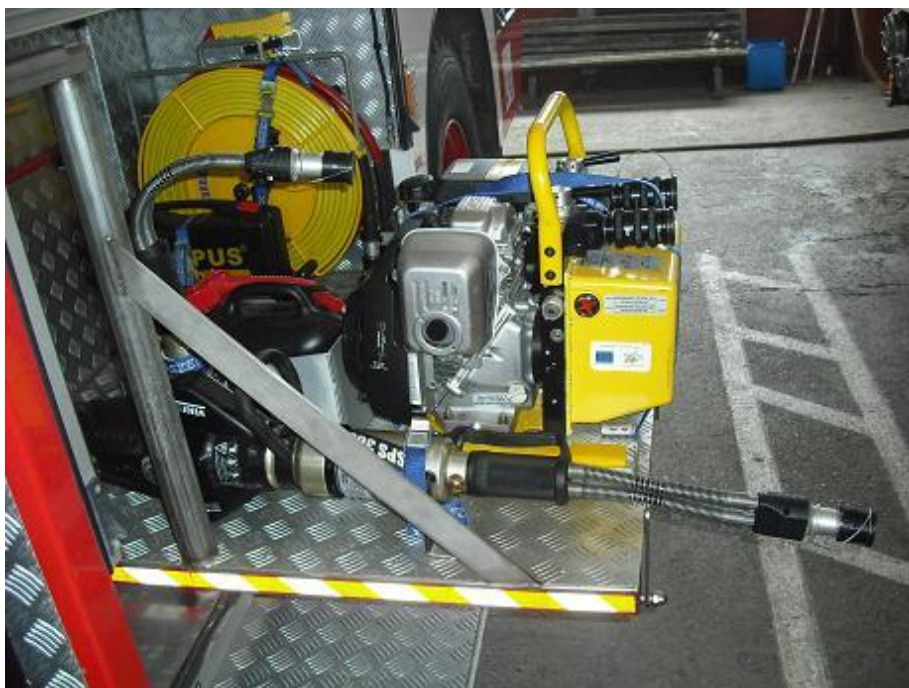
Автомобилът е с дизелов двигател с обем 12.7 л., с въздушно охлаждане, мощност 380 к.с. и резервоар с обем 190 л. Клиренсът на автомобила е 320 мм. Автомобилът е бхб задвижване. Използва се при пожари в отдалечени райони, извън населените места, където има ограничени водни количества, за водоснабдяване на други противопожарни автомобили и при по-големи по мащаб пожари. Автомобилът е оборудван и с мобилна УКВ радиостанция и с TETRA терминал, който позволява връзка с оперативния център посредством радиовръзка и мобилна връзка през собствена клетъчна мрежа, както и GPS позициониране на автомобила.



Фиг. 4 Пожарен автомобил среден клас Татра CAS – 815

Хидравличен комплект за аварийно – спасителни дейности WEBER HYDRAULIC V 50 S (фиг. 5), състоящ се от:

- хидравлична помпена станция, използваща 4 л. хидравлична течност, задвижвана от четиритактов бензинов двигател HONDA с обем 135 см³, мощност 4 к.с. при 3600⁻¹, работно налягане 630 – 700 бара и тегло 31 кг.;
- тръбопроводи за хидравличната течност;
- комбиниран инструмент за разпъване, рязане и отваряне на автомобили.



Фиг 5 Хидравличен комплект за аварийно – спасителни дейности WEBER HYDRAULIC V 50 S

Хидравличен комплект за аварийно – спасителни дейности LUKAS P 620 SG (фиг. 6), състоящ се от:

- хидравлична помпена станция, използваща 3 л. хидравлична течност, задвижвана от четиритактов бензинов двигател HONDA с мощност 2.5 к.с. при 3600⁻¹, работно налягане 630 – 700 бара и тегло 15 кг.,
- тръбопроводи за хидравличната течност;
- комбиниран хидравличен инструмент за разпъване, рязане и отваряне на автомобили;
- специализиран хидравличен инструмент за рязане на метал.



Фиг. 6 Хидравличен комплект за аварийно – спасителни дейности LUKAS P 620 SG

Моторен дисков циркуляр HUSQVARNA K 760 – с двутактов двигател с въздушно охлаждане (фиг. 7). Мощност 3,7 кВт, работен обем: 74 см³. Тегло 9.8 кг. Максимална дълбочина на рязане 100 мм. Диаметър на режещия сегмент 300 мм. Вибрация на предната дръжка: 1.9 м /сек². Вибрации задна ръкохватка 2.6 м /сек². Звук и ниво на шум 101 децибела. Оборудван е с диск за рязане на метал и диск за рязане бетон/асфалт с карбидни зъби.



Фиг. 7 Моторен дисков циркуляр HUSQVARNA K760

Наличието на голям брой специализирана техника и оборудване във Втора районна служба “Пожарна безопасност и защита на населението” – Русе, както и в другите подобни районни служби “Пожарна безопасност и защита на населението” на територията на областното управление и цялата страна води след себе си необходимостта от периодично техническо обслужване и ремонти, за което са необходими средства, които се отделят трудно от бюджета. Постигането на нужното ниво на надеждността се постига с откриване и отстраняване на проблемите с поддържането и конструкцията. Това се постига с множество различни изследвания, които могат да се категоризират спрямо отделните етапи от време на жизнения цикъл на машината.

Приетата класификация във Втора –РСПБЗН-Русе е: стара (негаранционна) и нова (гаранционна) (таблица 1).

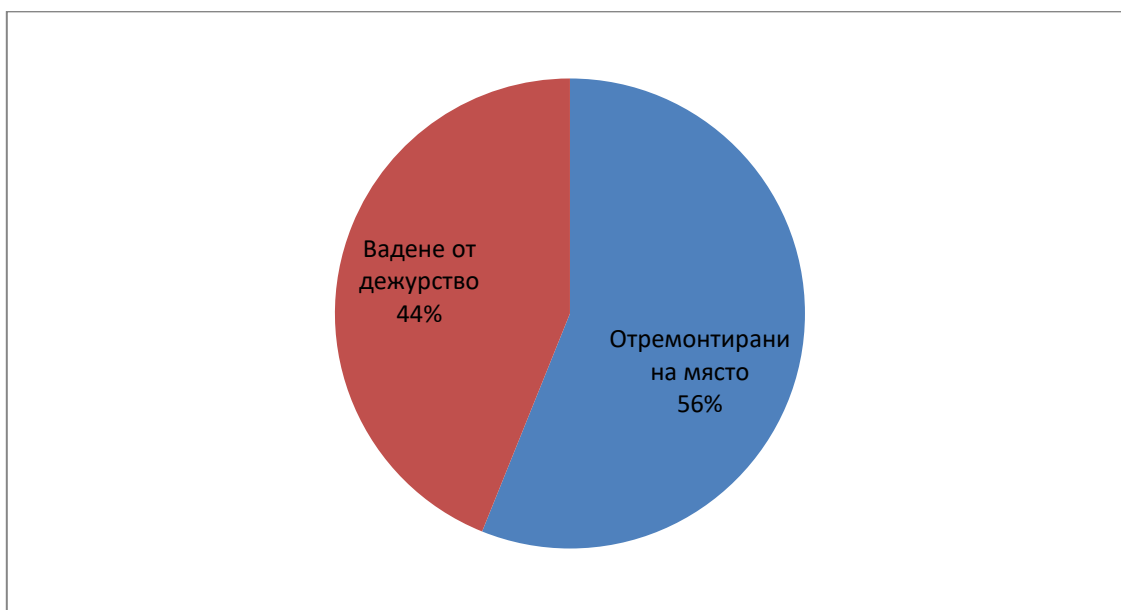
Таблица 1. Класификация на техниката по възраст

Стари	Нови
Татра CAS-815	Рено Мидлум
Мерцедес Унимог	Ивеко Карго
	Моторни агрегати
	Моторни помпи

Средната възраст на старата спасителна техника е 20 години. Това създава проблеми при поддържането и свързани с осигуряването на резервни части, но при намирането на такива ремонта се осъществява значително по бързо.

Средната възраст на новата техника е 3 години. При нея има значително по малко проблеми с повреди, но проблемите там са големия период на отстраняване, периода за доставка на части и липсата на специалисти в региона.

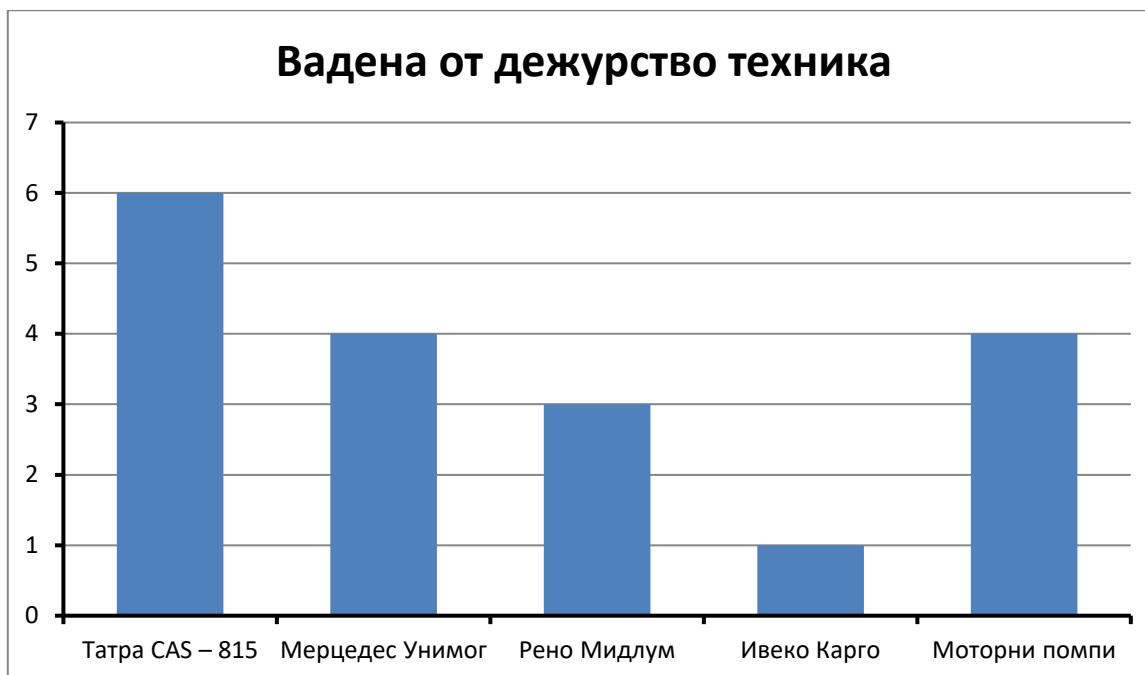
За период от една година на територията на изследваната Втора -РСПБЗН Русе са настъпили 41 бр. откази, от които 18 бр. са довели до изваждането на машината от дежурство. Разпределението е показано графично на фиг. 8.



Фиг. 8 Разпределение на отказите по признак изваждане от дежурство

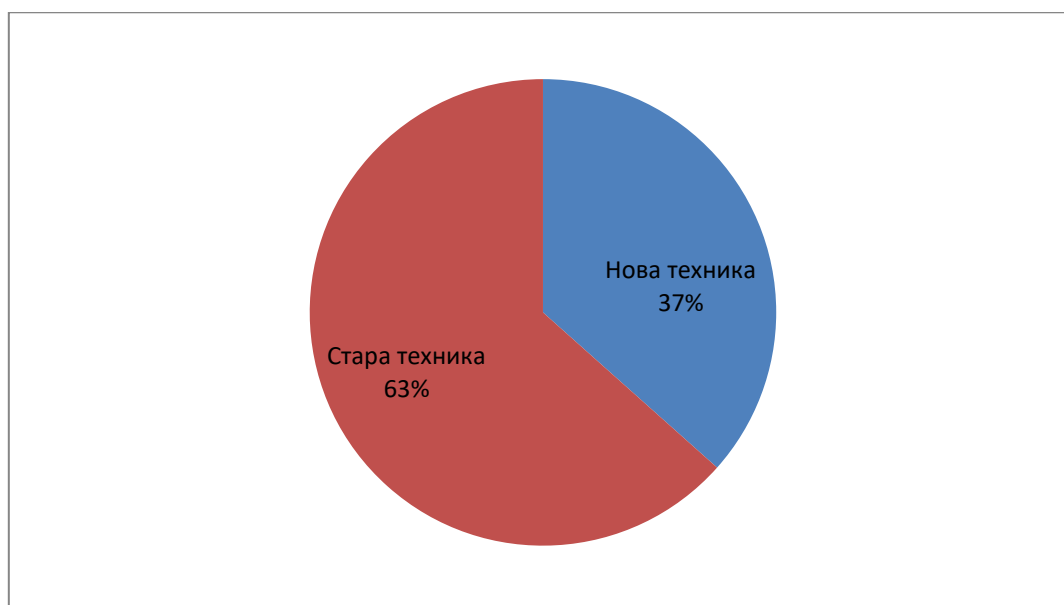
Видовете повреди се класифицират според това, дали техниката може да работи и с проблема или не. Някои откази може да се отремонтират бързо и това не води до изваждане от дежурство. За други обаче е необходимо по-голямо време. Например автомобил която е с повреден съединител не може „да излезе на сигнал“ и времето за ремонтирането му е сравнително голямо (9 часа) затова той се вади от дежурство, а ако на същият автомобил е повредена звукова сигнализация (ремонта трае ½ часа), се отремонтира без да се вади от дежурство, а и защото е допустимо автомобила „да излезе на сигнал“ и без звуковата сигнализация а само със светлинна. В този случай може да се увеличи времето за реакция на спасителният екип. За предходната 2019 г. от дежурство е вадена следния тип техника. (фигура 9.)

От фиг. 9. се вижда, че основно от дежурства се вади старата техника. Нейната възраст носи затруднения при намирането на части, но периода за който се отремонтира след намирането им е кратък.



Фиг. 9 Вадена от дежурство техника.

Друг проблем е износването и моралното остаряване на конструкциите на въпросната техника. В момента новите модели имат системи подпомагащи: стабилността, спирането, движението в трудни терени, защита на каросерията с ролбари, система за обливане на автомобила с цел защита от огън и други изменения, които повишават надеждността и безопасността на тази специализирана техника. От разпределението на отказите по признака нов/употребяван, която е посочена на фиг. 8., се установява износването на различната техника. По-старата, която е експлоатирана в продължение на средно 20 години, отказва около два пъти повече от новата (63% за старата техника и 37% за новата), от което може да се заключи, че старата техника вече е амортизирана.



Фиг. 10 Разпределение на отказите по приетата класификация

Разпределението на отказите по различните видове техника има вида описан по-долу в таблиците:

Откази в спасителна техника Татра CAS – 815 е показан в таблица 2.

Таблица 2. Вид и брой откази Татра CAS-815

Вид отказ	Брой откази
Аксеален лагер съединител	1
Притискателен диск съединител	1
Феродов диск съединител	2
феродо спирачки	2
Клапани на инжектора	1
Клапани на помпата за гориво	1
Лагер главина	2

Освен посочените откази на тази техника е необходима още периодична проверка и ремонт на цистерна за вода и баланс на въздуха на пневматичната система. При нормалната работа на тази техника често тези системи се повреждат или разстройват.

Откази в спасителна техника Мерцедес Унимог е показан в таблица 3.

Таблица 3. Вид и брой откази Мерцедес Унимог

Вид отказ	Брой откази
Накладки спирачки	4
Лагер главина	2
Феродов диск съединител	1

Откази в спасителна техника Рено Мидлум е показан в таблица 4.

Таблица 4. Вид и брой откази Рено Мидлум

Вид отказ	Брой откази
Ресьори	4
Предна броня	1
Датчик на раздатъчна кутия	1
Датчик на тахограф	1

Откази в спасителна техника Ивеко Карго е показан в таблица 5.

Таблица 5. Вид и брой откази Ивеко Карго

Вид отказ	Брой откази
Датчик на колянов вал	1

Откази в спасителна техника Моторни помпи е показан в таблица 6.

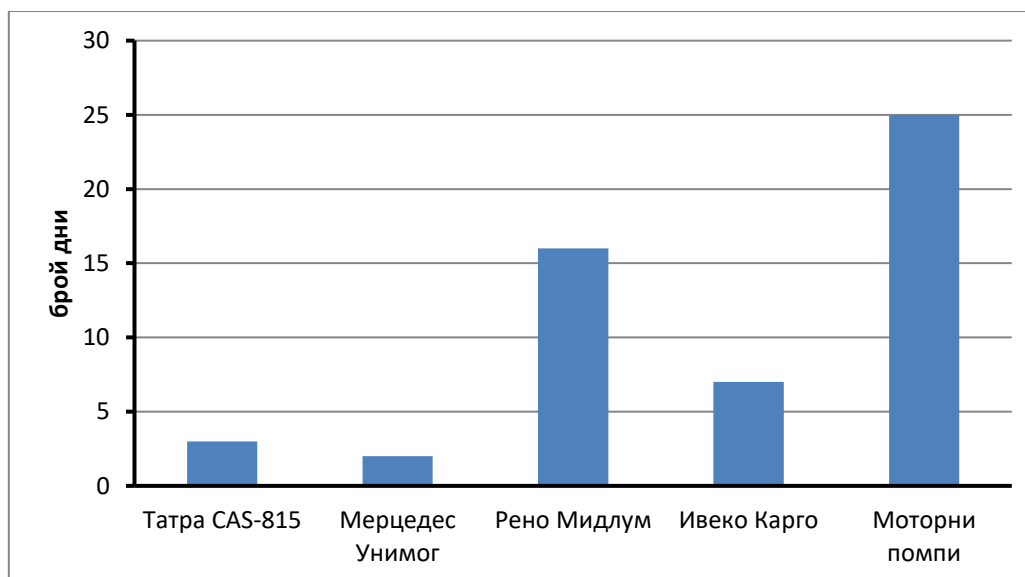
Таблица 6. Вид и брой откази Моторни помпи

Вид отказ	Брой откази
Лагер на центробежна помпа	1
Поплавък за плаваемост	1
Изпускателна система	1
Въже за палене	1

Откази на цялата техника

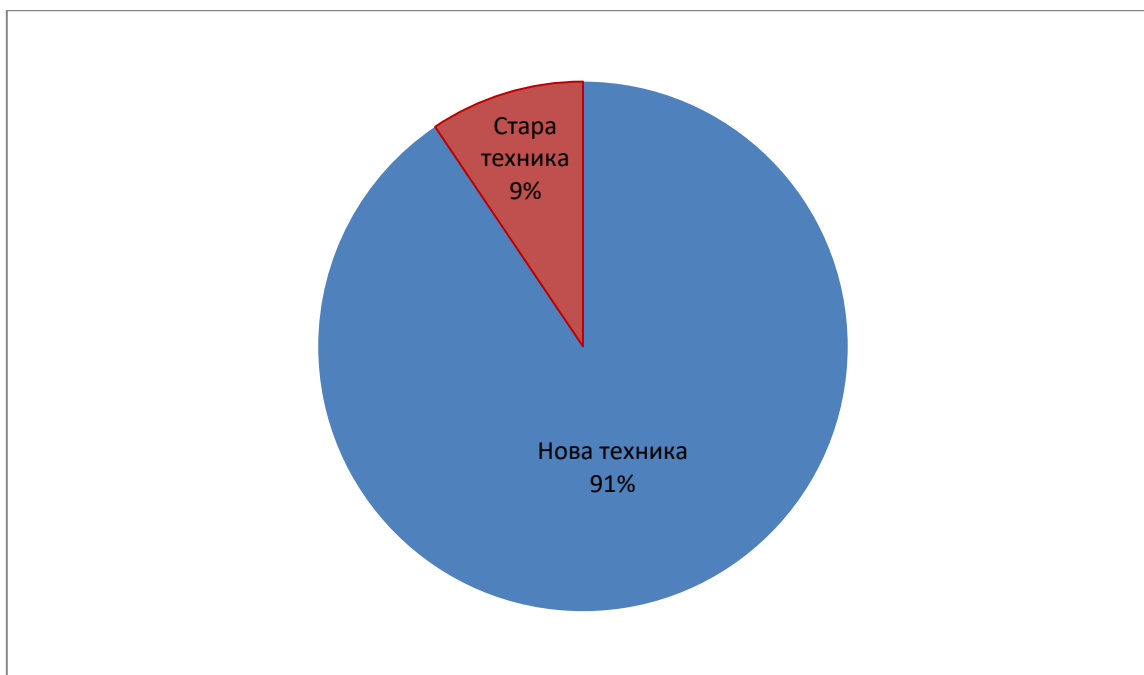
Таблица 7. Вид и брой откази Общо

Система	Брой откази
Двигател	3
Трансмисия	5
Ходова част	4
Ел.система	3
Спирачки	6
Специално оборудване	8



Фиг. 11 Продължителност на престой на техниката извън дежурство.

От Фиг. 11 Се вижда, че за отремонтването на нова техника технически е нужно повече време, показано в Фиг.12. Това време може да се сведе до минимум ако за новата техника се избере даден сервиз в района в който сме и има 24 часа обслужване.



Фиг. 12 Съотношение на нова и стара техника извън дежурство.

При новата техника повредите са по малко, но има големия процент дни извън дежурство дължащи се на:

- Гаранционен сервиз
- Липса на специалисти в региона
- Големия брой дни за доставка на части

При старата техника повредите са доста повече но дните извън дежурство се свеждат до минимум поради:

- Отремонтирането от водачите почти на момента
- Снабдяването на резервни части от други предприятия и фирми

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стратегията за поддържане на старата спасителна техника е конкретизирана в различни нормативни актове, като нейното точно изпълнение е затруднено поради бюджетни ограничения и най-вече поради логистични причини при снабдяването с части.

Стратегията за поддържане на нова спасителна техника не е конкретизирана в нормативни актове, поради което има предпоставки за неоправдано големи престои извън наряд на тази техника поради откази.

Новата спасителна техника дефектира два пъти по-малко. Старата спасителна техника на служба в ОУПБЗН – Русе е с 63% от отказите. Тя прекарва по-малко време извън наряд в (до 4 дни), а новата техника до 25 дни.

Причина за по-краткото време на престой извън наряд на старата техника може да се търси в ремонтирането и на място в районните служби на ОУПБЗН – Русе и спазването на приетите нормативни документи за тази дейност.

Ремонтирането и обслужването на новата спасителна техника е затруднено от необходимостта за спазването на изискванията на производителя към спазването на определена технология за поддържане.

Най-натоварените системи в специализираната техника са спирачната система (21% от отказите), трансмисията (17% от отказите) и специалното оборудване (28% от отказите).

Необходимо е допълване на наредбите за поддържане на спасителна техника с точки касаещи поддържането на нова техника.

При възможност да бъде подновена остарялата спасителната техника на територията на ОУПБЗН – Русе.

При обявяване на конкурс/ търг за закупуване на нова спасителна техника, в конкурсната/тръжната документация да се добави клауза за пределно допустимо време на престой на техниката извън наряд.

Да се изследва по-подробно причините за големия брой откази в спирачната система, трансмисията и допълнителното оборудване и да се предприемат мерки за тяхното отстраняване.

Докладът отразява резултатите от работата по проект №2020-ФТ-02, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет

REFERENCES

Fire Service Features of Buildings and Fire Protection Systems, Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor, OSHA 3256-09R 2015

Aleksandrs Politika, Māris Ziemelis, Inese Vilcāne, Vladimirs Jemeljanovs, Valentīna Urbāne, Problems and Solutions in Technical Capabilities of State Fire and Rescue Service, State Fire and Rescue Service, Latvia, Riga Technical University, Latvia, ISSN 2255-8702 (online), ISSN 2255-6923 (print), 2017, 8, 10–14, doi: 10.1515/ste-2017-0002, <https://www.degruyter.com/view/j/ste>

Solecka K., Integration of public transport in Polish and EU documents and examples of solutions for integration of public transport in Poland and in the world. *Transport Problems*. 2011. Vol. 6. No. 4. P. 23-34.

Rachwał T. Industrial restructuring in Poland and other European Union states in the era of economic globalization. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2011. No. 19. P. 1-10.

Iorgulescu R.I. Polimeni J.M. A multi-scale integrated analysis of the energy use in Romania. Bulgaria. Poland and Hungary. *Energy*. 2009. No. 34. P. 341-347.

Taylor Z. Railway closures to passenger traffic in Poland and their social consequences. *Journal of Transport Geography*. 2006. No. 14. P. 135-151.

Jacyna M., Wasiak M., Lewczuk K., Kłodawski M., Simulation model of transport system of Poland as a tool for developing sustainable transport. *The Archives of Transport*. 2014. Vol. 31.No. 3. P. 23-35.

Dragneva N., Peculiarities in the preparation of expertise for assessment of material damage to vehicles in road accidents. *Yearbook of BSU volume XXXVI 2017.*, pp. 105-110, **ISSN1311-221-X**. (Оригинално заглавие: Драгнева Н. Особенности при изготвянето на експертиза за оценка на материални щети на МПС при ПТП. Годишник БСУ том XXXVI 105-110с. 2017., **ISSN1311-221-X**.)

Dragneva N., Logistics processes in the supply of spare parts for cars Scientific conference with international participation "The interaction theory - practice: key problems and solutions" BSU Burgas volume 3 78-85р. В, 2011., ISBN 954-9370-80-5 (Оригинално заглавие: Драгнева Н. Логистични процеси при снабдяване с резервни части за автомобили Научна конференция с международно участие“ Взаимодвиствието теория – практика: ключови проблеми и решения” БСУ гр. Бургас том 3 78-85с. Б., 2011., ISBN 954-9370-80-5)

Milchev M. N. Kolev, (2010). Model of service operation using an electronic order processing program, Scientific Conference RU & SU, Ruse, (Оригинално заглавие: Милчев М., Н. Колев.

Модел на работа на сервиз чрез използване на електронна програма за обработка на поръчките).

Milchev M. N. Kolev, E. Savev, (2011). Examin the changing condition of the fleet of vehicles, Ecologica vol. 63, 2011, No 63, pp. 403-406, ISSN 0354-3285.

Milchev M. N. Kolev, (2012). Regarding the change in the technical condition of the fleet of light commercial vehicles, Scientific Conference RU & SU, Ruse, (Оригинално заглавие: Милчев М., Н. Колев. Относно изменението на техническото състояние на автопарк от лекотоварни автомобили).

Grozev D., G. Nachikian. Analysis of work in the technical area of service of Nikom-Ruse, Youth Forum, Plovdiv 2018 "Science, Technology, Innovation, Business", (Оригинално заглавие: Грозев Д, Г.Хачикян. Анализ на работата в техническата област на обслужване на Ником-Русе).

Наредба № 8121-531 от 9 септември 2014 г. за реда и условията за осъществяване на дейности по осигуряване на пожарна безопасност на обекти и/или поддържане и обслужване на уреди, системи и съоръжения, свързани с пожарната безопасност, от търговци и контрола върху тях, В сила от 19.09.2014 г., Издадена от министъра на вътрешните работи, Обн. ДВ. бр.78 от 19 Септември 2014г., изм. ДВ. бр.13 от 9 Февруари 2018г.