
HODNOCENÍ PORUCH JAKO PŘÍČIN HAVÁRIÍ AUTOMOBILŮ

THE FAILURES ASSESSMENT AS THE CAUSE OF CAR ACCIDENTS

Miloslav Řehák⁵², Marek Semela⁵³, Ivo Drahotský⁵⁴

ABSTRAKT:

Článek se zabývá problémem souvisejícím s rozpoznáním a hodnocením poruch jako příčin dopravních nehod automobilů.

Důraz se zde klade na potřebu zajištění poškozených dílů vozidel krátce po dopravní nehodě a jejich kvalitní uschování, které zajistí jejich případné další zkoumání jako zdroj pro korektní analýzu nehodového děje.

Jsou zde uvedeny praktické příklady jak může neodebrání vzorků poškozených částí vozidla znemožnit korektní analýzu, nebo naopak jak včasná prohlídka vozidla po dopravní nehodě může analýzu směřovat zcela opačným směrem.

Na konci práce je uveden závěr, že není-li o odběru a uskladnění poškozené části rozhodnuto hned na místě dopravní nehody, snižuje se významným způsobem možnost korektní analýzy.

ABSTRACT:

The article deals with the issue related to recognition and assessment of the failures or the defects as the cause of car accidents .

The great emphasis is laid in the need to safeguard the damaged car parts shortly after a traffic accident and their proper storage, that ensure their eventual further examination as a source of a correct analyses of the car crash event.

The practical examples are given , e.g. how not taking the samples of the damaged car parts can make a correct analyses impossible, or on the other hand, how a timely inspection of a car right after a traffic accident has happened can lead to the better and more correct analyses.

The final conclusion is given in the end of this work: in case the decision about taking and a storage of the damaged car parts has not been made right at the location where there was a traffic accident, the possibility of providing the correct analyses decreases significantly.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Porucha, dopravní nehoda, zajištění poškozených dílů, uschování, zkoumání, korektní analýza, včasná prohlídka.

KEYWORDS:

⁵²⁾ Řehák, Miloslav, Ing. – Česká zemědělská univerzita v Praze; Technická fakulta; katedra materiálu a strojírenské technologie; Kamýčká 129, 165 21 Praha-Suchbát; tel: +420 608 977 369, rehakm@tf.czu.cz; nehody.rehak@seznam.cz

⁵³⁾ Semela, Marek, Ing. Bc., Ph.D., – VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, Údolní 244/53, 602 00 Brno, tel: +420 775 132 447, marek.semela@usi.vutbr.cz

⁵⁴⁾ Drahotský, Ivo, Doc. Ing. Ph.D., – Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Ústav pro analýzu dopravních nehod, Pardubice, tel: +420 602 950 843, ivo.drahotský@upce.cz

A failure, traffic accident, safeguarding the damaged car parts, a storage, an investigation, a correct analyses, a timely inspection.

1 ÚVOD

Ve znalecké praxi se lze setkat s dopravními nehodami vzniklých z různých důvodů. Příčiny dopravní nehody mohou být z důvodů jiných než technických, a logicky také z technických důvodů. Z technických důvodů může být příčinou například porucha nějaké strojní části či skupiny. Poruchu lze definovat jako jev, spočívající v ukončení schopnosti objektu plnit požadovanou funkci. V takových případech pak zkoumáme i mechanismus poruchy, což je souhrn fyzikálních, chemických a dalších procesů vedoucích k poruše, tj. k ukončení schopnosti objektu plnit požadovanou funkci [1], a ten při znalecké analýze přiřazujeme k časové ose vzniku a průběhu poruchy.

Členění poruch nebo obecněji technických závad jako příčin vzniku dopravní nehody lze provést z různých pohledů a kritérií. Lze je členit například ve vztahu k řidiči dopravního prostředku (viz obr. 1).



Obr. 1 – Členění technických závad jako příčin vzniku havárie ve vztahu k řidiči
Fig. 1 – Technical defect classification as the cause of car accidents in relation to a driver

Poruchy jako příčiny havárií můžeme také dělit na ty, které neměly vliv na bezpečnost provozu a jejich důsledkem je pouze ekonomický aspekt, a takové, které měly vliv na bezpečnost kde důsledkem je nejenom ekonomický, ale i bezpečnostní aspekt. Na poruchu která byla nebo mohla být příčinou nehodového děje pak nahlížíme z různých úhlů (viz obr. 2). Ve vztahu k analýze nehodového děje se bude jednat především o skupiny vozidla jako jsou nápravy, řízení a brzdy. Zde je nutné analyzovat jaké mohou být očekávané závady pro díly té či oné konkrétní skupiny. Zda je porucha součásti zapříčiněna prasklinou, lomem nebo deformací. Různé poruchy pak mohou způsobit různé příčiny ztráty funkce skupiny vozidla, jako například zablokování kola, ztráty funkce řízení, změnu geometrie kol apod. Z toho vyplývá, že se následně poruchy projeví na chování pohybujícího se vozidla různými dynamickými důsledky, kde lze zmínit například změnu směru pohybu, přetočení vozidla, prudké zpomalení atd.



Obr. 2 – Technická závada mající vliv na bezpečnost

Fig. 2 – Technical defect influencing safety

Kvalita a možnosti technické analýzy dopravních nehod velmi úzce souvisí s kvalitou sběru a zajišťování technických podkladů [2]. Na objektivní a z technického hlediska správný výsledek analýzy dopravní nehody má vliv nejenom vhodně zvolená analýza a její kvalitativní stránka věci, ale i tzv. vstupní údaje, nebo lépe "technické podklady". Pro analýzu dopravní nehody jsou technické podklady zcela zásadní. Lze je hodnotit jako dostatečné, podmíněně dostatečné a nedostatečné. Nedostatečné technické podklady neumožňují korektní analýzu nehody.

Analyzovat nehodový děj je složitý a zodpovědný proces, proto je třeba při této činnosti pracovat pokud možno s co nejlepšími metodami a postupy, tj. takovými, které jsou na nejvyšší úrovni poznání v daném oboru a také v neposlední řadě s co možná nejpřesnějšími vstupními daty, která co možná nejlépe odpovídají realitě.

Téma příspěvku bylo zvoleno v návaznosti na již získané zkušenosti při analýze dopravních nehod, kdy nezřídka byla již na samém začátku vyšetřování dopravní nehody, a nebo ještě hůře, na konci vyšetřování, uplatňována technická závada jako příčina dopravní nehody. Hodnocení poruchy jako příčiny nehodového děje je velmi obsáhlé a problematické [3], a to i tehdy, jsou-li k dispozici veškeré možné vzorky poškozených částí automobilů krátce po dopravní nehodě. S postupem času od vzniku dopravní nehody je pak hodnocení technické příčiny prakticky nemožné, což má přímý vliv na osud účastníků dopravní nehody a zároveň také vliv na finanční stránku věci. Toto téma bylo tedy zvoleno především z důvodu nesjednocených postupů pro analýzu dopravních nehod, při kterých je zapotřebí hodnocení poruch jako technických příčin, a také z důvodu upozornění vlivu času na vypovídající „hodnotu“ odebraného vzorku poškozené části automobilu (*vazba hodnotitelnosti vzorků v závislosti na čase*). Nutno podotknout, že špatné ošetření a uskladnění vzorků, a nebo dokonce neodebrání vzorků poškozené části vozidla je nevratný děj, zrovna tak jako například soudní pitva. Je zřejmé, že díky využívání technických prostředků, postupů a odborných znalostí znalců lze vyřešit mnohé okolnosti a na základě nich pak zjistit objektivní pravdu o události [4].

Výskyt či uplatňování technické příčiny jako důvodu nehodového děje motorových vozidlech ať už oprávněných či smyšlených je jev velmi častý. Avšak často v samém počátku sledování a vyšetřování krátce po dopravní nehodě dojde k nesprávnému vyhodnocení potřeby „návazných postupů“, například neodebráním vzorků

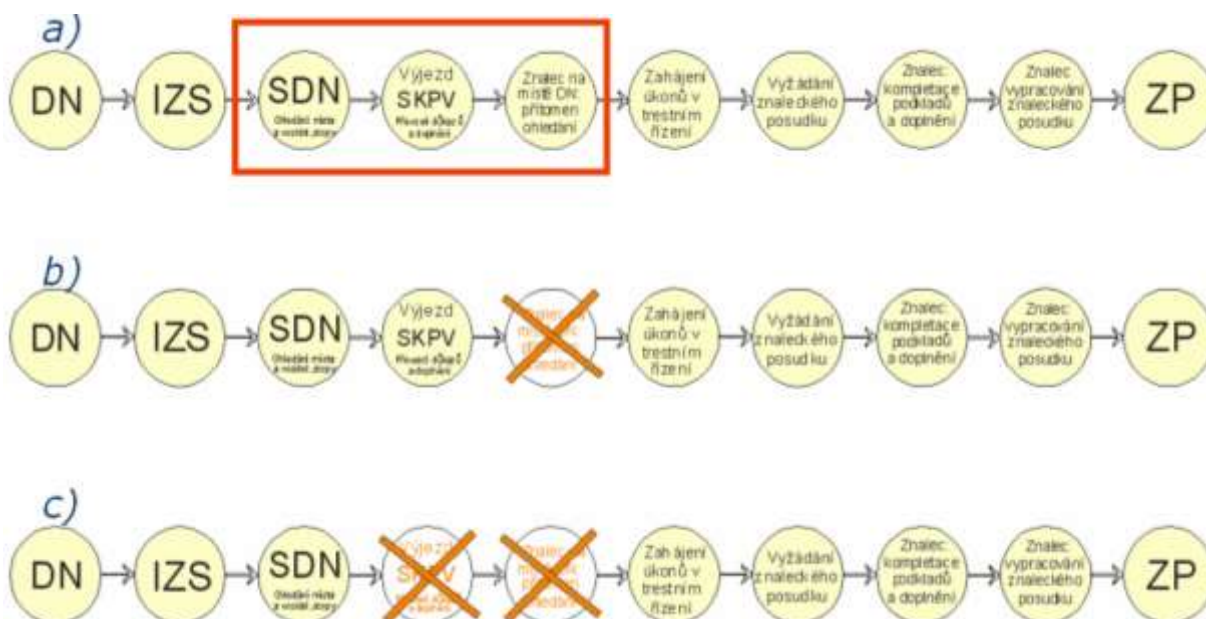
poškozených dílů či skupin vozidla a jejich fixaci a uskladnění, čímž může i během několika málo hodin dojít ke znehodnocení indicií určující správný směr nehodové analýzy.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Přehled současného stavu

V současné době v podstatě neexistuje jakákoliv metodika pro řešení dopravních nehod kde jako příčina byla nebo mohla se jevit porucha. Běžně v takových případech znalci postupují instinktivně každý podle svých znalostí a schopností. Co je však horší, k posouzení možné poruchy jako příčiny se znalci v mnohých případech dostanou k poškozeným vozidlům a jejich částem až s odstupem času, což prakticky znemožňuje relevantní posouzení časového sledu poškození a tedy i relevantní posouzení příčiny nehodového děje.

Ideálním stavem je situace, kdy je na místo dopravní nehody přivolán výjezd SKPV PČR a současně i znalec z oboru doprava silniční a městská (viz obr. 3-a). Orámovaná část tohoto řetězce je pak nejslabší místo v celém procesu úkonů po dopravní nehodě. Často na místo DN není přivolán soudní znalec (viz obr. 3-b), a často ani výjezd SKPV PČR (viz obr. 3-c).



Obr. 3 – Časový sled úkonů po dopravní nehodě
Fig. 3 – Time sequence of the operations after a car accident

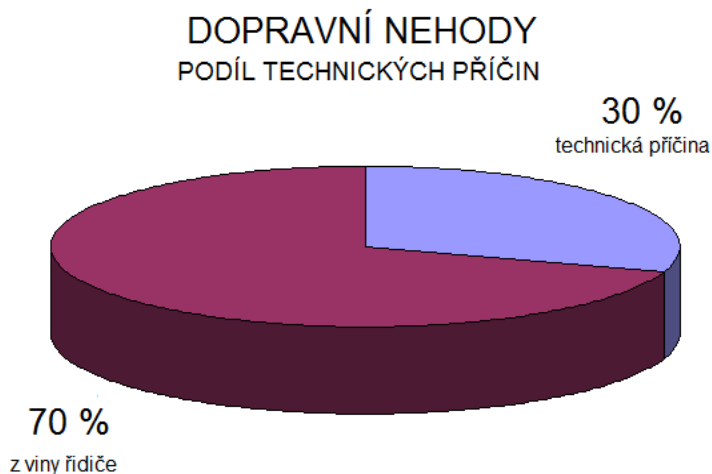
Pro statistiky PČR se pak technické závady na motorových vozidlech v souvislosti se vznikem dopravní nehody dělí následovně:

- závada řízení,

- závada provozní brzdy,
- neúčinná nebo nefunkční parkovací brzda,
- opotřebením běhounu pláště pod stanovenou mez,
- defekt pneumatiky- průrazem, náhlým únikem,
- závada osvětlovací soustavy vozidla,
- nepřipojené nebo poškozené spojovací hadice pro brzdy přívěsu,
- nesprávné uložení nákladu,
- upadnutí nebo ztráta kola vozidla (i rezervního),
- zablokování kol v důsledku mechanické závady vozidla,
- lom závěsu kola, pružiny,
- nezajištěná nebo poškozená bočnice (i u přívěsu),
- závada závěsu pro přívěs,
- utržená spojovací hřídel,
- jiná technická závada.

V položce "jiná technická závada" pak lze spatřovat například závady typu: lomy řídicích či vidlic jízdních kol, zahoření motorové části vozidla, tření kola o nějakou část vozidla atd.

Na první pohled by se mohlo zdát, že porucha jako příčina havárií vozidel je jev výjimečný a že se téměř nevyskytuje, opak je však pravdou. Tak například ze statistických údajů Ruské federace vyplývá, že ze 70 % došlo k dopravní nehodě vinou řidiče, a ze 30 % byla příčinou dopravní nehody technická závada na vozidle (viz obr. 4).



Obr. 4 – Dopravní nehody v Ruské federaci
Fig. 4 – Car accidents in the Russian Federation

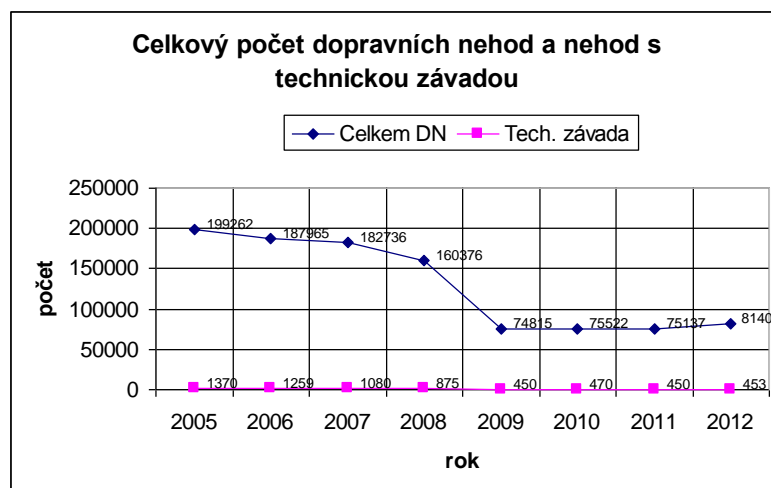
V České republice není takový podíl technických příčin vzniku dopravních nehod, avšak vyskytují se. Zatímco v Ruské federaci tvoří podíl technických příčin téměř jednu třetinu, v České republice to není ani zdaleka jedno procento (tab. 1) [5]. To může být zapříčiněno jednak rozdílnou kvalitou vozového parku a kvalitou servisní sítě porovnávaných zemí, ale také chybou statistických údajů Policie České republiky [5], kde jsou zaznamenány pouze technické příčiny o kterých se policisté domnívali na místě dopravní nehody krátce po jejím

vzniku. Tyto statistické údaje již nejsou poté korigovány následným znaleckým zkoumáním nebo rozhodnutím správního orgánu či skupinou vyšetřování PČR.

Tab. 1 – Dopravní nehody v České republice

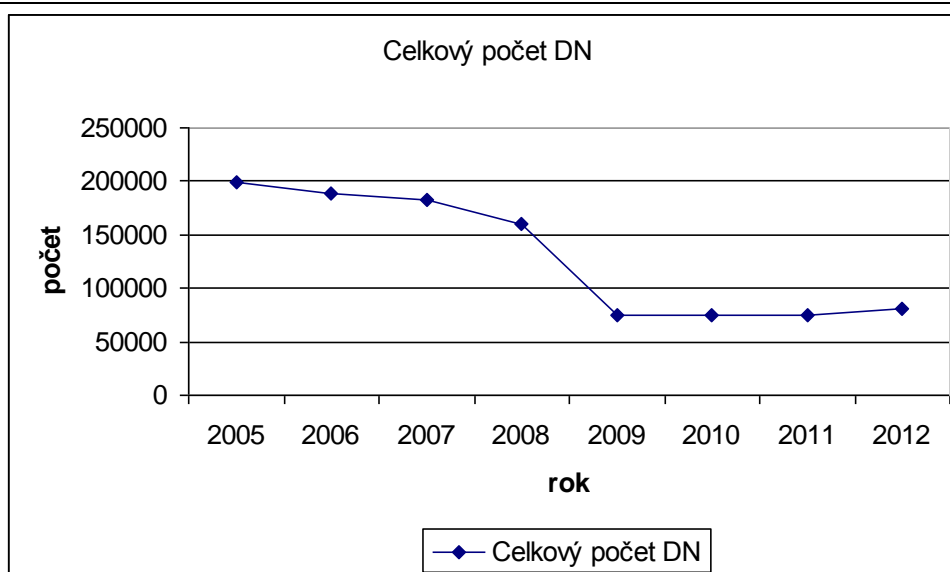
Tab. 1 – Car accidents in the Czech republic

rok	Celkový počet DN	Z toho porucha jako příčina	% podíl poruch jako příčin
2005	199262	1370	0,7
2006	187965	1259	0,7
2007	182736	1080	0,6
2008	160376	875	0,6
2009	74815	450	0,6
2010	75522	470	0,6
2011	75137	450	0,6
2012	81404	453	0,6



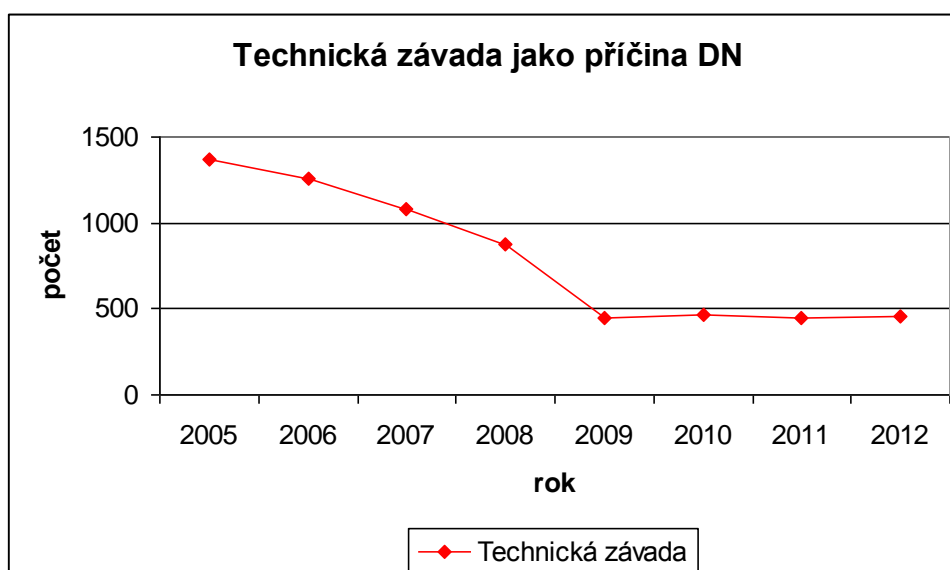
Obr. 5 – Celkový počet dopravních nehod v ČR a počet nehod s poruchou jako příčinou
Fig. 5 – The total number of car accidents in the Czech republic and the number of car accidents in which a defect was also a cause of the accident

Nepoměr počtu dopravních nehod s technickou příčinou vzhledem k celkovému počtu dopravních nehod v České republice v uvedených letech 2005 až 2012 je značný a výše uvedený graf (viz obr. 5) se tak částečně stává nečitelným. Jestliže se statistické vstupní údaje rozdělí a graficky zpracují odděleně, je již patrné, že v uvedených letech došlo nejen k poklesu celkového počtu dopravních nehod (viz obr. 6), ale i k poklesu dopravních nehod kde byla příčinou technická závada na vozidle - tedy porucha jako příčina (viz obr. 7).



Obr. 6 – Celkový počet dopravních nehod v ČR v letech 2005 až 2012

Fig. 6 – The total number of car accidents in the Czech republic between 2005-2012



Obr. 7 – Počet nehod s poruchou jako příčinou

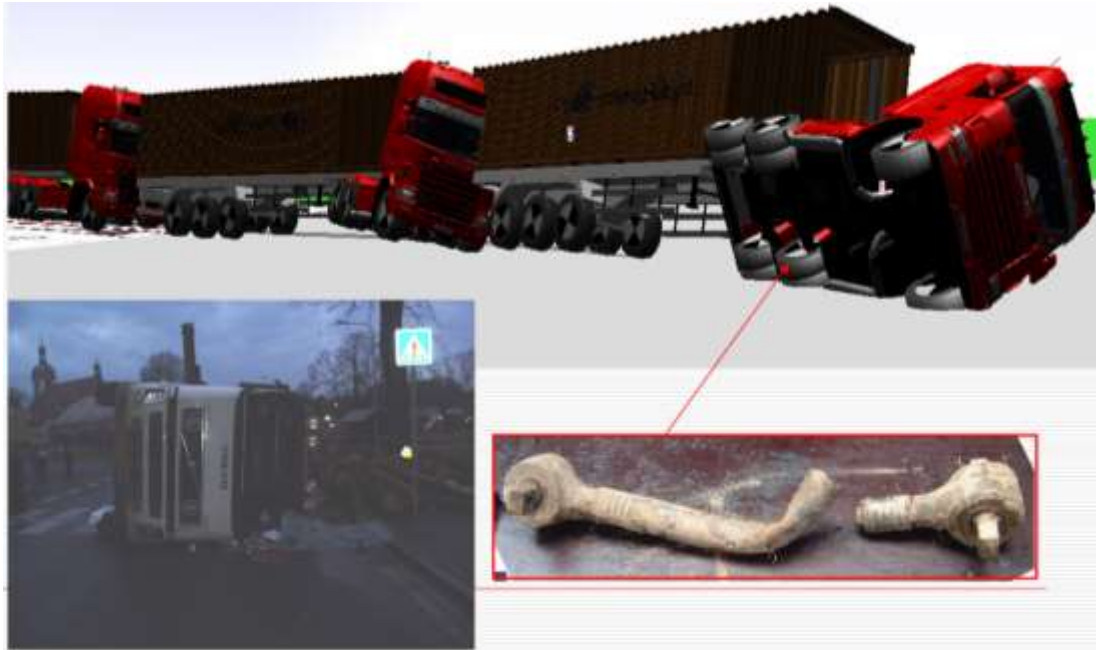
Fig. 7 – The number of car accidents in which a defect was also a cause of the accident

2.2 Poruchy jako příčiny dopravních nehod

Jak již bylo uvedeno v úvodu, členění poruch nebo obecněji technických závad jako příčin vzniku dopravní nehody lze provést z různých pohledů a kritérií. Lze je členit například ve vztahu k řidiči dopravního prostředku, zda řidič po dopravní nehodě uplatňoval či neuplatňoval technickou závadu - tedy poruchu jako příčinu nehodového děje. Nutno podotknout, že neuplatňování technické závady řidičem nemusí striktně znamenat že se na vozidle nenacházela!

2.2.1 Neoprávněně uplatňované technické závady

S neoprávněným uplatňováním technické závady jako příčinou havárie automobilu se lze setkat velmi často. Například u převráceného nákladního automobilu v centru města byla těžce zraněným řidičem a jeho spolujezdcem deklarována jako příčina vzniku nehodového děje technická závada, konkrétně destrukce vzpěrné nápravové tyče zadní nápravy tažného vozidla (viz obr. 8).



Obr. 8 – Uplatňování technické závady- porucha vzpěry
Fig. 8 – Technical defect application - strut defect

V tomto konkrétním případě byl vyžádán znalecký posudek z oboru doprava po uplynutí zhruba dvou týdnů do dopravní nehody, kdy se poškozený automobil nacházel již v částečně opraveném stavu ve značkové opravně. To se již ale na destrukci poškozené nápravové vzpěře, konkrétně na jejím lomu, nacházela drobná koroze a části vzorku byly poškozeny také otláčením a deformacemi (viz obr. 9). Vzhledem k závažnosti problému se pro potřeby technické analýzy nehodového děje nechal vypracovat „posudek porušení součástí“, který měl odpovědět na otázku, zda došlo nejprve k deformaci vzpěry a poté k její destrukci, a následně zda k destrukci nedošlo vlivem vady materiálu vzpěry. Z poskytnutého poškozeného dílu tak mohla být na specializovaném pracovišti určena struktura vzorku a mechanických vlastností porušené vzpěry a mohlo být provedeno hodnocení poškození.



Obr. 9 – Uplatňování technické závady- porucha vzpěry

Fig. 9 – Technical defect application - strut defect

Poškozená součást byla dodána ve značně korozně napadeném stavu a lomová plocha byla vedle korozního napadení také značně zdeformována. Z tohoto důvodu již nebylo možné určit přesnou iniciaci lomového procesu tj. jestli se lom inicioval z únavové trhliny, či šlo přímo o křehké porušení. Lomové plochy vykazovaly transkrystalické štěpné porušení (Porušení vazeb, lom probíhal přes zrna). Pravděpodobně se jednalo o křehký lom.

Expertním posouzením bylo **zaprvé** zjištěno, že součást byla nejprve namáhána ohybem jehož následkem došlo k lomu. Jinými slovy, technická závada se na vozidle těsně před nehodovým dějem nenacházela, a její uplatňování řidičem bylo neoprávněné. **Zadruhé** pak ze závěrů expertního pracoviště vyplynulo, že vzhledem ke špatnému stavu vzorku, který byl korozně napaden nemohla být provedena analýza iniciačního místa lomové plochy.

Dalším obdobným případem neoprávněně deklarované technické závady jako příčiny nehodového děje je i následující případ, kdy po DN řidič vozidla OPEL tvrdil, že příčinou nehodového děje bylo oddělení kulového čepu od levého ramene přední nápravy (viz obr. 10). Obdobně jako u předchozího případu i zde po expertíze spodních částí ocelových nýtů, konkrétně jejich defektních ploch bylo zjištěno, že poškození (destrukce) nýtů nastalo až na základě střetu vozidla, nikoli před ním. Ze stavu střížných ploch nýtů lze pozorovat typické narušení struktury dřívku nýtu stříhem. U těchto nýtů jednoznačně došlo k překročení jejich pevnosti ve stříhu.

Na základě včasné expertízy byl následně vysloven závěr, že na levou část přední nápravy vozidla OPEL musela působit značná síla, která za běžného provozu na tuto nápravu nepůsobí. Nárazem levého předního kola na pevnou překážku (kterým může být i jiné vozidlo) může být (a byla) vyvozena rázová síla značné velikosti, která zapříčiní vznik síly na čep a nýty v rameni, které byly následně ustříženy. K ustřížení nýtů čepu levého předního ramene vozidla došlo tedy až vlivem nárazu levého předního kola na překážku, a nejednalo se tedy o technickou závadu na vozidle která by zapříčinila nehodový děj.



Obr. 10 – Uplatňování technické závady- porucha nýtů
Fig. 10 – Technical defect application - rivets defect

2.2.2 Oprávněně uplatňované technické závady

Často se lze setkat i s oprávněným uplatňováním technické závady jako příčinou havárie vozidla, tak jako v následujícím příkladě. Pozůstalými byla u vozidla ŠKODA deklarována jako příčina vzniku nehodového děje technická závada, konkrétně destrukce konstrukce volantu vozidla (viz obr. 11).

Na základě umožněné včasné expertízy poškozeného volantu a jeho lomových ploch mohl být vysloven závěr, že destrukce ramene volantu byla staršího data, což potvrzuje i omotání toto rameno izolepou, a že za čerstvý lom lze považovat až lom obruče volantu. To tedy znamená, že řidič vozidla provozoval vozidlo s již poškozeným volantem u kterého bylo poškozeno jedno z jeho tří ramen (viz obr. 11-a), a v momentě, kdy se měl tento řidič s vozidlem ŠKODA vyhnout překážce došlo k destrukci obruče volantu ze slitiny hliníku (viz obr. 11-b+c+d) čímž se vozidlo stalo neovladatelné a došlo ke střetu.

U tohoto vozidla ŠKODA byl zkoumán a následně posuzován technický stav všech jeho skupin, a ne jenom onoho poškozeného volantu. Po dané expertíze byl vysloven závěr, že na základě rozboru technického stavu jednotlivých skupin vozidla ŠKODA bylo zjištěno, že technický stav vozidla jako celku byl úměrný době provozu, a že se na něm nenacházela „klasická“ technická závada o které by řidič nevěděl. Avšak nacházela se na vozidle závada, o které řidič musel jednoznačně vědět, a která nehodový děj evidentně ovlivnila, nebo ještě lépe zapříčinila. Jednalo se o starší závadu (destrukci) nehomologovaného volantu o malém průměru. Jak se s takto destrukcí poškozeným volantem vozidlo stále provozovalo, docházelo postupně ke zvyšujícímu se namáhání obruče volantu na ohyb, čímž docházelo k narušení této obruče únavovým lomem a vlastní volant tak „nedržel“ svůj původní tvar a prakticky hrozilo, že se během rychlého manévru nezmění směr jízdy. Z charakteru lomu ramene volantu bylo odvozeno, že s takto poškozeným volantem bylo vozidlo provozováno již delší dobu před nehodovým dějem.

Destrukci volantové obruče pak lze považovat za důsledek přehlížené závady poškozeného ramene volantu, a zároveň za poruchu jako příčinu havárie vozidla.

Tato analýza byla umožněna pouze na základě včasné prohlídky a rychlé expertízy poškozených vzorků.



***Obr. 11 – Uplatňování technické závady- porucha volantu
Fig. 11 – Technical defect application - steering wheel defect***

2.2.3 Neuplatňované technické závady

Jak již bylo zmíněno, je velmi důležité a v některých případech i nezbytné, aby na místo dopravní nehody byl přivolán technický znalec. Názorným příkladem jak lze znemožnit korektní analýzu nehodového děje je dopravní nehoda, kdy došlo v letních dnech v obci ke střetu osobního vozidla Ford s přebíhající chodkyní. Skupinou dopravních nehod PČR byla tato dopravní nehoda zaškatulkována jako přestupek a po několika dnech předána na referát dopravy příslušného městského úřadu. Při nekonstruktivních jednáních na městském úřadu docházelo ke stále se zvyšujícím hádkám a rozbrojům, a tak byl vznesen požadavek na vypracování znaleckého posudku, ale to už byl leden následujícího roku.

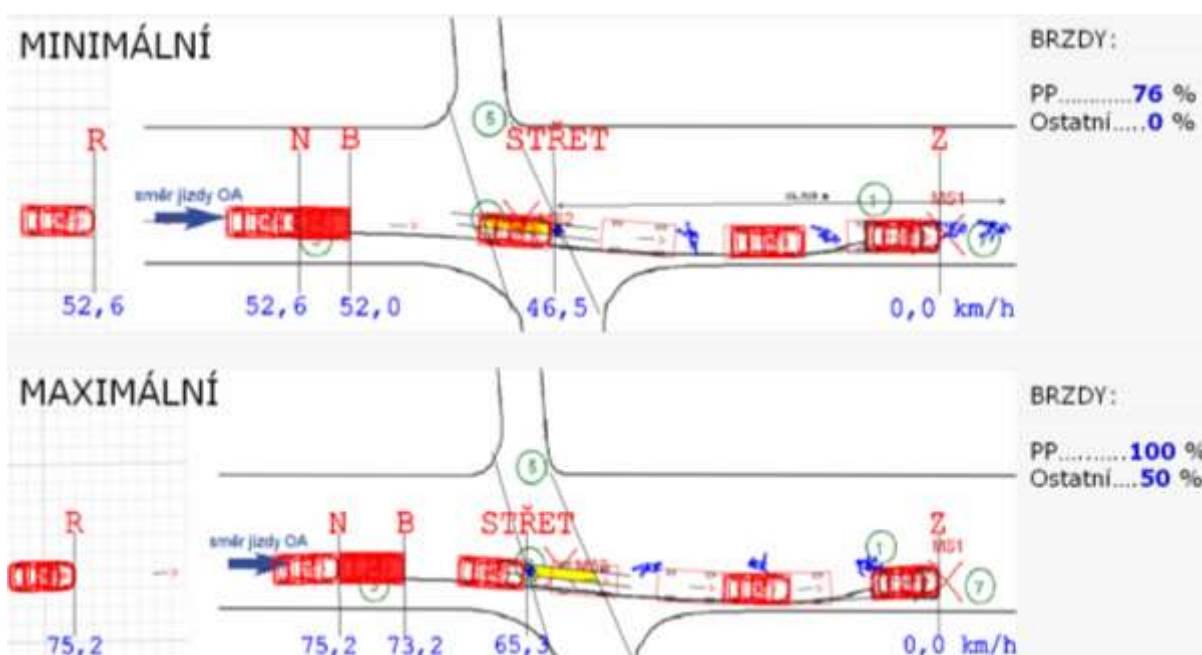
Znalec po obdržení dostupných podkladů provedl možné varianty střetu vozidla s chodkyní a vyslovil závěr, že vypracování znaleckého posudku by v tomto konkrétním případě nepřineslo nic užitečného vzhledem ke značnému možnému rozpětí vypočtených rychlostí vozidla a ke spoustě neznámých technických podkladů.

Jediné dostupné podklady u této nehody byly:

- Pouze jedna slabá brzdná stopa od pravého předního kola vozidla Ford
- Technické údaje o vozidle dle TP a údaje o chodkyni

A chybějící podklady pro řešení zde byly:

- Nedefinovaná oblast místa střetu
- Nedostatek informací o brzdách vozidla Ford – tedy jaká byla účinnost brzdy PP kola? (100% nebo 70% nebo jen 50%???)
- Jaká byla účinnost ostatních brzd vozidla? (např. 50% nebo 0%???)
- Neznalost místa dopadu sražené chodkyně
- Nebyly zaznamenány výhledové poměry účastníků DN
- Nebyla řešena oblast zakrytého výhledu – kde byl v daný moment autobus jedoucí proti vozidlu Ford



Obr. 12 – Varianty simulací nehodového děje
Fig. 12 – Variations of the car accident simulations

Už to, že vozidlo Ford zanechalo pouze jednu slabou brzdovou stopu, mělo být pro policisty podnětem k zajištění vozidla k dalšímu zjišťování jeho technického stavu a přinejmenším zjištěním funkce kolových brzd. Aby byla s tímto vozidlem Ford při jeho brzdění zanechána brzdná stopa pouze od pravého předního kola, mohla být například účinnost brzdy na PP kole 100% a na ostatních brzdách např. 50%, nebo také účinnost na PP kole 76% a na ostatních 0%.

V takovém případě se lze výpočtem rychlostí dostat k rozpětí střetových rychlostí vozidla Ford s chodkyní $v_s = 47$ až 65 km/h, a k rozpětí rychlosti v momentě reakce řidiče Ford $v_R = 53$ až 75 km/h (viz obr. 12). To je rozpětí rychlosti v momentě reakce řidiče Ford 22 km/h! A to bylo vypočtené rozpětí rychlostí s uvažováním pouze rozptylu účinnosti brzd. Dané rozpětí vypočtených rychlostí by ve skutečnosti bylo ještě širší, například s uvažováním intervalu adheze.

S takto velkým rozpětím rychlosti v momentě reakce řidiče Ford při nehodě v obci nemá tato dopravní nehoda řešení. Míra zavinění (z technického hlediska) mohla být :

- Převážně na straně řidiče?, nebo
- převážně na straně chodkyně?, nebo
- na obou účastnících?, a nebo
- se **na vozidle nacházela technická závada?**

Rozpětí rychlostí nelze již zúžit, jelikož nikdo už nezjistí, jak která brzda brzdila. Vozidlo nebylo zajištěno a s odstupem času již nebylo k dispozici. Toto mělo být zajištěno ihned po nehodě a mělo být podrobeno znaleckému zkoumání. Nebylo zaznamenáno místo střetu s chodkyní a ani místo jejího dopadu. Nelze ani popsat a vyhodnotit možnosti zabránění střetu, jelikož nebyly zaznamenány aktuální výhledové poměry obou účastníků (značný časový odstup) a také nebylo zdokumentováno, kde se v kritický moment pohyboval projíždějící autobus, který také mohl značně snížit rozhled účastníků. Možnosti zabránění střetu v tomto konkrétním případě nebylo možné provést, jelikož to je závislé na vypočtených rychlostech a polohách.

Kdyby byla umožněna prohlídka vozidla bezprostředně po dopravní nehodě, bylo by nejen jasné, jak jednotlivé brzdy brzdily, ale také by se zjistilo, jestli se jednalo o závadu již déle trvající, nebo náhlou, a zda o ni řidič před DN mohl či nemohl vědět.

Při znalosti funkčnosti jednotlivých kolových brzd by bylo možné v simulačním programu počítat s konkrétními hodnotami funkce brzd a přiblížit se reálnému stavu brzdění během nehodového děje.

Ideálním stavem by bylo přivolání znalce na místo DN a zajištění vozidla. Bylo by tak umožněno například přistavení vozidla na stanici technické kontroly, kde by bylo provedeno proměření brzd se zjištěním skutečného brzdného účinku jednotlivých kol, což by mělo za následek značné zúžení vypočtených rychlostí vozidla Ford. Po proměření brzd vozidla na stanici technické kontroly měla následovat důkladná prohlídka částí brzd znalcem, pro vyloučení nebo potvrzení technické závady a jejího vztahu k časové ose nehodového děje.

Pravým opakem je následující případ, kdy sice také nebyla uplatňována technická závada jako příčina, ale na místo dopravní nehody byl přivolán znalec z oboru doprava. Po ohledání místa nehody tohoto případu policistou ze skupiny dopravních nehod a po ohledání vozidla Škoda, které se na svahu po zaparkování samovolně rozjelo a srazilo chodkyni s kočárkem, policista téměř uzavřel dopravní nehodu se závěrem, že vozidlo Škoda nebylo na svahu dostatečně zajištěno proti samovolnému rozjetí, což bylo podle něj příčinou. Usoudil tak jednak podle „čerstvě“ provedené technické kontroly, kterou majitel doložil na místě protokolem, který měl stále ještě ve vozidle, a zadruhé podle toho, že když zkusmo zatáhl za ruční brzdu tak ta mu kladla po několika zubech standardní odpor jak je obvyklé. Vyvodil tedy závěr, že jestliže byla čtyři dny před DN úspěšně provedena technická kontrola, kde nebyl s brzdami žádný problém, a že když ruční brzda jde „zatahnout“, muselo být vozidlo před svým rozjetím nezabrzdnuté.

Soudní znalec na místě požádal členy záchranných složek o malou výpomoc, konkrétně aby zkusily vozidlo Škoda roztlačit poté, co u něj bude silou zatažena páka ruční brzdy. Výsledkem tohoto jednoduchého experimentu bylo zjištění, že ačkoli byla páka ruční brzdy zatažena co možná nejvýše a v horní poloze kladla celkem velký odpor, byl brzdový účinek

parkovací brzdy na zadní nápravě téměř mizivý. Poté bylo vyšetřujícím orgánem vozidlo Škoda zajištěno ke znaleckému zkoumání.

Ještě před vlastní kontrolou stavu brzd vozidla demontážním způsobem bylo vozidlo odtahovou službou převezeno na stanici technické kontroly (STK), kde bylo provedeno měření brzdných sil jednotlivých zadních kol. Zjištěné hodnoty byly u pravého zadního kola $F_P = 1,4$ kN, u levého zadního kola pouze $F_L = 0,5$ kN. Dle metodiky STK byl následně proveden numerický výpočet parkovací brzdy – přesněji výpočet minimální brzdné síly parkovací brzdy pro jedno kolo. Bylo vypočteno, že minimální brzdná síla u tohoto vozidla pro jedno kolo nesmí být nižší jak $F_{MIN} = 0,8$ kN! To tedy znamená, že i když čtyři dny před dopravní nehodou byla parkovací brzda účinná, po dopravní nehodě provedená prohlídka na STK zjistila nedostatečný účinek parkovací brzdy, což bylo na STK vyhodnoceno jako závada „nebezpečná“.



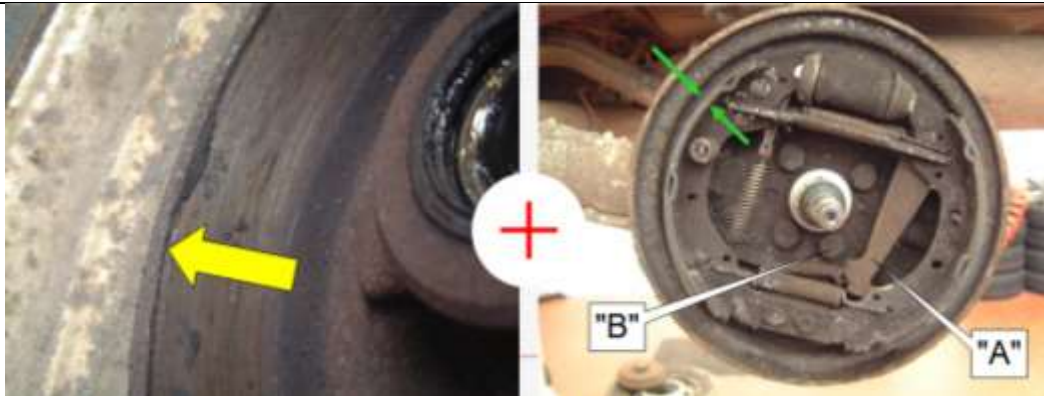
Obr. 13 – Prohlídka stavu brzd vozidla ŠKODA a poškozený dětský kočárek
Fig. 13 – Brakes status examination of the car ŠKODA and a damaged baby carriage

Teprve po proměření účinku parkovací brzdy na STK mohla být zahájena podrobná prohlídka jednotlivých dílů zadních brzd. Po demontáži brzdových bubnů zadních brzd bylo u levé zadní brzdy shledáno (brzda dle měření téměř bez účinku), že obložení čelistí je sjeté pod dovolenou mez a brzdový buben této LZ brzdy je vyjetý už na průměr nad dovolenou mez.

Prakticky vzato, aby mohla být vyvozena potřebná brzdná síla u takovéto brzdy s již velkým průměrem bubnu a malým průměrem sjetých brzdových čelistí, musely by se tyto čelisti pro vyvození brzdné síly rozevřít na daleko vyšší průměr než je obvyklé. A jelikož se již tyto čelisti musely rozvírat do bubnu na větší průměr, prodlužoval se tím stále krok rozvíracího ramene čelisti, což zapříčinilo, že dalším zatahováním páky ruční brzdy v kabině vozidla se již čelisti této LZ brzdy nemohly dále roztahovat jelikož se rozvírací rameno čelisti (viz obr. 14-pozice "A") opřelo o šroub štítu brzdy (viz obr. 14-pozice "B"), a mezi třecí plochou bubnu a mezi obložení čelistí vznikala během provozu vůle (mezera), čímž se postupně snižoval účinek této brzdy.

Zcela jednoznačně lze tedy u tohoto případu vyslovit závěr, že se jednalo o skrytou technickou závadu, o které provozovatel vozidla nemohl vědět, a která se projevila až po úspěšně provedené technické prohlídce na STK.

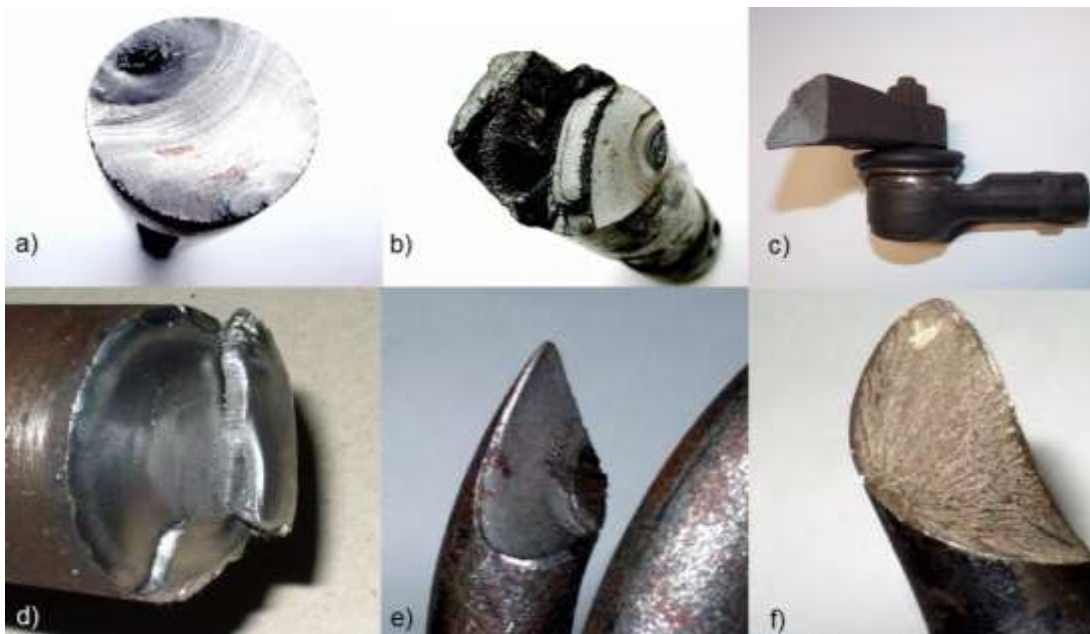
Také lze vyslovit závěr, že díky přítomnosti znalce na místě DN a díky jeho prvotnímu ohledání vozidla s vyslovením nutnosti jeho zajištění k následné prohlídce, se případ zcela "otočil" díky zjištěné technické závadě.



Obr. 14 – Díly zadních brzd vozidla ŠKODA
Fig. 14 – The parts of the rear brakes of the car ŠKODA

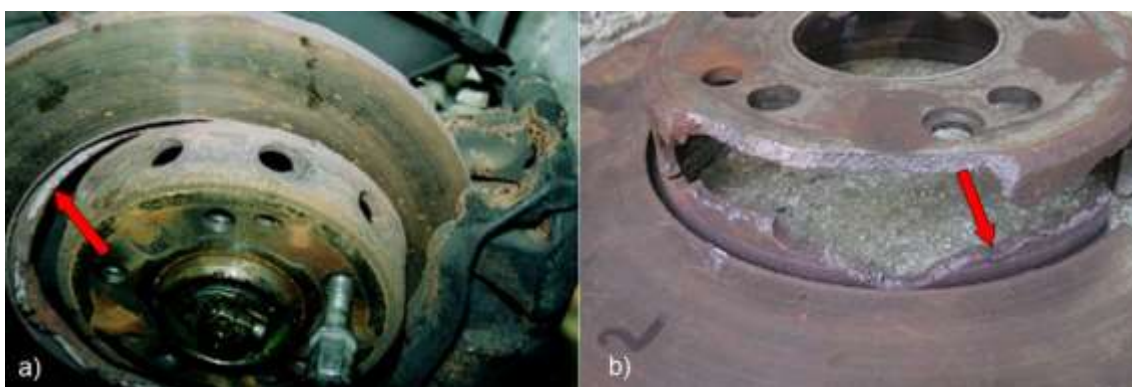
2.2.4 Kvalita poškozených částí pro analýzu

Z předchozích kapitol plyne, že je velmi důležité a pro korektní analýzu nezbytné, aby poškozené součásti vozidel při podezření na příčinnou souvislost se vznikem nehodového děje byly k dispozici znalcům ihned po kolizi. Tak například u lomových ploch je nezbytné dbát opatrnosti při jejich manipulaci a také při jejich uskladnění před dalším zkoumáním. To, zda bude posouzení lomové plochy a lomového procesu možné, je přímo závislé od stavu lomu dodaného k expertíze.



Obr. 15 – Poškození dílů automobilů - ideální stav pro znalce
Fig. 15 – Damaged car parts - an ideal state for an expert

Ve výjimečných případech se znalci dostanou k poškozeným mechanickým částem vozidel včas, což lze považovat za ideální stav. V takovém případě jsou lomové plochy čisté a v autentickém stavu (viz obr. 15). Daleko častěji jsou ale znalcům poskytnuty díly z vozidel s následným poškozením nesouvisejícím s dopravní nehodou, jako například s následným otláčením, následnou deformací či následnou korozí (viz obr. 16). Právě na obr. 16-a je patrné, jak "čistá" a jinak nepoškozená byla lomová plocha brzdového kotouče krátce po DN. Oproti tomu na obr. 16-b je patrný markantní kvalitativní rozdíl, kde jak je vidno jsou lomové plochy napadeny korozí. Nežádá-li se, kdy jsou lomové plochy oproti stavu na místě dopravní nehody (viz obr. 17-a) při následné prohlídce s časovým odstupem navíc mimo korozi poškozeny ještě zmíněnou deformací a otláčením (viz obr. 17-b).



Obr. 16 – Stav poškozeného dílu brzd po dopravní nehodě (a) a stav při prohlídce (b)
Fig. 16 – A state of a damaged part of the brake after a car accident (a) and its state during the examination (b)



Obr. 17 – Stav poškozeného dílu nápravy po dopravní nehodě (a) a stav při prohlídce (b)
Fig. 17 – A state of the damaged part of the axle of a car after a car accident (a) and its state during the examination (b)

2.2.5 Shrnutí současného stavu

Výskyt či uplatňování technické příčiny jako důvodu nehodového děje motorových vozidlech ať už oprávněných či smyšlených je jev častý. Avšak často v samém počátku zdokumentování a vyšetřování krátce po dopravní nehodě dojde k nesprávnému vyhodnocení potřebnosti „návazných postupů“, například neodebráním vzorků poškozených dílů či skupin vozidla a jejich fixaci a uskladnění, čímž může i během několika málo hodin dojít ke znehodnocení indicií určující správný směr nehodové analýzy.

Technické příčiny havárií se mohou týkat různých skupin či dílů vozidel. Tyto příčiny pak mohou být pro řidiče pozorovatelné nebo taky nemusejí, mohou být reálné nebo smyšlené, a také může být jejich projev a vliv na okolí sporadický. Všechny tyto aspekty činí hodnocení technických příčin havárií vozidel velmi složitou, a to jednak vzhledem k obsáhlosti konstrukce vozidel, tak vzhledem k obsáhlosti nauky o materiálech.

Posouzení technické závady na vozidle je velmi obtížný úkol, který zcela jednoznačně náleží znalcům. V těchto případech je zcela opodstatněné, aby byl znalec přizván k ohledání místa dopravní nehody. Přesný popis stop na vozidle, vozovce a předmětech, čerstvá poškození dílů či skupin vozidla je výchozím informačním zdrojem, ze kterého znalec pak vychází při posuzování dopravní nehody i při posuzování technické závady na vozidle [4].

V současné době neexistuje metodika či pokyny pro řešení dopravních nehod kde jako příčina byla nebo mohla být porucha dílu či skupiny vozidla. V praxi je problém řešen individuálně, výjimečně v kooperaci s laboratorí, ale často již pozdě. Poškozené díly bývají zajišťovány chaoticky a také se značným časovým odstupem. Z hlediska následné analýzy často dochází k nežádoucímu ovlivnění poškozených dílů (vzorků), z nichž lze jmenovat následné znečištění, korozi, opotřebení, a často nepřítomnost vzorku.

3 ZÁVĚR

Analýza nehodového děje v případě možného výskytu poruchy jako příčiny je velmi citlivá na včasné poskytnuté vstupní údaje (*informace z poškozených vozidel – pozn. autora*), a relevantní expertízu takového typu dopravní nehody nemůže technický znalec provést pouze ze zprostředkovaných, tedy předložených písemných podkladů, zvláště když je zapotřebí odborná a včasná demontáž některých již poškozených dílů či skupin vozidla a jejich rychlé, nebo lépe neodkladné posouzení a vyhodnocení jednotlivých poškození či vad funkčnosti skupiny ve vztahu k časové ose nehodového děje. Takovéto technické vstupní údaje potřebné a nezbytné k posouzení příčiny nehodového děje nemůže vyhotovit orgán činný v trestním řízení, a to z toho důvodu, že k takovým úkonům není tento orgán vybaven jak odbornými znalostmi, tak potřebným vybavením. V případě předpokladu že příčinou dopravní nehody byla porucha (technická závada), musí být znalec seznámen s činností dotčených agregátů, jejich technickou souvislostí a způsobem funkce a činností, dále pak s detailní znalostí o možné příčině poruchy [6]. Znalec pak také má k dispozici potřebné zkušební přístroje, popřípadě má možnost oslovit odborné specialisty. Vzhledem k selhání konstrukčních částí vozidla musí být technický znalec vybaven potřebným vzděláním a zkušenostmi [3].

Také je zde na místě, aby souvislost technické závady a nehody řešil znalec, jenž má kvalifikaci pro analýzu silničních nehod i pro posuzování technického stavu motorových

vozidel. Nebude dostačující pouze kvalifikace pro posuzování technického stavu, bez znalosti analýzy nehody, poněvadž zde není dána možnost rozboru pro posouzení příčinné souvislosti s nehodou [3].

Závěrem lze uvést tři důležité body:

- Není-li o odběru a uskladnění poškozené části rozhodnuto hned na místě DN, snižuje se významným způsobem možnost korektní analýzy,
- Poškozený díl (porucha → příčina) je nutné i po analýze uschovat,
- Nebát se vyslovit závěr „že to nejde“ – varování před analýzou za každou cenu (hrozí nekončící spirála).

4 LITERATURA

- [1] MYKISKA, Antonín: *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. České vysoké učení technické v Praze, 2006 Praha, 206 s. ISBN 80-01-02868-2.
- [2] SEMELA, Marek: *Analýza silničních nehod I+II*. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012 Brno, 83 s + 83 s. ISBN 978-80-214-4548-2 + ISBN 978-80-214-4549-9.
- [3] BRADÁČ, Albert a kol.: *Soudní inženýrství*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 1997 Brno, 719 s. ISBN: 80-7204-057-X.
- [4] CHMELÍK, Jan.: *Znalecké dokazování*. Vyd. PČR, úřad vyšetřování proPČR, Praha, 2001, 192 s.
- [5] POLICEJNÍ PREZIDIUM ČESKÉ REPUBLIKY, ŘEDITELSTVÍ SLUŽBY DOPRAVNÍ POLICIE: *Statistika nehod motorových vozidel – příčina technická závada – statistické údaje o nehodovosti motorových vozidel v letech 2005 - 2012*.
- [6] HUGEMANN, Wolfgang.: *Unfallrekonstruktion*. Band 1, 2007, 646 s. ISBN: 3-00-019419-3.