

ANALÝZA PROVOZU A ÚDRŽBY POŽÁRNÍ TECHNIKY NA PODVOZCÍCH RENAULT MIDLUM

Ladislav JÁNOŠÍK¹, Lukáš PECINA²

ABSTRAKT

Príspevek navazuje na predchádzajúce publikácie autora se zaměřením na vyhodnocení provozu a údržby požární techniky na podvozcích Mercedes-Benz Atego [1] a TATRA [2], které jsou užívány u jednotek požární ochrany v Moravskoslezském a Královéhradeckém kraji. V této stati jsou shrnuty výsledky sledování cisternových automobilových stříkaček na podvozcích Renault Midlum u HZS Zlínského kraje s požárními nástavbami od polského dodavatele Wawraszek ISS s.o.o., Bielsko-Biala a od společnosti THT s.r.o. Polička. HZS Zlínského kraje se skládá ze čtyř územních odborů a je specifický tím, že požární technika na sledovaných podvozcích je dislokována na všech územních odborech.

Klíčová slova:

provozní spolehlivost; provoz techniky; údržba techniky;

ABSTRACT

The paper follows previous work of the author focused on evaluating of operation and maintenance of fire-fighting equipment on the chassis Mercedes-Benz Atego [1] and TATRA [2] in use at Fire Rescue Service in the Moravian-Silesian and Hradec Kralove Region. The observation results of car fire-engines on the chassis Renault Midlum in use at Fire Rescue Service Zlin Region with fire trucks by the Polish supplier Wawraszek ISS Ltd., Bielsko-Biala, and by the Czech company THT Ltd., Policka, are summarized in this paper. Fire Rescue Service of the Zlin Region consists of four fire departments and is specific with the fact that the fire equipment based on the observed chassis is allocated at all of the departments.

Key words:

reliability in operation; technique operation; service of technique;

¹ Ing. Ladislav JÁNOŠÍK, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, Lumírova 13, 700 30 Ostrava-Výškovice, ladislav.janosik@vsb.cz

² Lukáš PECINA, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, Lumírova 13, 700 30 Ostrava-Výškovice, lukas.pecina@vsb.cz

1 SLEDOVANÁ POŽÁRNÍ TECHNIKA

Jednotlivé územní odbory představují celkem 13 požárních stanic. Ke sledování provozu a poruchovosti bylo vybráno 13 nejvytíženějších požárních vozidel typu CAS (cisternová automobilová stříkačka) na podvozku Renault-Midlum, které jsou dislokovány na 8 stanicích. Na zbylých stanicích jsou převážně vozidla na podvozku TATRA. Přehled vybraných vozů je uveden v Tabulce 1. Do zpracování nebylo z celkového počtu této techniky v kraji zahrnuto 1 vozidlo, které je postaveno na těžším podvozku Renault-Kerax.

Tabulka 1 Přehled sledované techniky

	Požární stanice	Označení vozu	PZN	Podvozek	Nástavba	Rok výroby
1	Zlín	CAS 24/2500/250-M1T	1Z7 6958	Midlum 270.15/14 4x2	ISS Wawrzaszek	2004
2		CAS 24/2500/250-M2T	2Z7 8478	Midlum 270.14 P 4x4	ISS Wawrzaszek	2006
3		CAS 15/2000/120-M2Z	3Z3 4693	Midlum 270.14 P 4x4	THT Polička	2007
4	Slavičín	CAS 15/2200/150-M2Z	3Z5 7550	Midlum 270.14 P 4x4	THT Polička	2008
5	Otrokovice	CAS 24/250/250-M2T	2Z7 8479	Midlum 270.14 P 4x4	ISS Wawrzaszek	2006
6	Valašské Meziříčí	CAS 24/2500/250-M2T	2Z6 2647	Midlum 270.14 P 4x4	ISS Wawrzaszek	2005
7		CAS 15/2200/135-S2Z	3Z5 7540	Midlum 270.14 P 4x4	THT Polička	2008
8		CAS 15/2000/120-M2Z	3Z3 4692	Midlum Medium 4x4, 240.14 P	THT Polička	2008
9	Uherský Brod	CAS 20/2500/300-M2T	3Z2 3957	Midlum Medium 4x4, 280.14 P	ISS Wawrzaszek	2007
10	Uherské Hradiště	CAS 20/ 2500/250-M2T	3Z6 6297	Midlum 280.14 4x4	ISS Wawrzaszek	2008
11	Kroměříž	CAS 24/2500/250-M2T	2Z6 2649	Midlum 270.14 P 4x4	ISS Wawrzaszek	2005
12		CAS 24/2500/250-M1T	1Z7 6957	Midlum 270.15/14 4x2	ISS Wawrzaszek	2004
13	Morkovice - Slížany	CAS 24/3500/200-M2T	1Z6 8059	Midlum Medium 4x4, 220.14 P	ISS Wawrzaszek	2004

2 ANYLÝZA PROVOZU

Pro dokreslení vytíženosti požární techniky jsou uvedeny v Tabulce 2 počty mimořádných událostí za roky 2007 až 2012 na sledovaných požárních stanicích HZS Zlínského kraje [3].

Tabulka 2 Zásahy jednotek HZS Zlínského kraje

Požární stanice/rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Zlín	603	522	553	638	626	744
Otrokovice	232	227	238	271	267	314
Slavičín	67	62	89	68	69	64
Kroměříž	420	298	327	362	337	371
Morkovice - Slížany	84	59	50	74	58	83
Bystřice p. Hostýnem	134	79	105	94	146	107
Uherské Hradiště	461	354	380	446	456	469
Uherský Brod	223	221	187	232	223	273

Evidenci provozu požární techniky upravuje Řád strojní služby [4]. Každý odpovědný pracovník strojní služby na stanici má povinnost sledovat údaje o provozu a údržbě vozidel na jednotlivých stanicích. Ve výkazu jízd jsou vedeny záznamy práce požární techniky, které obsahují mimo jiné datum, účel jízdy, počet ujetých kilometrů a konečný stav tachometru, počet hodin práce (motohodin), tankování pohonných hmot a provozních kapalin, servisní činnost, náklady na provoz nebo opravu a doba,

po kterou je vozidlo vyřazeno z akceschopného stavu. K tomuto účelu dříve sloužily v papírové formě vedené provozní deníky vozidel. Od roku 2010 k tomuto účelu slouží elektronický informační systém IKIS, který tvoří centrální databázi o vozidlech HZS ČR. Z tohoto systému jsem získal pro svoji analýzu potřebná data o provozu vozidel od jejich uvedení do provozu až ke dni 30. 9. 2012. V průběhu zpracování jsme narazili na nekompletnost informací o provozu zejména před rokem 2010, kdy například chyběly údaje za celý měsíc. Tato skutečnost je ovlivněna především činnostmi strojníků a vynecháním dat při přepisu z papírové do elektronické podoby v průběhu roku 2009. V pro představu následující Tabulce 3 uvádím zpracované a vyříděné údaje o provozu a údržbě dvou vozidel na nejvytíženější stanici ve Zlíně.

Tabulka 3 Přehled provozu vybraných vozů

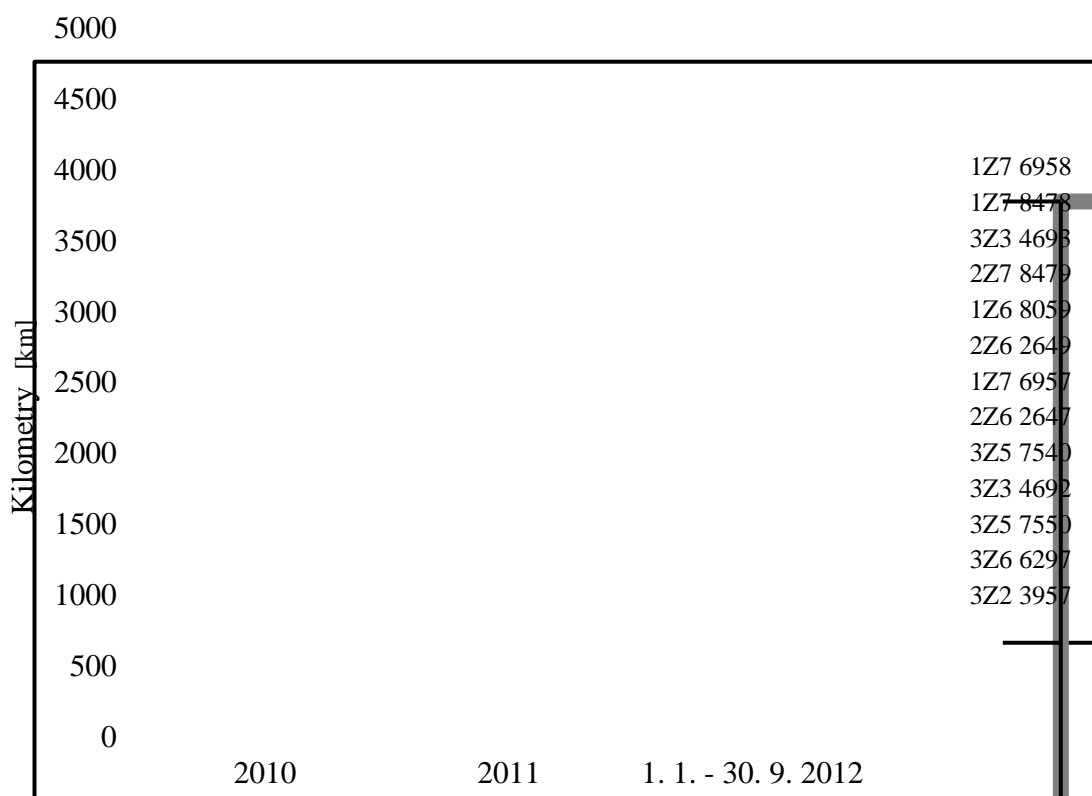
PS, zařazení techniky	PZN	Uvedení do provozu	Rok	Jízdy	Opravy podvozkové základny	Opravy požární nástavby	Provozní kontroly	Ujeto [km]	MTH	Množství PHM [litry]	Náklady [Kč]
Zlín, 2. vůz	1Z7 6958	22.12.2004	2005	0	1	1	0	5 123	102	0	0
			2006	0	2	0	2	4 596	92	0	0
			2007	0	2	0	2	5 761	115	0	1 450
			2008	0	2	0	2	4 340	87	0	270
			2009	0	1	0	2	3 900	78	0	0
			2010	269	15	6	3	4 618	83	1 684	75 412
			2011	279	9	14	5	3 972	92	1 580	74 830
			2012	217	9	8	4	3 231	54	1 145	73 522
			celkem	765	33	28	12	35 541	703	4 408	225 484
Zlín, 3. vůz	2Z7 8478	20.9.2006	2006	0	0	0	0	2 032	0	0	0
			2007	0	0	0	2	5 100	0	0	0
			2008	0	0	0	3	3 217	0	0	0
			2009	0	2	2	2	3 406	0	0	0
			2010	298	12	4	4	4 413	96	1 968	85 128
			2011	192	9	8	4	3 354	66	1 466	179 744
			2012	220	6	8	3	4 144	54	1 556	92 078
			celkem	710	27	20	11	11 911	215	4 990	356 950

Jelikož sledovaná vozidla jsou v provozu různě dlouhou dobu ale i z důvodu komplexnosti vstupních dat jsou dále předloženy jejich údaje o porovnání pouze za období od 1. 1. 2010 do 30. 9. 2012.

Na Obrázku 1 je shrnuto vyhodnocení provozu vozidel z pohledu kilometrických proběhů. Z grafu vyplývá, že za rok 2010 ujel nejvíce kilometrů 2. vůz stanice Zlín (1Z7 6958). V letech 2011 až 30. 9. 2012 je možno sledovat u vozidla strmý propad ujetých kilometrů, což je způsobeno vzniklými poruchami, které vozidlo vyřadily z provozu. V roce 2011 a v období od 1. 1. 2011 do 30. 9. 2012 byl nejvytíženější 1. vůz stanice Uherský Brod (3Z2 3957). Naopak nejméně vytíženým vozem v roce 2010 a za období roku 2012 byl záložní vůz ze stanice Valašské Meziříčí (3Z3 4692). Nejméně ujetých kilometrů vozidel stabilně zařazených do výjezdové činnosti měl vůz ze stanice Slavičín (3Z5 7550). Do celkového kilometrického proběhu vozidel byly uvažovány všechny typy jízd tj. k zásahu, hospodářské, kondiční.

Na Obrázku 2 potom následují motohodiny práce stroje. Počet motohodin je určen dobou, kdy vozidlo stojí, ale motor je v chodu. Zde opět nebyly vždy vyplněné údaje o počtu motohodin za některé měsíce na některých stanicích, kde se na zapisování skutečného počtu motohodin nehledí, a ty jsou zde poté odhadovány. Z grafu lze sledovat za rok 2011 strmý nárůst motohodin provozu vozidel 1. vozu stanice

Valašské Meziříčí (2Z6 2647), 1. vozu stanice Uherské Hradiště (3Z6 6297) a 1. vozu stanice Uherský Brod (3Z2 3957).



Obrázek 1 Kilometrické proběhy vozidel [6]



Obrázek 2 Přehled motohodin vozidel [6]

Při porovnání počtu motohodin se statistikou zásahů lze dojít k závěru, že nárůst není způsoben větším počtem zásahů, ale náročností vzniklých mimořádných událostí. Za sledované období roku 2012 u 2. vozu stanice Zlín (1Z7 6958) je možno vysledovat propad vykonaných motohodin, což koresponduje s klesajícím počtem ujetých kilometrů v důsledku vzniklých poruch.

3 VYHODNOCENÍ PORUCHOVOSTI

Pro výpočet provozních charakteristik byla zvolena dle [5] metoda zvaná zkušební plán. Metodou zkušebního plánu lze určit střední doby do poruchy u malé skupiny výrobků. Pokud bychom chtěli ověřit celou sérii a čekali bychom na vznik poruchy u všech kusů, pak bychom došli k závěru, že jsme provedli destrukci všech kusů, nebo čekali neúměrnou dobu do poruchy. Z těchto důvodů se provádí tato zkouška na pouze předem omezeném počtu výrobků a podle potřeby omezená doba jejího trvání nebo počtem poruch.

Pro vyhodnocení poruchovosti byl zvolen zkušební plán cenzurovaný dobou do poruchy tzv. *t – plán*. Limitem této zkoušky je doba jejího trvání a náhodnou veličinou je počet zaznamenaných poruch. Předpokladem zkoušky je, že výrobky se po poruše opravují. Časovou veličinou reprezentující průběh zkoušky je akumulovaný pracovní čas T_{AKU} , což je celková doba, po kterou byly všechny výrobky během zkoušky v provozu. Pro zvolený *t – plán* se vypočte akumulovaný pracovní čas podle rovnice:

$$T_{AKU} = \sum(\tau_0 - \theta_i) + (n - r) \cdot \tau_0 \quad (1)$$

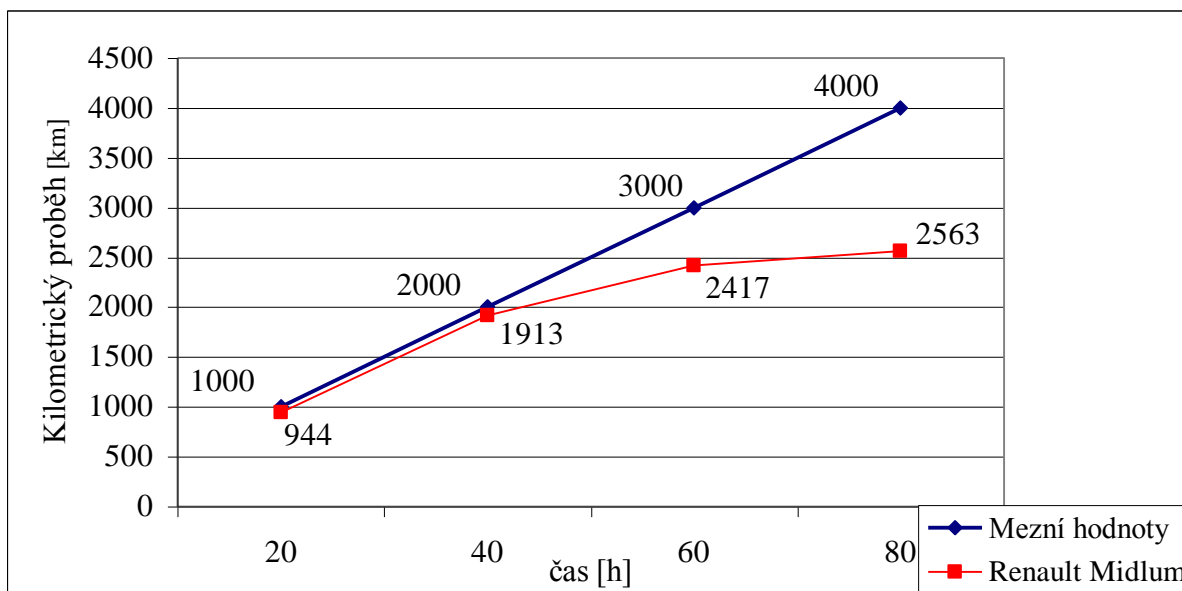
kde:

- τ_0 doba zkoušky, od počátku do vzniku r_0 – té poruchy,
- n počet výrobků zařazených do zkoušky,
- r počet poruchových kusů,
- θ_i čas potřebný na opravu i – tého výrobku.

Pro výpočet provozní charakteristiky metodou *t – plánu* byly u sledovaných vozidel vypočteny doby do poruchy a čas potřebný na jejich opravy.

Vzhledem k dostupnosti a ověřitelnosti vstupních dat o sledovaných vozidlech byl hodnocen jejich provoz v letech od 1. 1. 2010 – 31. 9. 2012 a s ohledem na přesnost údajů byl při výpočtu doby do poruchy uvažován pouze kilometrický průběh vozidla a stav tachometru v době vzniku poruchy. Mezní doba zkoušky τ_0 byla stanovena pro limity 1000, 2000, 3000 a 4000 km, které přibližně odpovídá ročnímu kilometrickému průběhu sledovaných vozidel. Tyto limity byly následně přepočteny na čas vydělením ujetých kilometrů průměrnou rychlostí 50 km/h, což je hodnota, se kterou u HZS ČR standardně pracuje. Následně byl proveden výpočet podle rovnice (1) a vypočtený akumulovaný čas následně zpět přepočten na kilometry.

Z výsledků provedených výpočtů vyplynulo, že k poruše na vozidle dojde ještě před dosažením mezní hodnoty kilometrického proběhu. Výsledky výpočtů dob do poruchy v závislosti na mezní hodnotě doby zkoušky jsou zachyceny v grafu na Obrázku 3.



Obrázek 3 Doby do poruchy vozidel Renault Midlum [6]

4 DISKUZE

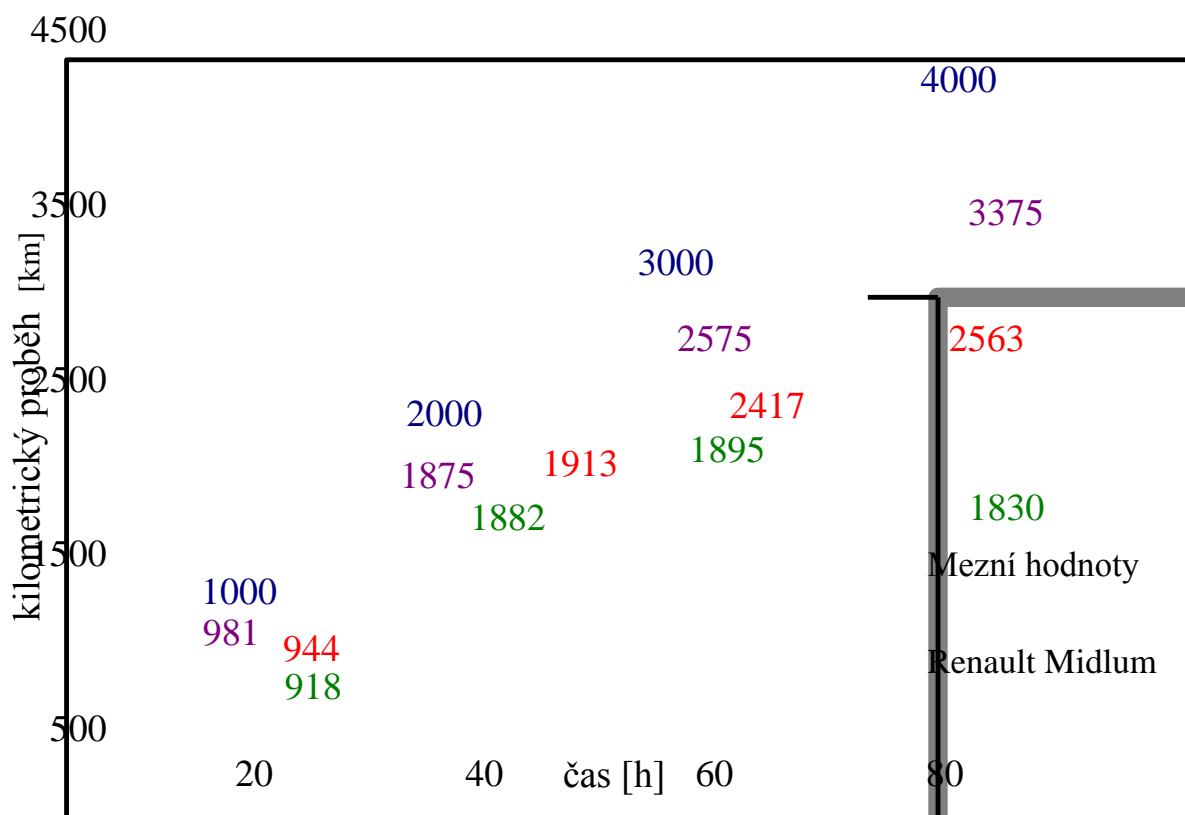
Rozdíl mezi mezní dobou zkoušky a vypočtenou průměrnou hodnotou, ve které vznikne porucha, se zvětšuje s rostoucí dobou zkoušky. Je to pochopitelně dáno tím, že během delšího časového intervalu, dojde k poruše na více vozidlech. Intenzitu poruch na jednotlivých vozech ovlivňuje doba, po kterou jsou vozidla zařazena do výjezdové činnosti, a dále také jejich pracovní vytížení. Skutečnost, že sledovaná vozidla nejsou naprosto identická a v provozu jsou různě dlouhou dobu (od roku výroby 2004 až po 2008) a s různým pracovním vytížením (od prvovýjezdových vozů až po záložní vozidla) výsledky nepochybně zkresluje. Dosažení ideálního stavu výpočtu spolehlivosti vozidel u HZS ČR se mi však v současném stavu evidence provozu požární techniky jeví prakticky nemožné.

5 ZÁVĚR

V současnosti jsou ještě doplňovány a zpracovávány údaje pro srovnání požárních vozidel na podvozku Renault Midlum s vozidly na podvozku Mercedes-Benz Atego Moravskoslezského kraje a s vozidly na podvozku TATRA TERRN^o1 z kraje Královéhradeckého za roky 2010 až 2012. První výsledky předběžných výpočtů, které budou dále zpřesňovány, jsou uvedeny na Obrázku 4.

Než si ale zde čtenář udělá jednoznačný závěr, je nutno podotknout, že u vozidel TATRA TERRN^o1 byly data poskytnutá výpisem z provozních deníků provedeným příslušníkem strojí služby Královéhradeckého kraje, kde program IKIS

používají jen okrajově, zatímco u vozidel na podvozku Mercedes-Benz Atego byla data exportována z elektronického informačního programu IKIS.



Obrázek 4 Srovnání doby do poruchy [6]

Pro dokreslení srovnávaných požárních vozidel na sledovaných podvozcích jsou v Tabulce 4 uvedeny souhrny jejich základních provozních údajů.

Tabulka 4 Srovnání techniky a jejich provozních parametrů

		Renault Midlum	Mercedes-Benz Atego	TATRA TERRN ^{o1}	
Počet vozidel	[ks]	13	11	8	
Nejstarší vozidlo	[let]	9	10	18	
Nejmladší vozidlo	[let]	5	5	5	
Průměrná doba nasazení	[let]	6,8	8,9	11,3	
Průměrný kilometrický proběh	[km]	2010	3130	5479	3522
		2011	2907	4620	3421
		do 30.9. 2012	2831	3968	3425
Celkový počet vzniklých poruch		20 hod	7	8	3
		40 hod	12	12	8
		60 hod	21	14	12
		80 hod	37	22	20

S ohledem na „ruční“ výpis provozu vozidel a výsledkům výpočtů, které jsou zobrazeny na Obrázku 4, se nelze neubránit dojmu, že u vozidel TATRA nebyly poskytnuty všechny údaje o poruchách a pravděpodobně byly „vynechány“ ty poruchy, které nebyly pokládány za důležité nebo nebyly evidovány vůbec. Na uvedeném obrázku je patrný téměř lineární průběh doby do poruchy, který kopíruje mezní hodnoty doby zkoušky, oproti realisticky klesajícím křivkám zbylých dvou typů vozidel. Navíc sledovaná vozidla TATRA byla věkově nejstarší a nebyly poskytnuty údaje o jejich jakékoliv repasi.

LITERATURA

- [1] JÁNOŠÍK, L., PIKA, M., MONOŠI, M. *Provozní spolehlivost vozidel Mercedes-Benz Atego*. In ŠVEC, Jiří. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava. Řada bezpečnostní inženýrství. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Číslo 2, rok 2010, ročník V, 122 s. ISSN 1801-1764. s. 61-69.
- [2] JÁNOŠÍK, L., MELICHAR, D. *Provozní spolehlivost vozidel TATRA*. In ŠENOVSKÝ, Michail. Požární ochrana 2010: XIX. ročník mezinárodní konference. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. 394 s. ISBN 978-80-7385-087-6. s. 115-118.
- [3] ZAVADIL L. *Statistické ročenky zásahové činnosti jednotek požární ochrany [online]*. Zlín: HZS Zlínského kraje, [cit. 2013-12-10]. Dostupné z WWW: <http://archiv.hzszlk.eu/data/file_downloads/SR_2012.pdf>
- [4] Pokyn č. 9 generálního ředitele HZS ČR a náměstka MV ze dne 13. 3. 2006, kterým se vydává Řád strojní služby Hasičského záchranného sboru České republiky.
- [5] FAMFULÍK, J., KRZYŽANEK R., GALVAS, P. *Zkoušky spolehlivosti: Vybrané stochastické metody*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010, 67 s. ISBN 978-80-248-2277-8.
- [6] PECINA L. *Analýza provozu a údržby požární techniky na podvozcích Renault Midlum u jednotek HZS Zlínského kraje*. Bakalářská práce. Ostrava: VŠB - TU Ostrava., Fakulta bezpečnostního inženýrství, vedoucí práce Ing. Ladislav Jánošík, 2013, 50 s.

Článek recenzovali dva nezávislí recenzenti.