

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra kriminalistiky

**Defekty pneumatik jako technická příčina dopravních
nehod**

Diplomová práce

Tire defects as a technical cause of traffic accident

Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE

Doc. Ing. Jaroslav Suchánek CSc.

AUTOR PRÁCE

Bc. Zdeněk VESELÝ

PRAHA

2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Mouchnicích, dne 28. února 2023

.....

Bc. Zdeněk VESELÝ

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. Ing. Jaroslavu Suchánkovi CSc. za jeho pomoc a rady při zpracování této diplomové práce. Mé poděkování patří také celé mé rodině a zejména mé přítelkyni za trpělivost, pomoc a podporu během celého studia.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá defekty pneumatik jako technickou příčinou silniční dopravní nehody. Hlavním cílem této práce je zejména popis a vysvětlení kriminalisticko-technického zkoumání pneumatik v souvislosti s dopravní nehodou, znalecké zkoumání defektu pneumatiky a v neposlední řadě i konkrétní kazuistika silniční dopravní nehody, spojená s defektem pneumatiky, který byl uplatněn jako příčina dopravní nehody. V práci jsou dále popsány i další závady vozidel, které mohou být příčinou dopravní nehody, dále samotný pojem dopravní nehody a kriminalistická charakteristika dopravní nehody, funkce, dělení a konstrukce samotné pneumatiky, její výrobní vady a dále i dělení a závady kol. Práce obsahuje i statistiky dopravních nehod u jednotlivých závad.

KLÍČOVÁ SLOVA

pneumatika, kolo, vozidlo, dopravní nehoda, defekt pneumatiky, technické závady vozidel, kriminalisticko-technické zkoumání, znalecké zkoumání, defektoskopie, kazuistika.

ANNOTATION

The Master thesis deals with tire defects as a technical cause of a road traffic accident. The main goal of this work is mainly the description and explanation of the forensic-technical examination of tires in connection with a traffic accident, the expert examination of a tire defect and, finally, a specific case study of a road traffic accident associated with a tire defect, which was claimed as the cause of the traffic accident. The work also describes other vehicle defects that can be the cause of a traffic accident, as well as the very concept of a traffic accident and the criminological characteristics of a traffic accident, the function, division and construction of the tire itself, its manufacturing defects, and also the division and defects of the wheels. The work also contains traffic accident statistics for individual defects.

KEY WORDS

tire, wheel, vehicle, accident, flat tire, technical defects of vehicles, forensic technical investigation, expert examination, defektoscopy, case study

Obsah

ÚVOD	8
1 POJEM DOPRAVNÍ NEHODA	10
2 KRIMINALISTICKÁ CHARAKTERISTIKA SILNIČNÍCH DOPRAVNÍCH NEHOD.....	12
2.1 PRVKY KRIMINALISTICKÉ CHARAKTERISTIKY SILNIČNÍCH DOPRAVNÍCH NEHOD.....	13
3 TYPICKÉ PŘÍPADY MOŽNÝCH TECHNICKÝCH ZÁVAD MOTOROVÝCH VOZIDEL.....	15
3.1 BRZDOVÁ SOUSTAVA A JEJÍ ZÁVADY	15
3.1.1 Možnosti opotřebení brzdové soustavy.....	17
3.1.2 Příznaky opotřebení brzdové soustavy	18
3.1.3 Projevy nejčastějších závad brzdového ústrojí	19
3.1.4 Statistika nehodovosti vozidel se závadou provozní brzdy.....	21
3.2 SYSTÉM ŘÍZENÍ VOZIDLA A JEHO ZÁVADY	21
3.2.1 Nejčastější závady řízení.....	22
3.3 PODVOZEK VOZIDLA, TLUMIČE, PRUŽINY A JEJICH ZÁVADY	24
3.3.1 Jednoplášťový kapalinový tlumič.....	24
3.3.2 Dvouplášťový kapalinový tlumič.....	25
3.3.3 Dvouplášťový plynokapalinový tlumič.....	25
3.3.4 Tlumič s elektricky ovládaným šoupátkem v pístu.....	25
3.3.5 Tlumič s regulovatelným obtokem	26
3.3.6 Systém BOSE.....	26
3.3.7 Ocelové pružiny	26
3.3.7.1 Listové pružiny.....	27
3.3.8 Pružiny pryžové.....	27
3.3.9 Pružiny vzduchové (pneumatické)	28
3.3.10 Pružiny vzduchokapalinové (hydropneumatické).....	28
3.3.11 Nejčastější závady tlumičů a pružin.....	29
3.3.12 Statistika nehodovosti vozidel se závadou tlumičů a pružin.....	29
4 PNEUMATIKY A KOLA	30
4.1 FUNKCE PNEUMATIKY	30
4.2 DĚLENÍ PNEUMATIK DLE VZORKU BĚHOUNU	31
4.3 KONSTRUKČNÍ DĚLENÍ PNEUMATIK	32
4.4 KONSTRUKCE PNEUMATIKY	32
4.4.1 Běhoun a dezén	33
4.4.2 Rameno.....	33
4.4.3 Bočnice	33
4.4.4 Nárazník	33
4.4.5 Kordová tkanina neboli kostra pneumatiky.....	34
4.4.6 Patky pláště	34
4.5 ZNAČENÍ PNEUMATIK	35
4.5.1 Uspořádání značení příklad podle EHK.....	35
4.5.2 Šířka pneumatiky.....	35
4.5.3 Profilové číslo pneumatiky.....	36
4.5.4 Symbol typu konstrukce pneumatiky.....	36
4.5.5 Další označení pneumatik.....	36
4.5.6 Index nosnosti pneumatik	36
4.5.7 Rychlostní index pneumatik.....	37
4.6 NEJČASTĚJŠÍ DRUHY POŠKOZENÍ PNEUMATIK V PROVOZU	39
4.6.1 Přetížení pneumatiky.....	39
4.6.2 Podhuštění pneumatiky.....	39
4.6.3 Proražení pláště.....	40
4.6.4 Předčasné ojetí běžné plochy	41

4.6.5 Poškození patky pláště	41
4.6.6 Různá mechanická poškození pneumatik	42
4.7 VÝROBNÍ VADY PNEUMATIK	42
4.7.1 Vady při konfekci pláštů	43
4.7.2 Vady při vulkanizaci	44
4.8 STATISTIKA NEHODOVOSTI VOZIDEL V SOUVISLOSTI S DEFEKTEM PNEUMATIKY	46
4.9 KOLA	46
4.9.1 Disková kola	47
4.9.2 Litá kola	47
4.9.3 Drátová kola	48
4.9.4 Nejčastější závady kol	49
5 KRIMINALISTICKO – TECHNICKÁ ZKOUMÁNÍ PNEUMATIK	51
5.1 KRIMINALISTICKÁ DEFEKTOSKOPICKÁ A METALOGRAFICKÁ EXPERTÍZA	51
5.2. DEFEKTOSKOPICKÉ ZKOUMÁNÍ A EXPERTIZY PNEUMATIK ZPRACOVÁVANÉ V SOUVISLOSTI S VYŠETŘOVÁNÍM PŘÍČIN DOPRAVNÍ NEHODY	52
5.2.1 Zajišťování stop	56
5.2.2 Zaslání poškozených pneumatik ke zkoumání	57
5.3 ZNALECKÉ ZKOUMÁNÍ	58
5.3.1 Odborné vyjádření	59
5.3.2 Znalecký posudek	59
5.3.3 Konzultativní činnost	60
5.3.4 Kriminalisticko-technická činnost	60
5.3.5 Znalecké dokazování silničních dopravních nehod	61
5.3.6 Postup při znaleckém zkoumání pneumatik	62
6 KAZUISTIKA SILNIČNÍCH DOPRAVNÍCH NEHOD, JEJICHŽ PŘÍČINOU JE DEFEKT PNEUMATIKY	64
ZÁVĚR:	74
SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ A LITERATURY	76
MONOGRAFIE	76
INTERNETOVÉ ZDROJE	78
PRÁVNÍ PŘEDPISY	78
SEZNAM OBRÁZKŮ	79
SEZNAM PŘÍLOH	80
PŘÍLOHA 1	81
PŘÍLOHA 2	85

Úvod

Jako téma své diplomové práce jsem zvolil téma *Defekty pneumatik jako technická příčina dopravní nehody*. Pneumatiky jsou nedílnou součástí automobilového průmyslu, která velkou měrou ovlivňuje jízdní vlastnosti vozidla. S vývojem automobilů se nároky na pneumatiky zvyšovaly. Bylo zapotřebí vytvořit pneumatiku, která by odolávala větším rychlostem, měla co nejmenší valivý odpor, a přitom vydržela co nejdéle. Na pneumatiky jsou dnes kladeny velmi vysoké nároky, například z hlediska bezpečnosti či ekologie.

Cílem diplomové práce je podat celistvý přehled o pneumatikách a kolech motorových vozidel, jejich závadách a defektech, které mohou být příčinou dopravní nehody, o kriminalisticko-technickém zkoumání pneumatik, defektoskopickém zkoumání pneumatik a expertízách, prováděných v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravních nehod a popis znaleckého zkoumání.

Samotná práce je rozdělena do kapitol a podkapitol. V první kapitole je v krátkosti uveden popis a definice pojmu dopravní nehoda.

Druhá kapitola se zaměřuje na kriminalistickou charakteristiku silničních dopravních nehod a její prvky.

Třetí, již obsáhlejší kapitola popisuje možné typické závady motorových vozidel, které mohou být příčinou dopravní nehody a statistiky dopravních nehod v ČR s těmito závadami. Popisovanými závadami jsou brzdová soustava, systémy řízení vozidel a podvozek vozidla, tlumiče a pružiny.

Ve čtvrté kapitole jsou popisovány pneumatiky a kola, a to konkrétně funkce a dělení pneumatik, jejich konstrukce a značení. Další podkapitoly jsou věnovány druhům poškození pneumatik v provozu a výrobním vadám pneumatik, které mohou mít vliv na jejich defekt a statistice nehod po defektu pneumatiky. Poslední část kapitoly je věnována kolům, a to jejich dělení a závadám.

Pátá kapitola je věnována kriminalisticko – technickému zkoumání pneumatik a v jednotlivých podkapitolách je řešena kriminalistická defektoskopie a metalografie, defektoskopické zkoumání a expertíza pneumatik zpracovávaná v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravních nehod, zajišťování stop, zasílání poškozených pneumatik ke zkoumání, a nakonec samozřejmě samotné znalecké zkoumání pneumatik.

Šestá, a poslední kapitola je věnována kazuistice silniční dopravní nehody, kdy její příčinou je defekt pneumatiky, je zde popisována dopravní nehoda, kde byla uplatněna technická závada, a to prasklá pneumatika vozidla, jako příčina dopravní nehody. Kazuistika obsahuje popis skutku, šetření ve věci a znalecké zkoumání, včetně znaleckého posudku, respektive odborného vyjádření v dané věci.

1 Pojem dopravní nehoda

Definici dopravní nehody obsahuje § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů¹, kde je dopravní nehoda definována takto: „*Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*“ Již z této legální definice vyplývá, že o dopravní nehodu se jedná, pokud dojde k naplnění následujících definičních znaků. Považovat za silniční dopravní nehodu můžeme jen událost, ke které došlo na místech, na nichž platí pravidla silničního provozu. Dle ustanovení § 2 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích², tato místa dělíme na dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace. Další podmínkou, která musí být splněna, aby událost byla klasifikována jako dopravní nehoda, je vznik škody na životě, zdraví nebo majetku, jež je v příčinné souvislosti s nehodovou událostí. Pokud škoda nevznikla, nemůže se jednat o dopravní nehodu. Aby bylo možné událost považovat za dopravní nehodu, musí k ní dojít v přímé souvislosti s plněním účelu, pro který je vozidlo určeno, tedy s jízdou po pozemní komunikaci. Jestliže škoda vznikla při opravě vozidla, při špatné manipulaci s nákladem apod., nejedná se o dopravní nehodu. Teorie třídí dopravní nehody na havárie a srážky. O havárii se jedná v případě, že na dopravní nehodě má účast pouze jediné vozidlo, ale přesto vznikne škoda. O srážku se jedná, pokud dojde ke střetu účastníků silničního provozu. Třetí skupinou jsou dopravní nehody, které nelze zařadit ani pod jednu z výše uvedených kategorií. Lze za ně považovat například úrazy ve vozidle způsobené náhlou změnou rychlosti či směru nebo vytlačení jednoho jedoucího vozidla z vozovky druhým bez jejich přímého vzájemného kontaktu.³ Další definici, kterou bych chtěl zmínit, je definice z článku 1 vyhlášky ministra zahraničních věcí č. 130/1976 Sb., o Úmluvě o právu použitelném pro

¹ § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

² § 2 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.

³ PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolská právnická učebnice. ISBN 80-7201-212-6, s.112.

dopravní nehody⁴. Na základě této vyhlášky se za dopravní nehody považují ty nehody, na nichž se podílí jedno nebo více vozidel bez ohledu na to, zda jsou poháněny motorem, či nikoliv, a jenž souvisí s dopravou na veřejných silnicích, na pozemcích přístupných veřejnosti nebo na soukromých pozemcích, na které mají právo přístupu určité osoby. Dopravní nehody se dále dělí podle jednotlivých kritérií. Prvním kritériem dělení dopravních nehod je místo, kde k dopravní nehodě dochází. Dalším kritériem je druh přepravy či prostředí, ve kterém leží dopravní cesta.

⁴ Článek 1 vyhlášky ministra zahraničních věcí č. 130/1976 Sb., o Úmluvě o právu použitelném pro dopravní nehody.

2 Kriminologická charakteristika silničních dopravních nehod

Dle Prerada⁵ „je silniční dopravní nehoda nezamýšlená, nepředvídaná, ale předvídatelná událost v silničním provozu na veřejných komunikacích, způsobená motorovými a nemotorovými dopravními prostředky, která měla škodlivé následky na životech a zdraví osob nebo škody na majetku“. Teoretická definice se od legální výrazným způsobem neliší. Za výchozí pojmový znak každé dopravní nehody je považována skutečnost, že se jedná o událost na dopravní cestě, která je charakteristická typickým následkem, je nepředvídaná, ale zpravidla předvídatelná.⁶ Ačkoliv je tato událost překvapivá, tak je možné s určitou mírou pravděpodobnosti předpokládat, že k ní vzhledem k jednání účastníků silničního provozu dojde. Předvídaní je možné ve dvou rovinách – předvídaní reálné a předvídaní abstraktní. Předvídaní reálné znamená, že k dopravní nehodě s největší pravděpodobností dojde v určitém čase, na určitém místě, pokud existuje konkrétní příčina, jež je dána konkrétní událostí. Lze s vysokou mírou pravděpodobnosti předvídat, že pokud řidič neuposlechne pravidla silničního provozu a vjede do křižovatky „na červenou“, bude to mít s vysokou pravděpodobností za následek dopravní nehodu. Druhou rovinou je předvídaní abstraktní, kdy se jedná o předvídaní možné události, která teoreticky může nastat, avšak musí být k tomu naplněna řada souvisejících příčin a podmínek.⁷ Další pojmový znak dopravní nehody je provoz dopravního prostředku na pozemní komunikaci, kdy provoz můžeme definovat „jako pohyb činitelů dopravy (subjektu a objektu dopravy, tedy řidiče nebo jiného účastníka dopravy a dopravního prostředku) po dopravní cestě v určitých objektivních podmínkách“⁸. Posledním, avšak stěžejním pojmovým znakem je následek, tedy způsobení škody na životě, zdraví, majetku nebo způsobení jiného zvlášť

⁵ PRERAD, Vladimír. *Metodika vyšetřování silničních dopravních nehod*. In: KONRÁD, Zdeněk aj. *Metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů*. Praha: Policejní akademie České republiky, 1995, s. 124.

⁶ PORADA, Viktor. *Kriminologika: technické, forenzní a kybernetické aspekty*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019, ISBN 978-80-7380-741-2, s. 874

⁷ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, ISBN 978-80-7380-211-0, s. 17.

⁸ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, ISBN 978-80-7380-211-0, s. 17.

závažného následku.⁹ Každá dopravní nehoda je charakteristická dvěma komponenty – nehodovým jednáním a nehodovou událostí. Za nehodové jednání je považováno jednání účastníka dopravy, který svým konáním nebo opomenutím způsobil nehodovou událost.¹⁰ Nehodovou událostí je již konkrétní projev dopravní nehody, jako je srážka, náraz, pád či havárie.

2.1 Prvky kriminalistické charakteristiky silničních dopravních nehod

V procesu objasňování relevantních událostí má z hlediska jeho poznávací podstaty relativně samostatné postavení etapa, ve které se vstupní informace transformuje z polohy pochybností, podezření, nejistoty, do polohy částečné, ale odůvodněné jistoty poznání některých elementárních okolností události. Jde o okruh otázek, kterých řešení dovoluje s vysokou mírou pravděpodobnosti konstatovat, že událost se skutečně odehrála, že byla spojena s jednáním konkrétní osoby a že toto jednání bylo v rozporu s uznávanou právní normou. Potom může být tato událost hodnocena jako důvodné podezření, že šlo o trestný čin, přestupek anebo jiný delikt.¹¹

Ve stadiu zjišťování a zajišťování prvotních informací počáteční etapy objasňování událostí v silniční dopravě se aplikuje řada opatření, které mají za cíl, kromě jiného, i vytvořit podmínky pro realizaci operativně pátracích a procesních úkonů. Druh a rozsah počátečních neodkladných opatření a úkonů závisí na charakteru dopravní nehody, na časové tísni při záchraně života a zdraví lidí, na nutnosti přijímat opatření na zabránění vzniku škod, jakož i na zabezpečení bezpečnosti silničního provozu.

Počáteční neodkladná opatření jsou charakterizována tím, že z objektivních anebo logických důvodů ve své následnosti předcházejí ostatním úkonům a opatřením. Je to z toho důvodu, že počáteční neodkladná opatření jsou

⁹ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, ISBN 978-80-7380-211-0, s. 18.

¹⁰ PORADA, Viktor. *Kriminalistika: technické, forenzní a kybernetické aspekty*, ISBN 978-80-7380-589-0, s. 875.

¹¹ PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolská právnická učebnice, ISBN 80-7201-212-6, s. 129.

způsobilá už na samém počátku zabezpečit podmínky pro cílenou a následně plánovanou činnost, kterou je třeba zajistit skutečný stav. Z uvedeného vyplývá, že kvalitní volbou počáteční neodkladných opatření z pohledu všeobecně bezpečnostního je v konečném důsledku už definována efektivnost při zohledňování maximální objektivnosti objasnění dopravní nehody. Opatření, pomocí kterých se zajišťuje efektivnost a úspěšnost vykonání počátečních operativně pátracích a vyšetřovacích úkonů, a která jsou v plném rozsahu závislá na rychlosti a včasnosti vlastního konání, je možné považovat za všeobecná opatření. Tato opatření se v důsledku svou neodkladností ve vyšetřování a objasňování silničních dopravních nehod přenáší od počátku objasňovacího procesu.

Protože dopravní nehody jsou zpravidla jedinečné a neopakovatelné události a jen vnější charakteristikou jsou si podobné, počáteční opatření nabývají charakter neodkladnosti v průběhu objasňování ve vztahu k jedinečnosti události jako takové.¹²

¹² PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolská právnická učebnice, ISBN 80-7201-212-6, s. 129–130.

3 Typické případy možných technických závad motorových vozidel

Mezi typické a nejčastější závady silničních motorových vozidel patří závady brzdové soustavy, závady řízení, závady podvozku a to tlumičů, čepů, pružin a dále závady pneumatik a disků. Tyto druhy závad mohou být, a často bývají, příčinou dopravní nehody.

3.1 Brzdová soustava a její závady

Brzdové ústrojí je jedním z nejpodstatnějších systémů ovlivňujících bezpečnost provozu vozidla. Pokud je v dobrém technickém stavu, zajišťuje bezpečné zpomalení vozidla či jeho zastavení, čímž předchází rizikům nehody v běžném provozu. Obzvláště v nepředvídaných situacích může zachránit život řidiče a spolujezdců. Musí být tedy náležitě spolehlivé, účinné a zajistit stálou ovladatelnost a stabilitu vozidla, tedy neustálou přilnavost pneumatik k vozovce. Požadavky na odpovídající technický stav brzdové soustavy, včetně přípustné brzdné dráhy, jsou proto stanoveny předpisy.

Za účelem dalšího posílení bezpečnosti brzdového ústrojí jsou vyvíjeny různé podpůrné systémy, jako jsou například ABS nebo ESP. Nelze na ně však spoléhat. Všechna vozidla by měla být podrobována pravidelným kontrolám, při kterých se jakékoliv známky opotřebení či poruchy odhalí.

Frekvence těchto kontrol však ve většině případů není dostatečně častá. Proto je třeba vnímat chování vozidla a jakékoliv nestandardní chování vozidla při brzdění řádně a neprodleně prošetřit. Pokud vozidlo začne vykazovat známky opotřebení brzdového ústrojí, či se začnou projevovat jeho poruchy, řidič by měl situaci neprodleně řešit.

V řadě případů se však opotřebení brzdové soustavy či poruchy při jízdě žádným zřetelným způsobem neprojeví. Zákonem dané technické prohlídky probíhající ve stanicích technických kontrol však odhalí i tyto skryté vady. Díky tomu by mělo být zajištěno, že se do běžného silničního provozu nedostanou jakkoli riziková vozidla.

V případě osobních automobilů lze brzdovou soustavu rozdělit podle účelu použití na brzdy provozní, nouzové a parkovací. Provozní brzdová soustava má za úkol omezení rychlosti vozidla, popřípadě jeho úplné zastavení, aniž by se vůz odklonil od přímého směru jízdy. Je ovládána nohou řidiče, působí na všechna kola, její účinek musí být odstupňovatelný.¹³ Nouzová brzdová soustava je také ovládána řidičem a využívá se při selhání provozní brzdy. Parkovací brzdová soustava slouží k tomu, aby zabránila vozidlu v nehybném stavu, i za nepřítomnosti řidiče, v nechtěném pohybu vozidla. Využití parkovací brzdové soustavy nalezne hlavně v případě, že je vozidlo ponecháno ve svahu.

V současnosti se u osobních automobilů lze setkat převážně s brzdami kapalinovými. Ty mají za funkci ovládání provozního a nouzového brzdění a jsou ovládány řidičem prostřednictvím brzdového pedálu. Jsou soustavou tvořenou hlavním tandemovým brzdovým válcem, brzdovým potrubím, brzdovými hadičkami, kolovými brzdovými válečky a vlastními kolovými brzdami.¹⁴ Při brzdění pomocí kapalinové brzdové soustavy se její aktivace provede sešlápnutím brzdového pedálu. Tím dojde k posunutí pístu v hlavním válci brzdy.

Činnost soustavy je založena na principu Pascalova zákona. Pokud se tedy princip Pascalova zákona aplikuje na brzdovou soustavu, znamená to, že uvnitř kapaliny vznikne přetlak, který se bude dále šířit celou brzdovou soustavu. Kapalina je v důsledku působení tlaku dále v podstatě nestlačitelná, a to má za následek okamžitě posunutí pístu v brzdových válečcích kotoučových i bubnových brzd. U kotoučových brzd dojde k přitlačení brzdových destiček ke kotouči, bubnových brzd k přitlačení brzdových čelistí na brzdový buben. Opětovné snížení tlaku kapaliny, který umožní uvolnění vzniklého přitlaku, se docílí uvolněním brzdového pedálu.

Aby nedošlo k zavzdušnění brzdové soustavy, které je samozřejmě nežádoucím vlivem způsobujícím vážné komplikace, vyrovnávací nádržka neustále doplňuje brzdovou kapalinu do hlavního válce. Ta může být spojena

¹³ VLK František. *Zkoušení a diagnostika motorových vozidel*. 1. vyd. Brno. Prof. Ing. František Vlk, DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2001, ISBN 80-238-6573-0.

¹⁴ Zdeněk JAN, Bronislav ŽDÁNSKÝ a Jiří ČUPERA. *Automobily* (1). 1. vyd. Brno. AVID, 2007, ISBN 978-80-87143-03-2.

přímo s tělesem hlavního válce brzdy, nebo je umístěna odděleně, a s hlavním válcem je spojena potrubím.

Brzdy je možné dle zdroje energie dělit na brzdy přímočinné a brzdy s posilovačem. Brzdy se na základě vzniku a oblasti působení sil rozdělují hned na několik druhů. U automobilů je využívána převážně třecí brzda, kterou lze ve většině případů nalézt přímo v kole. Ta se vyznačuje působením přitlačné síly na součásti připojené ke kolům. Vznik brzdového momentu je doprovázen přeměnou pohybové energie na teplo. Proto je třeba, aby teplo mohlo unikat do ovzduší. Pokud by tomu tak nebylo, mohlo by vlivem tepla dojít k poškození brzdového ústrojí a snížení jeho účinnosti. Z hlediska oblasti působení třecí síly lze třecí brzdy rozdělit na dva typy, brzdu bubnovou a brzdu kotoučovou.¹⁵

3.1.1 Možnosti opotřebení brzdové soustavy

Ke změnám parametrů brzdového ústrojí dochází zákonitě v důsledku samotného provozu vozidla. Přispívají k nim však i další vlivy, jako je například styl jízdy řidiče. V důsledku tohoto dochází k opotřebení součástí brzdového ústrojí a snížení účinnosti.

Poruchy brzd znamenají veliké nebezpečí, a proto je cílem, pokud je to možné, jejich úplná eliminace. K tomu slouží řada zákonných, technických a organizačních opatření. Samotné poruchy mohou vznikat dvěma způsoby, a to postupným nárůstem poškození, jedná se o opotřebení brzdových bubnů nebo kotoučů, opotřebení třecího obložení, změna vlastností brzdové kapaliny, koroze a jiné, a dále náhlou změnou, tj. přetržení lana, prasknutí bubnu, potrubí nebo pružiny, díra v membráně a jiné.

U poruch s postupným nárůstem poškození lze jejímu zhoršujícímu se stavu spolehlivě předcházet, pokud bude brzdová soustava pravidelně kontrolována za použití moderních diagnostických zařízení. Díky tomu je možné provést preventivní opravu ve vhodný okamžik a tím předejít jejímu postupnému zhoršení až do náhlé poruchy nebo i většího poškození dalších částí soustavy.

¹⁵ VLK František. *Zkoušení a diagnostika motorových vozidel*. 1. vyd. Brno. Prof. Ing. František Vlček, DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2001, ISBN 80-238-6573-0.

Poruchy náhlé, pokud ovšem nejsou důsledkem postupného nárůstu poškození, není možné předem odhalit ani při pravidelných kontrolách. Proto předpisy nařizují používat pouze takové materiály a konstrukce, které jsou již osvědčené a ověřené, díky čemuž lze předpokládat, že riziko jejich náhlého selhání bude velmi nízké.

3.1.2 Příznaky opotřebení brzdové soustavy

Pro dosažení dobrého technického stavu brzd je potřeba věnovat pozornost případnému výskytu následujících jevů plynoucích z opotřebení. Opotřebení brzdových kotoučů, kdy tyto je nutné nahradit za nové tehdy, když je opotřebení větší než opotřebení povolené výrobcem vozidla, přípustná tloušťka by měla být vyražena nebo odlita na hraně kotouče. Výměna není ovšem nutná pouze po překročení předepsaného rozměru, ale také při případném nález jakýchkoli příznaků opotřebení, kotouče by měly být, pokud možno hladké, nepopraskané, neháživé a nevydřené.

Opotřebení brzdových bubnů, které se vyskytují už jen zřídka, a to pouze na zadních nápravách, je pro kontrolu opotřebení nutná demontáž bubnu. Ten nesmí být vydřený nebo rozpraskaný a nesmí vykazovat nadměrné opotřebení.

Opotřebení brzdových čelistí je možné zjistit otvorem umístěným ve štítu zadní brzdy, který je zajištěný ucpávkou. Tento druh kontrol je ovšem pouze orientační. Přípustná tloušťka třecích částí čelistí by neměla být menší než 1,5 mm. Dalším důvodem pro výměnu může být i zamaštění nebo znečištění čelisti, například brzdovou kapalinou.

Brzdové destičky neboli třecí segmenty, musí mít určitou sílu, souměrnou míru opotřebení a nesmí se na nich vyskytovat praskliny ani rýhy. Minimální tloušťka třecího materiálu brzdového segmentu bez kovové nosné desky může být 1,5–2 mm.¹⁶ Aby bylo dosaženo ideálního souměrného stavu brzd, je lepší vždy vyměňovat všechny třecí segmenty nápravy najednou.

¹⁶ PLŠEK Bořivoj. *Opravy automobilů. Praktická příručka pro údržbu a seřizování vozidla svépomocí*, 1. vyd. Brno, Computer Press, 2011, ISBN 978-80-251-1808-5.

Opotřebením brzdového potrubí a hadic spočívá v korozi, například u brzdových hadic se nesmí vyskytovat ani praskliny nebo puchýře. Je třeba zajistit, aby brzdové potrubí a hadice nebyly zkorodované a nevyskytovaly se na nich jiné známky poškození.

Působení ruční brzdy by se mělo většinou projevit pouze na jejich lanovodech, které se nacházejí pod vozidlem. Ruční brzda musí být správně seřízená, být v plně funkčním stavu a mít souměrný účinek na obě kola. Na lanovodech dochází k působení povětrnostních vlivů, a proto je třeba zkontrolovat, zda nejsou zkorodované. Nesmí vykazovat ani jiné známky mechanického poškození.

Velmi důležitou součástí brzdové soustavy s ohledem na bezpečnost provozu je brzdová kapalina, tudíž na ni jsou kladeny vysoké požadavky. Tyto požadavky na kvalitu jsou stanoveny normami, které se rozdělují do tříd s označením DOT. Mezi nejdůležitější požadované vlastnosti patří odolávání teplotám od -50 až do 260 stupňů Celsia. V tomto rozmezí se kapalina nesmí odpařovat, vařit, pěnit a její jednotlivé složky se od sebe nesmí oddělovat. Kapalina také nesmí porušovat materiály, které se používají v brzdové soustavě, ať už jsou to kovy, pryže či jiné. Měla by být nehořlavá, nebo mít alespoň vysoký bod vzplanutí. Výše uvedené vlastnosti si musí uchovávat minimálně po dobu dvou let. U brzdové kapaliny by měl být pravidelně, a to jednou ročně, měřen bod varu. Ten by měl být minimálně 140 stupňů Celsia. Dále je potřeba brzdovou kapalinu měnit alespoň jednou za dva roky.

3.1.3 Projevy nejčastějších závad brzdového ústrojí

Vozidlo má tendenci táhnout ke straně, má nerovnoměrný brzdový účinek. To může být způsobeno poškozením, opotřebením nebo znečištěním brzdového obložení na jedné straně vozidla. Také to může být důsledkem odlišnosti materiálů, ze kterých je obložení vyrobeno nebo toho, že nepochází od stejného výrobce. Táhnutí ke straně mohou způsobovat netěsnosti těsnící pryžové manžety kolového válce, které vzniknou jejím opotřebením, a dále zkorodovaný okraj vnitřní plochy kolového válce nebo rozdílně nahuštěné pneumatiky na téže nápravě. U kotoučových brzd může být důvodem táhnutí vozidla ke straně zkorodovaný píst

v předním brzdovém třmenu, u bubnových to může být zadřený píst v brzdovém válci kola.

V případě že dochází k brzdění i při nesešlápnutém pedálu, bývá to zapříčiněno neprůchodným vyrovnávacím otvorem hlavního válce, nabobtnáním jeho manžet, zadrženým pístem kolového válce, prasknutím vratné pružiny brzdové čelisti, poruchou samostavu, což je nesprávná vůle třecích prvků, obaly toho brzdového bubnu, nadměrnou házivostí bubnu či kotouče nebo nesprávnou pozicí třmene brzdy.

Nedostatečný brzdny účinek může být zapříčiněn zamaštěním třecích ploch brzdovou kapalinou unikající z kolového válce, nebo mazivem, které se do brzdy dostává z rozvodovky nebo z ložisek. Může se také stát, že se tak soustava pouze jeví a za zdáním nedostatečné brzdné síly může stát vadný posilovač brzd.

Malý odpor proti sešlápnutí pedálů takzvaný měkký pedál, může být důsledkem zavzdušněné brzdové soustavy nebo poškození tlakové brzdové hadice. Dalšími příčinami mohou být netěsnost manžety pístu hlavního válce, neprůchodnost otvoru ve víčku zásobní nádoby kapaliny, případně značně snížený bod varu brzdové kapaliny.

Malý zdvih pedálu brzdy, takzvaný tvrdý pedál, může být projevem závady hlavního brzdového válce, tedy neprůhledného vyrovnávacího otvoru hlavního brzdového válce, nebo nabobtnáním jeho manžet.

Velký zdvih pedálu brzdy, tedy zřetelné prodloužení zdvihu pedálu brzdy se vyskytuje u brzd s tandemovým hlavním brzdovým válcem. Je projevem poruchy jednoho z okruhů, respektive ztráty těsnosti. Následkem velkého zdvihu je snížená účinnost brzdění, a proto je třeba závadu bezodkladně odstranit, tedy vyměnit poškozené součásti.

Ať už se jakýkoliv z výše zmíněných projevů opotřebení vrstvu vozidla vyskytne či nikoli, brzdy je třeba podrobovat pravidelným kontrolám. Kromě kontroly prováděné samotným vlastníkem vozidla podléhá zákonným prohlídkám ve stanicích technické kontroly.

3.1.4 Statistika nehodovosti vozidel se závadou provozní brzdy

V období od 1. ledna 2012 do 30. září 2022 došlo k celkem 237 dopravním nehodám, jejichž příčinou byla závada provozní brzdy.¹⁷

3.2 Systém řízení vozidla a jeho závady

Řízení ve vozidle slouží obsluze k udržování přímého směru či změny směru jízdy. Podle konstrukce lze řízení rozdělit na řízení jednotlivými koly či celou nápravou. V převážné míře jsou v dnešní době říditelná pouze přední kola, avšak existují konstrukční řešení řízení pouze zadních kol anebo všech kol dohromady. V současné době se upřednostňuje tzv. aktivní řízení předních kol.

Mezi hlavní části řízení řadíme hřídel volantu, volant, převodovku řízení, řídicí tyč, spojovací tyč a řídicí páky.

Řízení lze dělit podle způsobu ovládnání na přímé řízení, které je ovládané pouze silou řidiče a na řízení posílené, u kterého je ovládací síla posílena pomocí elektrické energie či hydraulických principů.

Mezi nejčastější typy řízení v osobních vozidlech v dnešní době patří hřebenové řízení s posilovačem. Vyznačuje se jednoduchou konstrukcí, přesným vedením a lehce se vrací do základní polohy. Princip řízení spočívá v tom, že řídicí tyč je pevně spojena s pastorkem v převodové skříni, jenž je šikmo uložen v hřebenové tyči. Samotná hřebenová tyč je na svých koncích opatřena řídicími tyčemi, jenž natáčejí kola do rejdu.

Dalšími typy systému řízení je tzv. převod šroubem a maticí a dále převod šnekem. U převodu šroubem a maticí je typické, že v převodové skříni se nachází hřídel, jenž je ve tvaru šroubovice. Na této šroubovici se nachází bronzová posuvná matice zajištěná proti otočení, která při otočení hřídele koná posuvný pohyb. K matici je přichycena páka řízení, jenž je středem začepována ke skříni řízení čili posun matice, díky pákovému efektu vyvolá pohyb hlavní páky řízení. Převod šnekem s kolíkem je konstruován tak, že kuželový kolík je vložen do lichoběžníkového šnekového závitu na hřídelové tyči. Kolík je uložen otočně v rameni, jenž je propojeno s hlavní řídicí pákou. Vůle bývá vymezována axiálním

¹⁷ Dostupné z: <http://vektorovamapa.pcr.cz/?map=7/15.6/49.7/0/0>

posuvem kolíku do lichoběžníkového závitu šroubu. Další možná provedení převodu šnekem jsou převod se dvěma kolíky, se segmentem a s kladkou.¹⁸

3.2.1 Nejčastější závady řízení

System řízení slouží k udávání a udržování směru jízdy prostřednictvím správného nastavení kol. Pokud nefunguje správně, může to mít závažné důsledky. Některé ze závad nevyžadují okamžitou opravu, ale jejich dlouhodobé zanedbávání může vést k selhání jiných součástí. Existují také závady, které je třeba okamžitě odstranit. Diagnostika systému řízení by měla zahrnovat úvodní vizuální kontrolu. To může odhalit problémy, jako je koroze na spojovacích tyčích, poškození pryžového krytu převodovky nebo únik kapaliny či drobné netěsnosti v systému. Vůli řízení je možné zkontrolovat i vizuálně, ale je lepší použít k tomu určený přístroj. Další diagnostika může zahrnovat také kontrolu seřízení kol, a to takzvaný geometrický test. Při této zkoušce se vyhodnocují parametry, jako je náklon, sbíhavost kola a čepu nápravy a úhel náklonu čepu nápravy.

3.2.1.1 Únik kapaliny z posilovače řízení

Jeho zdrojem může být převodka řízení, ale také poškozené hadice, čerpadlo posilovače řízení nebo dokonce prasklá nádržka. Jejím příznakem může být hlasitý chod čerpadla posilovače řízení, ale také znatelné skvrny na zemi. Mohlo dojít k poškození těsnění čerpadla, vedení mezi převodovkou a čerpadlem, těsnění převodky řízení a u některých vozidel i chladiče posilovače řízení. Únik kapaliny může způsobit rychlé opotřebení mnoha součástí řízení.

¹⁸ PLÁNIČKA David. *Podvozky motorových vozidel a jejich vliv na bezpečnost*. Brno 2016. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Adam Polcar Ph.D.

3.2.1.2 Klepání

Tento příznak je velmi těžké přehlédnout. Klepání může být způsobeno opotřebovanými pouzdry ve vedení pastorku řízení, vůlí v příčných sloupcích řízení nebo opotřebovanými táhly. Zdrojem klepání může být také vůle v převodce řízení způsobená opotřebovaným hřebenem.

3.2.1.3 Volnost v řízení

Volnost v řízení se projevuje velkým volnoběžným pohybem volantu, tj. když se pohyb volantu nepromítne okamžitě do otáčení kol. Mohou se vyskytnout, když ozubené kolo není správně při tlačeno ke vstupnímu hřídeli. Pokud je příčinou opotřebované ozubení stojanu, je třeba jej vyměnit. Pokus o odstranění této vůle může vést k úplnému zablokování volantu. Volnost volantu může být způsobena také opotřebovaným příčnickem sloupku řízení.

3.2.1.4 Vysoký odpor při otáčení volantem

Tento projev může znamenat poruchu posilovače řízení. Závislosti na typu může být zdrojem poruchy čerpadlo posilovače řízení, elektromotor, ale také snímač úhlu natočení volantu.

3.2.1.5 Úplné zablokování volantu

Příčinou může být koroze, která způsobila vylomení zubů na hřebenu řízení. V této situaci bude nutné jej také vyměnit.¹⁹

¹⁹ DVOŘÁČEK Jan. *Nejčastější závady systému řízení a jejich příznaky*. [online]. [cit. 01.11.2022]. Dostupné z: <https://motorguru.cz/nejnovější-zpravy/nejcastejsi-zavady-systemu-rizeni-a-jejich-priznaky-nikdy-je-nepodcenujte/jandvoracek/>

3.2.2 Statistika nehodovosti vozidel se závadou systému řízení

V období od 1. ledna 2012 do 30. září 2022 došlo k celkem 195 dopravním nehodám, jejichž příčinou byla závada systému řízení.²⁰

3.3 Podvozek vozidla, tlumiče, pružiny a jejich závady

Podvozek se na vozidle nachází ve spodní části automobilu a jeho funkční součásti zabezpečují přímé spojení s povrchem vozovky. Součástí podvozku lze roztrždit na několik skupin, které byly sestrojeny za účelem přenést a rovněž strpět veškeré momentové síly vytvořené vozidlem a rovněž na něj působící během jízdy. Podstatnou součástí podvozku je odpružení kola. To má za úkol tlumit otřesy a rázy vzniklé nerovnoměrným povrchem vozovky a tím zvyšovat bezpečnost a komfort jízdy. Odpružení vozidla už dnes patří k neodmyslitelné součásti podvozku a jeho konstrukce a provedení se stále zlepšuje. Jeho nejdůležitějším úkolem je zmenšení vibrací a kmitu od náprav na karoserii při průjezdu po nerovnosti a tím zabezpečuje ideální styk s vozovkou. Bez kontaktu s vozovkou by totiž mohlo dojít ke ztrátě ovladatelnosti s možným následkem nehody. Druhým neméně podstatným úkolem je chránit funkční části vozidla, čímž se prodlužuje jejich životnost. Nejčastěji používanou variantou tlumičů jsou jednoplášťový a dvouplášťový kapalinový tlumič. Dalšími variantami jsou dvouplášťový plynokapalinový tlumič, tlumič s elektricky ovládaným šoupátkem v pístu, tlumič s regulovaným obtokem a takzvaný systém BOSE. U pružin vozidla se jedná o ocelové pružiny listové, vinuté a torzní, pružiny pryžové, pružiny vzduchové, pružiny vzduchokapalinové, a pružiny pryžokapalinové.

3.3.1 Jednoplášťový kapalinový tlumič

Tento tlumič funguje na bázi kapalinového tření, ke kterému dochází v oblasti průchodu ventily v pracovním pístu. Tyto průchody brzdí pohyb

²⁰ Dostupné z: <http://vektorovamapa.pcr.cz/?map=7/15.6/49.7/0/0>

pracovního pístu. Kapalina však průchodem přes tyto ventily pění a mění tím účinnost tlumiče. Proto byl na dno tlumiče implementován plynový polštář, který zachytává olej a nedovoluje tak jeho pění. Tomuto tlumiči se říká plynokapalinový. Ten disponuje několika výhodami proti dvouplášťovému tlumiči. První výhodou je to, že pracuje s nízkými tlaky, protože má větší průměr pracovního pístu při zachování identického rozměru venkovního pláště. Druhou výhodou je lepší odvod tepla z pracovního prostoru při chladnutí tlumiče.

3.3.2 Dvouplášťový kapalinový tlumič

Jak již název napovídá je dvouplášťový kapalinový tlumič složen ze dvou plášťů, neboli válců. První, vnitřní pracovní válec je celý naplněn kapalinou a v něm se pohybuje píst s ventily na jedné straně a na druhé straně je píst přes silentbloky spojen s karoserií. Při průchodu přes ventily dochází ke tření a tím i brzdění pohybu pístu. Při pohybu pístu dochází ke změnám objemu oleje, které je zapotřebí potlačit. Proto byl první válec vložen do druhého válce, který je zhruba do jedné poloviny vyplněn kapalinou a slouží jako vyrovnávací. Oba válce jsou propojeny ventily na dně prvního válce.

3.3.3 Dvouplášťový plynokapalinový tlumič

Princip a provedení je bezmála totožný s dvouplášťovým kapalinovým tlumičem. Jediné, co je odlišuje, je prostor nad druhým válcem, který je u plynokapalinového vyplněn dusíkem. Toto provedení lze označit jako nízkotlaké, neboť na hladinu oleje vyvíjí tlak dusík o velikosti 2 až 8 baru.

3.3.4 Tlumič s elektricky ovládaným šoupátkem v pístu

Tento tlumič je závislý na datových instrukcích řídicí jednotky, která vyhodnocuje díky snímačům příčné a podélné zrychlení karoserie a jednotlivých kol, které porovnává s polohou řízení. Na základě dat vyše do každého tlumiče informaci, jak se mají otevřít, případně přiškrtit jednotlivé

ventily v tlumiči, které tímto ovlivňují množství procházející kapaliny. Takto lze upravit tlumící účinek všech tlumičů společně či jednotlivě.

3.3.5 Tlumič s regulovatelným obtokem

Kontrakční provedení v sobě skloubí jednoplášťový tlumič a tlumič s elektricky ovládaným šoupátkem, s tím rozdílem, že kapalina mezi horní a dolní části pístu neproudí ventily v pístu, ale přes elektricky ovládaný ventil, jenž je umístěn z vnější strany tlumiče. Vnější ventil je s tlumičem spojen horním a dolním kanálkem v tlumiči. Po otočení ventilu s kanálkem se mění průtok oleje a tím i tlumící efekt tlumiče.

3.3.6 Systém BOSE

Podvozkový systém BOSE nevyužívá ke své činnosti hydraulických vlastností, ale lineární elektromotory a elektromagnetismus. Tímto řešením odboural omezení průtokové rychlosti přes ventily u hydraulických tlumičů, kterým změna nastavení trvá cca 10 ms. Tím, že ke změně nastavení bylo využito elektromotorů, byla reakční doba tlumičů snížena na 1 ms, čímž byla zajištěna reakce tlumiče na nerovnosti prakticky v reálném čase. Systém v podstatě zabraňuje naklánění, předklánění a zaklánění vozidla během jízdy, což je zárukou vysokého jízdního komfortu a bezpečnosti.

3.3.7 Ocelové pružiny

Ocelové pružiny jsou vyrobeny ze slitiny železa, uhlíku a dalších legujících prvků. V současné době se v automobilovém průmyslu používají nejčastěji pružiny vinuté, listová péra, a ojediněle zkrutné tyče.

3.3.7.1 Listové pružiny

Samotnou konstrukci listové pružiny tvoří hlavní list či více hlavních listů s oky. Pod hlavním listem či listy se nachází podpěrné listy. Ty jsou vzájemně spojeny ocelovými třmeny a sponami, případně mohou být středem spojeny šroubem. Hlavní list je ke karoserii přichycen za pomoci pohyblivého třmene nebo pomocí kluzné patky, a to z toho důvodu, že při propružení dochází ke změně délky péra. Tuhost listové pružiny závisí na počtu listů, jejich rozměrech a délce hlavního listu.

3.3.7.2 Vinuté pružiny

Konstrukce vinuté pružiny je jednoduchá, proto se řadí mezi nejpoužívanější způsoby odpružení osobních vozidel. Jedná se o navinutý drát kruhového průřezu, který je uložen tak, aby snášel tlakové síly působící v jeho ose. Její tuhost je odvozena z průměru drátu, průměru pružiny, počtu pružících závitů a jejich stoupání.

3.3.7.3 Zkrutné torzní tyče

Zkrutnou torzní tyčí lze obecně nazvat kteroukoli tyčovou součástí namáhanou na krut. V automobilu se nejčastěji setkáme s příčnou zkrutnou tyčí kruhového průřezu, která se nachází poblíž nápravy. Tato tyč je uložena v úložných pouzdrech a její zahnuté konce jsou spojeny s rameny nápravy. Takto uložená tyč slouží ke stabilizaci nápravy.

3.3.8 Pružiny pryžové

Pryžová pružina, tzv. silentblok je gumová součást vhodně umístěna mezi karoserií a nápravu. Vyznačuje se svou jednoduchostí, nízkou cenou a bezmála nulovými nároky na údržbu. I přesto se využívá ve větší míře pouze u malých automobilů nebo přívěsů, a to v kombinaci se zkrutnou tyčí, neboť není schopna

docílit stejných výsledků jako ocelové pružiny. V současné době jsou nejčastěji využity jako přídatné pružící prvky sloužící k uložení motoru a karoserie nebo jako dorazové bloky.

3.3.9 Pružiny vzduchové (pneumatické)

Pružiny pneumatické k odpružení využívají vlastnosti stlačitelných plynů. Správným usměrněním plynu v pružinách docílíme konstantní výšky vozidla nad vozovkou i po zatížení. Podle konstrukce dělíme pneumatické pružiny na vlnovcové pneumatické pružiny, které jsou tvořeny jedním až čtyřmi prstencovými gumovými vaky. Vaky jsou po vnějším obvodu zpevněny kruhovými obručemi, a dále na membránové pneumatické pružiny, které jsou tvořeny gumovým lemem, jenž je v horní a dolní části zakončen ocelovými miskami. Celá sestava připomíná píst s pryžovými pružnými stěnami. Veškeré pryžové části musí odolávat vysokým tlakům a musí být odolné proti únavě. Použité materiály pro výrobu vaků jsou obdobné jako u pneumatik.

3.3.10 Pružiny vzduchokapalinové (hydropneumatické)

Hydropneumatická pružina se skládá ze dvou částí, a to z válce pružiny, ve kterém se nachází kapalina přenášející síly od kol a kulové zásobárny stlačeného plynu na konci tlumiče. Celá sestava tvoří kombinaci tlumiče a pružiny. Hydropneumatická pružina se ovládá vypuštěním nebo natlakováním hydraulického oleje do válce, který má za následek více či méně stlačení plynu v zásobníku. Plyn i olej mají stejný tlak a jsou vzájemně od sebe odděleny pružnou membránou.²¹

²¹ PLÁNIČKA David. *Podvozky motorových vozidel a jejich vliv na bezpečnost*. Brno 2016. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Adam Polcar Ph.D.

3.3.11 Nejčastější závady tlumičů a pružin

Jedná se o vytékání oleje, kdy toto je nejčastěji způsobeno poškozením olejového těsnění nebo vodícího pouzdra. Veškeré závady pístnice mají vliv na stav olejového těsnění a vodícího pouzdra. K poškození dochází v důsledku opotřebení protiprachového krytu nebo dorazu ohnutí dále poškození nářadím během montáže tlumiče. Nesprávná montáž tlumiče je důvodem nepravidelného opotřebení povrchu pístnice, a dále mechanická poškození, a to prasknutí či ohnutí. Příčinou poškození pružin je koroze, která vzniká v místech narušení ochranného lakovaného povrchu. Montážní chyby, odprýsknutí vzniklá během provozu, tření v místě upevnění pružiny způsobují vznik ohnisek koroze a urychlují opotřebení. Rychlejší opotřebení nastává v náročných klimatických podmínkách. Částečná únava materiálu a koroze jsou příčinou opotřebení pružin. Oslabení pružin závěsného systému může vést k snížení světlé výšky, opotřebované pružiny mohou praskat, čímž mohou ohrozit bezpečnost jízdy.²²

3.3.12 Statistika nehodovosti vozidel se závadou tlumičů a pružin

V období od 1. ledna 2012 do 30. září 2022 došlo k celkem 55 dopravním nehodám, jejichž příčinou byla závada tlumičů a pružin.²³

²² RSz. *Příčiny závad tlumičů*. [online]. [cit. 08.11.2022]. Dostupné z: <https://motofocus.cz/technika/2993,priciny-zavad-tlumicu>

²³ Dostupné z: <http://vektorovamapa.pcr.cz/?map=7/15.6/49.7/0/0>

4 Pneumatiky a kola

Hlavním spojovacím článkem mezi vozidlem a vozovkou je kolo s pneumatikou. Pneumatika je celek složený z několika součástí, jejíž výroba je složitý proces. Kola vozidla přenáší hmotnost vozidla a nákladu na vozovku stejně jako hnací a brzdové momenty nebo boční síly. Z hlediska jízdního pohodlí a bezpečnosti jízdy jsou pneumatiky důležitým činitelem v pružící soustavě vozidla. Kola s pneumatikami patří do neodpružených hmot, a proto se výrobci a konstruktéři snaží, aby pneumatika byla co nejlehčí. Zároveň musí být pevná, staticky a dynamicky dobře vyvážená. Pneumatika je tvořena z pláště, popřípadě pláště s duší, vložkou, nebo s bezdušovým ventilkem, namontovaná na ráfek naplněný tlakovým médiem. Plášť pneumatiky je pružnou částí pneumatiky, který zajišťuje styk s vozovkou, a který svou patkovou částí dosedá na ráfek. Duše je tenkostěnný pryžový dutý prsteneц kruhového nebo eliptického tvaru, sloužící k udržování potřebného tlaku vzduchu v pneumatice, součástí duše je ventil, umožňující nahuštění duše tlakovým médiem, regulování vnitřního přetlaku, těsné uzavření duše a vypouštění tlakového média z duše.

4.1 Funkce pneumatiky

Jelikož pneumatiky jsou jediné spojení vozidla s vozovkou, musí splňovat řadu funkcí, a to vedení směru, kdy stabilita vozidla záleží na tom, jak pneumatika dokáže držet řidičem zvolenou stopu. Pneumatika musí být schopna udržet určité množství příčné síly, aniž by došlo k opuštění zvolené trajektorie vozidla. Nesení zátěže, kdy pneumatika musí být schopná odolat přesunu zátěže při akceleraci, brzdění a změně směru. Zároveň jsou oporou vozidla nejen při jízdě, ale i při stání vozidla v klidu. Tlumení, kdy díky vertikální pružnosti pneumatiky a elasticitě vzduchu, jímž je naplněna, se může pneumatika přizpůsobovat překážkám a nerovnostem terénu a zároveň pohlcovat i nárazy při přejezdu přes překážky. Nízký valivý odpor, kdy tento odpor vzniká deformací pneumatiky a vozovky.

Vlivem ztrát v pneumatice, které se mění v teplo, jsou síly potřebné ke stlačení pneumatiky větší než síly, jimiž působí pneumatiky na vozovku

při navrácení do kruhového tvaru. Přenos výkonu je jedna z hlavních funkcí pneumatiky, a to přenos výkonu motoru přes převodové ústrojí na vozovku. Dále je potřeba přenést i brzdou sílu. Tento přenos sil silně závisí na adhezních podmínkách mezi pneumatikou a podložkou. Dále vysoká životnost, kdy opotřebení závisí na podmínkách použití pneumatiky (rychlost, zátěž, způsob jízdy, stav vozidla), materiálu vozovky, druhu a složení směsi pneumatiky, anebo velikosti tlaku v pneumatice, který má vliv na velikost a tvar styčné plochy a rozložení tlaků na různých místech pneumatiky v kontaktu se zemí. Tyto funkce zaručují bezpečnost, komfort a hospodárnost. Pneumatika musí poskytovat tyto funkce po celou dobu své životnosti. Pro zajištění většiny z těchto funkcí pneumatika potřebuje vzduch, a proto je velmi důležitá pravidelná kontrola tlaku. Díky přirozené pórovitosti gumy ztrácí pneumatika potřebný vzduch. K tomuto efektu se často připojují další náhodné události jako například nedostatečná vzduchotěsnost ráfku, plnicího ventilku nebo perforace v pneumatice. Z toho plyne, že nesprávný tlak, ať už je příliš nízký nebo vysoký, narušuje správnou funkci pneumatiky.

4.2 Dělení pneumatik dle vzorku běhounu

Podle vzorku běhounu lze pneumatiky rozdělit na letní, zimní a univerzální. Zimní pneumatiky se od letních odlišují nejen v rozdílu lamelování dezénových bloků a z nich vyplývajících vlastností, ale klíčový rozdíl je ve složení směsi, ze které je pneumatika vyrobena. Složení směsi převážně ovlivňuje vlastnosti pneumatiky. Letní pneumatiky jsou složeny ze směsi, která pod bodem mrazu tvrdne tak, že není schopná plnit požadované funkce a zároveň ztrácí schopnost vést automobil v příčném i podélném směru, což má vliv na ovladatelnost vozidla, jeho brzdě i záběrové vlastnosti. Oproti letní pneumatice se ty zimní liší v několika zásadních částech. Jsou použity speciální běhounové směsi s vyšším obsahem oxidu křemičitého, tzv. silika, které nahrazují saze. Nespornou výhodou použití siliky proti sazím je, že silika vyvolává v gumárenské směsi menší vnitřní tření, respektive ztrátovou energii a tím snižuje valivý odpor pneumatiky. Použití směsi s vysokým obsahem siliky, namísto sazí, zabezpečí elastické vlastnosti gumové

směsi i při výrazně nižších teplotách. K tvrdnutí dochází až při -30 stupních Celsia, což je výhodné především při použití pneumatik v zimních podmínkách.²⁴

4.3 Konstrukční dělení pneumatik

U pneumatik rozlišujeme dva hlavní druhy konstrukce, a to pneumatiky s radiální a pneumatiky s diagonální kostrou. Kordová vložka radiální pneumatiky, tzv. kostra je umístěna kolmo k patkám. Počet jednotlivých vrstev závisí na velikosti pneumatiky a jejím zatížení. V běhounu pneumatiky, respektive na koruně je umístěna takzvaná korunní vrstva ocelových kordů, ty jsou na sebe položeny v různých úhlech. V bočnicích bývá většinou jen jedna kordová textilní vložka. Pro pneumatiky s diagonální kostrou platí, že kordová kostra běhounu i bočnice je vrstvená stejně, v několika vrstvách a ubíhá šikmo od patky k patce. Počet vrstev závisí stejně jako u radiální pneumatiky na velikosti a nosnosti. Protože je v bočnici více vrstev vložky, dochází k zvýšení smykového napětí a tím pádem je vyšší i ztrátové teplo vzniklé třením. Radiální pneumatiky dosáhli lepších výsledků ve zvětšení kontaktní plochy, která u radiálních pneumatik je až o 40% větší než u diagonálních, snížení opotřebování a tím zvýšení životnosti pneumatiky, snížení spotřeby, zlepšení trakce vozidla a zvýšení pohodlí pro cestující.²⁵

4.4 Konstrukce pneumatiky

Na světě se vyrábí celá řada různých typů pneumatik pro různé účely. Přestože se jednotlivé typy pneumatik ve své struktuře odlišují, pneumatiky pro osobní automobily mají víceméně stejnou základní konstrukci.

²⁴ KUGLER, Lukáš. *Návrh úprav a dovybavení statického adhezoru*. Pardubice, 2017. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Ing. Jan Pokorný, Ph.D.

²⁵ KUSYN, Petr. *Pneumatiky a dynamika vozidel*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Eva Novotná, Ph.D., Paed IGIP

4.4.1 Běhoun a dezén

Běhoun je přesně ta část pneumatiky, která se stýká s vozovkou. Na vnějším povrchu je běhoun opatřen vzorkem, neboli dezénem, jehož tvar hraje zásadní roli pro správnou činnost pneumatiky. Dezén je většinou tvořen obvodovými tzv. podélnými drážkami, které zajišťují držení směrů a směrovou stabilitu vozidla a odvod vody, dále příčnými drážkami, které se starají o efektivní odvod vody z pod pneumatiky a dobrý příčný záběr pneumatik, a v neposlední řadě z lamel, což jsou jednotlivé menší drážky či zářezy na blocích pryže, které zvyšují přilnavost pneumatiky, záběr a brzdící schopnosti pneumatiky.

4. 4. 2 Rameno

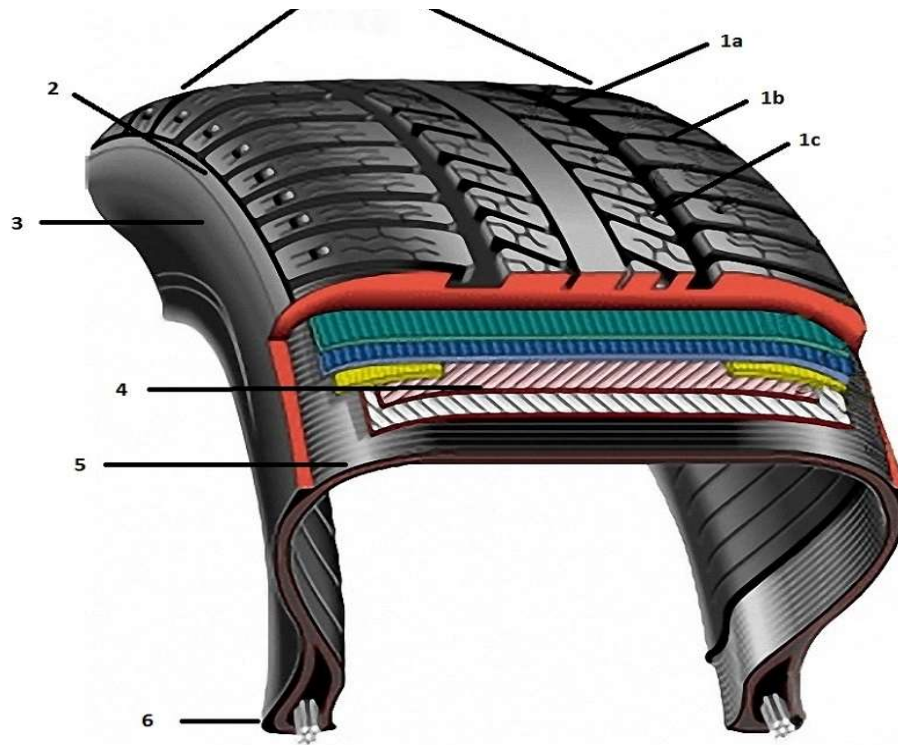
Jedná se o malý zešikmený okraj na pneumatice, kde se běhoun napojuje na bočnici. Značný vliv má při jízdě do zatáčky, kdy pomáhá držet stabilitu vozu.

4.4.3 Bočnice

Bočnici tvoří mimořádně silná guma, která spojuje patky pneumatiky s běhounem. Bočnice chrání kostru pneumatiky před mechanickým poškozením a zajišťuje její boční stabilitu. Na bočnici najdeme veškeré kódy a značení s údaji o pneumatice, a to stáří, rozměry, index nosnosti apod.

4.4.4 Nárazník

Jedná se o zesílenou část mezi kostrou a běhounem. Je často tvořen vložkami z vhodných druhů vláken spojených pryží. Jak název napovídá, nárazník přebírá většinu nárazů od vozovky.



Obrázek 1 Konstrukce pneumatiky

4.4.5 Kordová tkanina neboli kostra pneumatiky

Jedná se o vrstvu textilie, která je často vyrobena s gumou potažených a spletených kordových vláken. Vlákná vedou u radiální pneumatiky od patky k patce a s obvodovou čarou pneumatiky tvoří úhel 90 stupňů.

4.4.6 Patky pláště

Patka je tvořena spodní zesílenou částí pláště a dosedá na ráfek. Díky patkám a tření drží pneumatika na ráfku. Patky jsou často vyrobeny ze splétané oceli, která je potažena gumou. Patky v podstatě tvoří vzduchotěsnou izolaci mezi

ráfkem kola a pneumatikou a zabezpečují přenos všech sil mezi pneumatikou a ráfkem.²⁶

4.5 Značení pneumatik

Značení pneumatik na evropském trhu tzn. včetně České republiky se řídí předpisem evropské hospodářské komise EHK/OSN č.30 - jednotná ustanovení pro schvalování pneumatik pro motorová vozidla a jejich přípojná vozidla. Rozsah tohoto předpisu upravuje většinu pneumatik pro vozidla kategorie M1, O1 a O2 mimo historická a soutěžní vozidla.

4.5.1 Uspořádání značení příklad podle EHK



Obrázek 2 Značení pneumatiky

4.5.2 Šířka pneumatiky

Jedná se o vzdálenost mezi vnějšími stranami patek pneumatiky.

²⁶ KORYNT Jiří, *Konstrukce pneumatiky*. [online]. Vydáno 18.12.2015. [cit. 01.11.2022]. Dostupné z: <https://pneuporadna.cz/vse-o-pneu/konstrukce-pneumatiky>

4.5.3 Profilové číslo pneumatiky

Je poměr mezi šířkou pneumatiky a její bočnicí udávané v procentech.

4.5.4 Symbol typu konstrukce pneumatiky

Označuje typ konstrukce kordové vrstvy zpravidla R, jako radiální, u diagonálních je označení vynecháno.

4.5.5 Další označení pneumatik

Kromě těchto označení pneumatika obsahuje výrobní kód, který udává rok a týden výroby pneumatiky. Dále také označení bezdušové nebo typu s duší (TUBELESS nebo TUBE TYPE). Pak také značení homologace dané země v kroužku s číslem, označení země výroby, informace o maximální míře hluku dle norem a pro jaké klimatické podmínky je pneumatika použitelná, kdy dnes je nutné v některých zemích Evropské unie nejen uvádět tzv. symbol M+S, ale i označení jiné např. vločka se symbolem hory.²⁷

4.5.6 Index nosnosti pneumatik

Nosnostní index, někdy také nazývaný hmotností nebo zátěžový index udává, jaké maximální zatížení může jedna pneumatika unést. Hodnoty nosnostního indexu platí pro všechny pneumatiky bez ohledu na značku nebo zemi původu. Hodnoty nosnostního indexu jsou uvedeny v technickém průkazu vozidla. Označení nosnostního indexu má podobu čísla, a to od čísla 50 do čísla 124 a nejčastěji je uveden za rozměrem pláště ve spojení s rychlostním indexem. Jak je již uvedeno výše, hodnota indexu (LI=load index=NI=nosnostní index) je vždy uvedena v technickém průkazu vozidla. V žádném případě nesmí

²⁷ COUFAL Pavel. *Vliv použití pneumatiky s nižším indexem nosnosti u silničního vozidla*. Pardubice, 2021. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Ing. Petr Jílek, Ph.D.

být používány pneumatiky s nižším nosnostním indexem, než je uvedeno v technickém průkaze vozidla, vyšší hodnoty však povoleny jsou. Vyšší index nosnosti u pneumatik stěžuje jejich proražení, ale s tím zároveň sebou přináší menší komfort při jízdě. Pláště mohou být také zesílené, v takovém případě mohou být označeny písmeny XL (extra load) nebo RF (reinforced). V praxi to znamená, že má dezén zesílené nejen bočnice, ale vyztužený je také celý podklad běhounu a uložení dezénových bloků. Primárním důvodem je odolnost vůči mechanickému poškození, defektu nebo necitlivému najíždění např. na obrubník. Stejně tak se ale pneumatiky zesilují proto, aby se lépe vyrovnali s vysokým výkonem vozu, kdy na ně např. v zatáčkách působí enormní síly.²⁸



Ni	kg	Ni	kg	Ni	kg	Ni	kg	Li	kg
50	190	65	290	80	450	95	690	110	1060
51	195	66	300	81	462	96	710	111	1090
52	200	67	307	82	475	97	730	112	1120
53	206	68	315	83	487	98	750	113	1150
54	212	69	325	84	500	99	775	114	1180
55	218	70	335	85	515	100	800	115	1215
56	224	71	345	86	530	101	825	116	1250
57	230	72	355	87	545	102	850	117	1285
58	236	73	365	88	560	103	875	118	1320
59	243	74	375	89	580	104	900	119	1360
60	250	75	387	90	600	105	925	120	1400
61	257	76	400	91	615	106	950	121	1450
62	265	77	412	92	630	107	975	122	1500
63	272	78	425	93	650	108	1000	123	1550
64	280	79	437	94	670	109	1030	124	1600

Obrázek 3 Tabulka nosnostních indexů pne

4.5.7 Rychlostní index pneumatik

Rychlostní index (SI = speed index) je hodnota označená písmenem, která udává, na jakou maximální rychlost je pneumatika stavěna. Tuto konstrukční rychlost pneumatiky by řidič neměl nikdy překročit. Standardně je rychlostní index

²⁸ KRÁL Jiří, *Nosnostní index*. [online]. Vydáno 02.05.2009, aktualizace 30.05.2019 [cit. 09.11.2022]. Dostupné z: <https://www.pneumatiky.cz/nosnostni-index-t4>

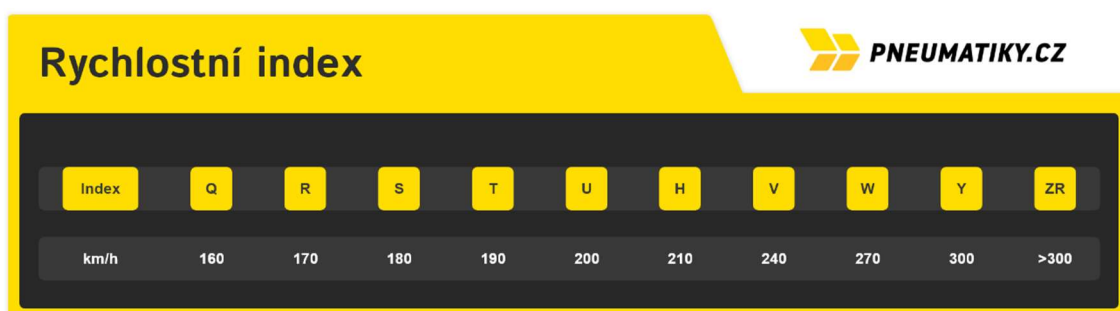
označen písmeny Q, R, S, T, U, H, V, W, Y. Výjimkou je pouze označení ZR, které označuje speciální konstrukci pro rychlosti nad 240 km/hod.

4.5.7.1 Rychlostní index u letních pneumatik

U letních dezénů neexistuje výjimka a není možné použít pneumatiku s nižším rychlostním indexem. Je nezbytné jezdit na plášti s rychlostním indexem uvedeným v technickém průkazu, nebo tato hodnota musí být vyšší.

4.5.7.2 Rychlostní index u zimních pneumatik

Pouze u zimních pneumatik může být rychlostní index nižší, než jaký je uveden v technickém průkazu. Ve vozidle pak musí být upozornění na tuto nižší maximální rychlost v zorném úhlu řidiče. Toto upozornění může mít podobu cedulky nebo nálepky s uvedenou hodnotou. Případně je možno nastavit maximální rychlost přímo v palubním počítači.²⁹



Index	Q	R	S	T	U	H	V	W	Y	ZR
km/h	160	170	180	190	200	210	240	270	300	>300

Obrázek 4 Rychlostní index

²⁹ KRÁL Jiří, *Rychlostní index*. [online]. Vydáno 27.12.2013, aktualizace 09.12.2019 [cit. 09.11.2022]. Dostupné z: <https://www.pneumatiky.cz/rychlostni-index-t4>

Si	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
km/h	5	10	15	20	25	30	35	40
Si	B	C	D	E	F	G	J	K
km/h	50	60	65	70	80	90	100	110
Si	L	M	N	P	Q	R	S	T
km/h	120	130	140	150	160	170	180	190
Si	U	H	V	ZR*	W	Y	(Y)**	
km/h	200	210	240	>240	270	300	>300	

Obrázek 5 Tabulka rychlostního indexu

4.6 Nejčastější druhy poškození pneumatik v provozu

Výkon všech druhů pneumatik je snižován nesprávným ošetřováním nebo používáním, které bývá i příčinou dopravní nehody. V běžném provozu motorových vozidel se setkáváme s různými způsoby a příčinami poškození pneumatiky. Nejčastěji to bývá přetížení, podhuštění, proražení, ojetí běžné plochy, poškození patky, přetržení lanka, neopatření ráfku ochrannou vložkou apod. Někdy jde o několik takových příčin současně, např. přetížení, podhuštění a prudké zabrzdění, takže zkoumání je nutno zaměřovat na více příčin.

4.6.1 Přetížení pneumatiky

Při překročení maximální únosnosti se poškozuje jak běžná plocha pláště, tak i textilní kostra, která se přitom v bocích láme, odděluje se od boční gumové vrstvy, až nakonec dojde ke zlomení kordových vláken a k prasknutí pláště.

4.6.2 Podhuštění pneumatiky

Podhuštěná pneumatika je vahou vozidla stlačována, přičemž se její boční stěny prohýbají nad míru, s níž se při konstrukci pláště počítalo. Následkem toho

se pneumatika při jízdě přehřívá, hlavně v letních měsících, což má za následek oddělování běhounu od karkasy a uvolňování jejích vrstev. Jako první znaky podhuštění se uvnitř na stěnách pláště objevují tmavé pruhy. Při velkém uvolnění vrstev textilní kostry, respektive soudržnosti jejího tkaniva, dochází k prasknutí pláště.



Obrázek 6 Poškození podhuštěné pneu

4.6.3 Proražení pláště

Textilní kostra je vypnuta tlakem vzduchu a nákladu, takže při prudkém a tvrdém nárazu praskne, například při najetí na tupý předmět, ostrý kámen, kolejnici, obrubník apod. K proražení pneumatiky dochází i při dopravních nehodách, a to jak při nárazu na pevnou překážku, tak i při nárazu na deformovanou část vozidla. Známe tři charakteristické způsoby proražení pláště při jízdě a sice průraz křížový, jednosměrný a dvojitý nad patkou.³⁰

³⁰ CIMBUREK, František. *Defekty pneumatik*. Kriminologický sborník, ročník 9/14, č.3, 1965, s. 176–178.

4.6.3.1 Křížový průraz

V důsledku prudkého nárazu na překážku dochází k destrukci pláště. Zlomení kostry se projevuje ve tvaru kříže. Křížový průraz nastává po prudkém najetí na tupý nebo ostrý předmět, například kámen, cihlu, hranu chodníku apod.

4.6.3.2 Jednosměrný průraz

Jednosměrný průraz je zaviněn prudkým, přímým najetím na větší překážku. Dochází k němu při prudkém nárazu kola na pevnou překážku, když se kordová kostra najednou přerazí.

4.6.3.3 Dvojitý průraz

Dvojitý průraz nad patkou vznikne při rychlém přejíždění přes kolejnice nebo podobné překážky. Proražení podhuštěné pneumatiky nastane i o její vlastní ráfek, neboť při nárazu je stlačována mezi překážkou a raménko ráfku.³¹

4.6.4 Předčasné ojetí běžné plochy

Příčinami nepravidelného ojíždění běžné plochy mohou být nesprávná sbíhavost kol, uvolněné čepy, kmitání kol, křivý rám, nesprávně ustavené nápravy, částečně deformované polonápravy a disky, přehuštění, podhuštění, nesprávně seřízené brzdy nebo blokující brzdy, vadné řízení, nesprávná dvojitá montáž, kdy zde může působit několik těchto závad současně.

4.6.5 Poškození patky pláště

Při nehodě, která vznikla přetržením ocelového lanka patky pláště, popř. následkem značného poškození vnitřních okrajů patky, je možno usuzovat,

³¹ KHOP, Ladislav. *Defekty pneumatik*. Praha: 1. vyd. 1984. Kriminologický ústav VB, s. 72–73.

že poškození bylo způsobeno špatnou montáží. Někdy je patka pláště částečně poškozena pokriveným prstencem nebo montáží na úzký ráfek.

4.6.6 Různá mechanická poškození pneumatik

Příčinou prasknutí pneumatiky bývá někdy porušení vnější boční stěny pláště, která bývá prodřena až na textilní kostru. K tomu dochází zejména tehdy, kdy na pneumatiku při jízdě dosedá spuštěná bočnice karoserie, prasklé nebo uvolněné pero, blatník, sněhový řetěz apod. Obnažené kordové tkanivo rychle nasává vlhkost a ztrácí pružnost, a pak dochází k prasknutí pneumatiky. Příčinou mohou být také ostré kaménky, hřeby, šrouby, které postupně plášť poškodí, popř. proniknou karkasou až na vzdušnici.³²



Obrázek 7 Boční poškození pneumatiky

4.7 Výrobní vady pneumatik

Pneumatika je komplexní high tech produkt, který je složen přibližně z 15 komponent. Výrobní proces se skládá z jednotlivých operací, které na sebe navazují. Jsou to příprava materiálu, konfekce, vulkanizace a kontrola kvality.

³² CIMBUREK, František. *Defekty pneumatik*. Kriminologický sborník, ročník 9/14, č.3, 1965, s. 178–179.

Pneumatiky pro osobní automobily jsou složeny z jednotlivých polotovarů, jako jsou rozmanité typy výztužných materiálů, patní lana a různé druhy profilů z kaučukových směsí. Výztužné materiály jsou ocelové a textilní kordy. Tyto základní komponenty jsou spolu provázány k získání specifických vlastností pneumatik.³³ Při výrobě pneumatik musí být dodrženy všechny výrobní předpisy. Výrobní vady mohou vzniknout všude, kde nastane porušení těchto předpisů. Vady při výrobě pneumatik lze rozdělit do dvou skupin vad, a to vady při konfekci pláště a vady při vulkanizaci.

4.7.1 Vady při konfekci pláště

Konfekce je důležitou technologickou operací, kterou se vyrábí polotovar pláště. Sestavování pláště z připravených dílců se nazývá konfekce. Výrobní vady pneumatik způsobené špatnou konfekcí jsou většinou skryté a namátkovou kontrolou těžko zjistitelné, takže špatně zhotovená pneumatika se může dostat až do provozu a ohrozit zdraví a často i životy lidí.

Mezi vady při konfekci pláště patří:

- vady na kordových vložkách a to špatné křížení kordových vložek, kdy se jedná o jednosměrnost a tím o ztrátu pevnosti kostry, protažení vložek do spojů a zvlnění kordů, čímž dochází ke snížení pevnosti kostry, nerovnoměrné odstupnění kordových vložek a špatné rozdělení kordových vložek, což má za následek nesprávný tvar patky, nerovnoměrné rozdělení spojů kordů po celém obvodu bubnu, kdy následkem je nevyváženost pneumatiky, znečištění kordů, kdy toto je příčinou nespojení dílců a následné separace, vzduch mezi vložkami, kdy tento vytváří nepíchnuté vzduchové bubliny a vlhký textil a způsobuje separaci, záhyby na jednotlivých vložkách, kdy tyto se projeví sníženou životností pneumatiky, obráceně položené nebo vynechané vložky, což způsobí porušení pevnosti kostry a důsledkem je malá životnost pláště pneumatiky,
- vady na patce a to neúplná patka, kdy příčinou je vynechaná nebo špatně položená patní pryž nebo ochranné plátno, čímž dochází k poškození patky,

³³ BERÁNEK Lukáš. *Výroba pneumatik*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Eva Novotná Ph.D. Paed IGIP.

dále měkká patka, když se jedná o uvolněné lano, toto lano špatně sedí, špatně utažená patková plátna, kdy vše se projeví vyřeznutím plátna, nestejně patky o různých tloušťkách, kdy lanko špatně sedí nebo se jedná o špatně položené kordové vložky, vynechaný nebo špatně položený patkový ochranný pásek, nerovnoměrně utažený patkový ochranný pásek při přehýbání přes lanko, kdy tato vada se na hotovém plášti projeví malou životností, a špatné složení patky, kdy dochází k záměně lanek a toto se projeví vyřiznutím lanka patky,

- lehká kostra, kdy bývá vynechán některý dílec a to buď vložka, nárazník, meziguma, případně spodní váhová tolerance polotovarů, kdy v provozu se tato vada projeví možnou separací nebo prolámaním pláště,

- v několika místech nepravidelně zesílená kostra, kdy se jedná o spoje vložek mezigum a patkových pláten v jednom místě nebo široké spoje, na hotovém plášti se projeví silovou nebo geometrickou nerovnoměrností,

- nesymetrický surový plášť, kdy běhoun je položený ke straně, vada se projeví silovou nebo geometrickou nerovnoměrností,

- vady běhounu a to špatný spoj běhounu, kdy tato vada se zjistí většinou v provozu, když spoj povolí a dochází k separaci, dále běhoun špatně spojený s kostrou, kdy na hotovém plášti se projeví separací běhounu a dále boule a bubliny pod běhounem, kdy se jedná o neperforovaný nebo špatně přilepený běhoun, toto se projeví za provozu separací běhounu.

4.7.2 Vady při vulkanizaci

Při lisování může vzniknout mnoho závad, které způsobí vadnost výrobků nejčastějšími vadami jsou přelisoování nebo stažení patky, nedolisování některého místa pláště, vulkanizování bez patřičného vnitřního, respektive vnějšího tlaku, vady nedodržením předepsané teploty. Konkrétními vadami jsou:

- přetok, kdy se jedná o nesprávné sesazení obou polovin tvárnice, klesnutí lisovacího tlaku. Podle množství vyteklého materiálu, eventuálně deformace uvnitř pláště se daná vada označí jako vada vzhledu, nebo jako zmetek. Projeví se sníženou životností. Přetok ve spoji lisovacích forem vznikne poruchou na lisu,

- nedolisky v koruně nebo v boku pláště, kdy příčinou je voda ve tvárnici, nedostatečný nebo pozdě vpuštěný tlak. Na hotovém plášti se projeví vadným vzhledem, u velkých nedolisků je snížena životnost, menší nedolisky se dají opravit, větší však nikoliv,
- podvulkanizovaný plášť, kdy příčinou je nedodržená vulkanizační doba, teplota, nebo chybí vulkanizační činidla. Takovýto plášť vznikne tehdy, není-li forma vyhřívána na předepsanou teplotu, nebo nemá-li horké tlakové médium v membráně předepsanou teplotu, někdy také nedodržením vulkanizační doby,
- natržené dezény, kdy se jedná nejčastěji o materiálovou vadu, špatně vystříkané tvárnice i surové pláště. Vada se nedá opravit, pouze protektorováním. Na hotovém plášti se projeví tak, že části pryže odpadávají,
- poškozený povrch pláště, kdy příčinou je nesprávné zacházení při manipulaci s hotovým pláštěm, poškození ostrou hranou. Tato vada se označí jako vada vzhledu a opraví se,
- zalisovaný cizí předmět nebo nečistota, kdy příčinou bývá nevyčištěná forma, znečištěný surový plášť, cizí předmět zapomenutý ve formě. Tato vada se odstraní řádným vyčištěním forem před vložením pláště a důslednou pečlivostí obsluhy. Menší vady se dají opravit, větší však již nikoliv. Na hotovém plášti se projeví jako vada vzhledu, nebo povolení spojů,
- obvodově nepravidelný dezén, kdy poloviny tvárnice jsou pootočeny ze správné polohy. Vada se posuzuje jako vada vzhledu a nedá se opravit,
- hrubý povrch pláště, kdy příčinou je znečištěná tvárnice, vada se projeví jako vada vzhledu a nedá se opravit,
- nečitelné výrobní číslo, kdy tato vada se zjistí při kontrole ve výrobě, nedá se opravit a jedná se o vadu vzhledu. Při reklamaci se nedají zjistit výrobní data.³⁴

³⁴ KHOP, Ladislav. *Defekty pneumatik*. Praha: 1. vyd. 1984. Kriminalistický ústav VB, s. 42-45.



Obrázek 8 Vada pneumatiky - vyboulení

4.8 Statistika nehodovosti vozidel v souvislosti s defektem pneumatiky

V období od 1. ledna 2012 do 30. září 2022 došlo k celkem 721 dopravním nehodám, jejichž příčinou byl defekt pneumatiky.³⁵

4.9 Kola

Samotné kolo se skládá z disku a ráfku. Podle konstrukčního provedení můžeme rozlišovat kola na disková, litá a drátová. Disková kola jsou dodnes nejpoužívanějším typem. Jejich výhodou jsou nízké výrobní náklady a dobré vlastnosti. Jsou lisovány z plechu a nízkouhlíkové oceli. Ráfek je také vyráběn z ocelového plechu a k disku kola je připevněn buď svárem nebo šroubovým spojením. V disku bývají často otvory, které snižují hmotnost disku a zároveň slouží jako přístup chladného vzduchu k brzdám. Mezi nejsledovanější parametry u disků kol patří zejména šířka ráfku a průměr ráfků, kde je průměr udáván v palcích. Tyto parametry jsou nejdůležitější při výběru správné pneumatiky. U konstrukce ráfku sledujeme zális disku. Zális je vzdálenost od středu ráfku

³⁵ Dostupné z: <http://vektorovamapa.pcr.cz/?map=7/15.6/49.7/0/0>

diskového kola k vnitřní dosedací ploše kola. Tato míra může být kladná, záporná a nulová.

4.9.1 Disková kola

Disková kola jsou dodnes nejpoužívanějším druhem kol. Vyznačují se zejména nízkou výrobní cenou a dlouhou životností. Jsou také součástí většiny nových automobilů, kdy zákazník nechce dražší litá kola. Disková kola se skládají ze dvou hlavních částí a to ráfku, který nese pneumatiku, a disku, který spojuje ráfek a náboj kola. Ráfek je k disku přivařen nebo připevněn šrouby.



Obrázek 9 Diskové kolo

4.9.2 Litá kola

Litá kola se za poslední dvě desetiletí rozšířila z oblasti závodních a sportovních automobilů i do mírně nadstandardní výbavy osobních automobilů. I přes vyšší cenu, ve srovnání s koly diskovými, našla oblibu zejména pro vyšší estetičnost a možnost výběru ze široké škály tvarových provedení. Vedle toho víceméně z laického pohledu, je velkou předností litých kol zejména jejich nízká

hmotnost a hmotný moment setrvačnosti, snižující podíl neodpérováných hmot na vozidle. Technologií výroby je lití z lehkých slitin v omezené míře také tvarování z moderních plastů a kompozitních materiálů. Použitá technologie umožňuje přesné a poměrně snadné tvarování kola z hlediska pevnostního, funkčního i stylistického. Ráfek i stojina kola tvoří jeden celek.



Obrázek 10 *Lité kolo*

4.9.3 Drátová kola

Drátová kola mají ráfek spojený s hlavou kola výpletem z ocelových drátů. Toto konstrukční řešení je opodstatněné u kol s poměrně velkým poloměrem a relativně nízkým zatížením. Je to však konstrukce poměrně drahá a nevýhodná z hlediska vyvažování. Typické je její použití u jednostopých vozidel. Ojediněle se můžeme s drátovými koly setkat i u exkluzivních malosériových automobilů ve stylu retro.³⁶

³⁶ VANĚK Jan. *Kontrola parametrů pneumatik*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní. Vedoucí práce Ing. Jiří First.



Obrázek 11 Drátové kolo

4.9.4 Nejčastější závady kol

Mezi nejčastější a nejpravděpodobnější vady kol patří vady kosmetické, a to drobné škrábance, ťukance a jemné praskliny samotných kol a lemů. K těmto vadám snadno dojde i při běžném provozu, kdy příčinou bývá odlétávající štěr, neopatrné parkování u obrubníku, nešetrné mytí v myčce a v zimě posypové materiály. Jedná se o vady estetické, které nemají žádný vliv na jízdní vlastnosti. Závažnějšími závadami jsou pak hlubší rýhy, praskliny a geometrické deformace. Najetí do díry ve vozovce, nebo na nečekanou překážku v plné rychlosti způsobí poměrně snadno prohnutí límců a krajních částí kol. To má pak pochopitelně negativní vliv na řízení vozidla, sjíždění pneumatik a kvalitu jízdy vůbec.

V některých případech může dokonce dojít i k odštípnutí kusu materiálu. Při těchto závadách je radno nechat kola prohlédnout ve specializovaném servisu.³⁷

³⁷ UNITED – 6. *Jak poznat vady alu kol při koupi a jak to řešit.* [online]. Vydáno 22.01.2022, [cit. 07.12.2022]. Dostupné z: <https://www.united-6.cz/jak-poznat-vady-alu-kol-pri-koupi-a-jak-to-resit/>

5 Kriminalisticko – technická zkoumání pneumatik

Kriminalistické zkoumání pneumatik spadá do oblastí kriminalistického zkoumání vad kovových a nekovových materiálů, které se zabývá řešením problémů, jakým způsobem nebo z jaké příčiny došlo k nejrůznějším poškozením kovových materiálů, pneumatik, tabulového i tvarovaného skla, tkanin, plastických hmot, dřevěných objektů a dalších materiálů. V současnosti je velmi významné zjišťování pravosti identifikačních údajů motorových vozidel, zejména zkoumání tzv. čísel VIN. Typicky se tato zkoumání uplatňuje v případech objasňování a vyšetřování dopravních nehod, průmyslových havárií, požárů, výbuchů, pracovních i nepracovních úrazů. Zkoumání má zodpovědět otázku, zda poškození vzniklo před konkrétní událostí a mohlo být její příčinou, nebo vzniklo až v důsledku události, případně následným jednáním, jehož cílem mohlo být zakrýt skutečnou příčinu události. Podle způsobu poškození je možné u zkoumaných materiálů zjišťovat vady primární, které existovaly již před šetřením událostí a vady sekundární, které vznikly v průběhu šetřené události nebo až po ní. Obě skupiny vad mohou mít charakter vad zjevných nebo skrytých.

Zkoumáním rozsahu, průběhu a příčin různých poškození a zjevných i skrytých vad materiálu se zabývá kriminalistická defektoskopie. Objektem zkoumání jsou různé poškozené předměty, ke kterým neexistují srovnávací materiály. Zkoumání proto, až na výjimky, nemá identifikační charakter, ale jeho výsledkem je zjištění určitého stavu jako následku konkrétního hmotného procesu.³⁸

5.1 Kriminalistická defektoskopická a metalografická expertíza

Tato expertíza určuje místo, rozsah, příčinu a průběh poškození a porušení kovových a nekovových materiálů, předmětů, části strojů, zařízení, jejich vlastnosti a funkce. U kovových materiálů je zkoumána jejich vnitřní stavba za účelem zjištění způsobu mechanického a tepelného zpracování. U odstraněných

³⁸ MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2004. Beckovy mezioborové učebnice. ISBN 80-7179-878-9, s.263.

a pozměněných znaků se zjišťuje jejich stav, provedení a stopy předchozího označení. Defektoskopické a metalografická expertíza využívá praktických i teoretických poznatků z různých strojírenských a fyzikálně inženýrských oborů. Objekty zkoumání v této expertíze jsou:

- poškozené a porušené kovové a nekovové předměty, části strojů a zařízení,
- vlastnosti předmětů, části strojů a konstrukcí z kovových a nekovových materiálů,
- poškozené pneumatiky,
- nečitelné, pozměněné a odstraněné znaky, a to symboly a čísla, vyražené do kovových materiálů,
- odstraněné a pozměněné identifikační znaky motorových vozidel,
- druh, shodnost a vlastnosti materiálu,
- natavené elektrické měděné vodiče.³⁹

5.2. Defektoskopické zkoumání a expertízy pneumatik zpracovávané v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravní nehody

V oboru kriminalistické defektoskopie pneumatik, který je zařazen do kriminalistické defektoskopické expertízy, se zjišťují vady, poruchy a poškození pneumatik a jejich příčiny. Zkoumání pneumatik se provádí zejména při objasňování poruch pneumatik v souvislosti s dopravními nehodami. Porucha pneumatiky, a to pláště a diskového kola s ráfkem může být způsobena:

- výrobní vadou, vadou vzniklou na opravovaném plášti nebo vadou na obnovovaném plášti,
- nesprávným užitím a údržbou, zejména podhuštěním, přehuštěním, vadnou montáží pneumatiky na kolo, přetěžováním a technickými závadami vozidla,
- mechanickým poškozením, a to před jízdou, v průběhu jízdy nebo po jízdě, úmyslně, z nedbalosti, případně i nezaviněně v souvislosti s jízdou i mimo tuto souvislost.

³⁹ NĚMEC, Miroslav. *Kriminalistická taktika pro policisty*. Praha: EUROUNION, 2004. ISBN 80-7317-036-1.

Jako materiály k expertíze se zajišťují celá kola již při ohledání místa činu, či dopravní nehody. Přitom se vychází zvláště z toho, zda některý z účastníků událostí uvádí okolnosti, nasvědčující uvedeným příčinám poruch, případně zda takové poruše nasvědčují některé jiné zjištěné okolnosti, a to zejména průběh nehody nebo zjevné porušení diskového kola nebo pláště pneumatiky. V případech dopravních nehod je vždy nutno zjistit, zda porucha pneumatiky byla příčinou nebo jejím následkem.⁴⁰

Jestliže např. řidič vozidla uplatňuje jako příčinu dopravní nehody technickou závadu na vozidle, využívá svého zákonného práva na obhajobu, kterou je nutno prověřit, aby bylo možno učinit, pokud možno objektivní závěr:

- zda poškození pneumatiky vzniklo před dopravní nehodou, nebo zda byla způsobeno při dopravní nehodě, respektive jako její následek, nebo jak s nehodou vůbec souvisí,
- zda poškození pneumatiky nebylo způsobeno zásahem, který s nehodou nesouvisí, např. způsobem příznačným pro zakrytí skutečné příčiny nehody, nebo zásahem, který měl nehodu vyvolat, např. způsobem nasvědčujícím úmyslnému poškození,
- o jaké poškození jde, tj. zda jde o prasknutí způsobené nesprávným huštěním nebo přehřátím a přetížením pneumatiky, nebo zda jde o mechanické poškození, např. o proražení o pevnou překážku, o proříznutí o deformovanou část karoserie vozidla, o sklo apod.

Zkoumání tohoto druhu jsou většinou značně náročná a vyžadují, aby expert dobře znal jak podmínky provozu vozidel, jejich konstrukci, vlastnosti materiálu pláštů pneumatik, tak i celkovou údržbu vozidel. Kromě toho je však třeba, aby expert byl seznámen i s konkrétními podmínkami provozu, které předcházely, eventuálně následovaly po dopravní nehodě, tj. rychlost vozidla v daném případě, zatížení vozidla, stav vozovky, uložení nákladu apod. Proto také při zajišťování poškozené pneumatiky musí být věnována patřičná pozornost i všem okolnostem, za kterých k poškození pneumatiky mohlo dojít.

Podle charakteru poškození je možno rozdělit defekty pneumatik na:

⁴⁰ KHOP, Ladislav. *Defekty pneumatik*. Praha: 1. vyd. 1984. Kriminalistický ústav VB, s. 128.

- poškození vzniklé mechanickým způsobem, kde jsou stopy řezů, seků, propíchnutí, prostřelení apod.,
- poškození způsobené proražením, vystřelením (prasknutím), prodřením pláště při provozu vozidla,
- defekty vzniklé výrobní nebo materiálovou vadou.

Ze současné praxe ve vyšetřování příčin poškození pneumatik je zřejmé, že první podmínky pro úspěšné kriminalisticko – technické zkoumání pneumatik vytváří pracovník policie, který je pro zkoumání zajišťuje. V zájmu zachování objektivit zkoumání a rychlého vyřízení případu je třeba dodržovat tyto zásady:

- nelze-li zjistit přímo na místě pravděpodobnou nebo možnou příčinu poškození pneumatiky, je nutno zajistit a zaslat celé kolo vozidla ke zkoumání, tj. plášť a disk a nikoli jen samotný plášť, stejně tak není přípustné oddělovat z pláště jen poškozené části,
- v případech, když z nějakého důvodu je nutno provést demontáž pneumatiky na místě, musí být fotograficky zachycen původní stav kola přímo na vozidle, dále pak stav vlastního kola z obou stran po sejmutí z nápravy. Při demontáži pneumatiky je třeba zřetelně a funkčně označit uložení pláště oproti disku a směr točení kola. Rovněž je třeba zjistit výrobní značku, rozměr i výrobní číslo pneumatiky a pokud možno podrobně popsat rozsah defektu. Kromě toho musí být také zjištěn tlak v jednotlivých pneumatikách u ostatních kol vozidla a zaznamenáno, zda byl dodržen předepsaný tlak, zda u kol téže nápravy byl tlak stejný, jaké bylo zatížení jednotlivých náprav vozidla v době dopravní nehody z hlediska vlivu na přetížení pneumatiky.⁴¹

Převážná většina poškozených pneumatik, které jsou zasílány ke zkoumání, vykazuje charakteristické stopy po nárazu na pevnou překážku, tj. diskové kolo je plasticky deformováno a plášť je v blízkosti plastické deformace poškozen. Během zkoumání je nutno zjistit, zda poškození na plášti a diskovém kole spolu korespondují a zda vznikla v okamžiku, kdy byla pneumatika plně nahuštěná, nebo zda se zde projevilo předchozí poškození. Určit typ překážky, na které pneumatika narazila, mohou pomoci stopy, a to otěr barvy, úlomky dřeva, zemina, zajištěné na diskovém kole nebo uvnitř pláště.

⁴¹ CIMBUREK, František. *Defektoskopické expertízy pneumatik zpracovávané v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravních nehod vozidel*. Kriminalistický sborník, ročník 16, č.1, 1972, s. 49-52.

Velmi často jsou ke zkoumání zasílány prázdné, viditelně nepoškozené pneumatiky (diskové kolo s pláštěm). Během zkoumání, a to vizuální prohlídkou, kontrolou rentgenem a nahuštěním se zjistí, že plášť na diskovém kole je v pořádku a příčinu úniku vzduchu z pneumatiky je nutno hledat jinde. Skutečnou příčinou je jízda po nedostatečně nahuštěné pneumatice. Samozřejmě je nutno vzít v úvahu i způsob jízdy. Jízda v ostré zatáčce na podhuštěné pneumatice nebo extrémní způsob jízdy příkopem může být příčinou, proč dojde ke stažení patky z ráfku diskového kola.

Problémem bývá určit dobu jízdy po nenahuštěné pneumatice. Pokud se jedná o delší časový úsek, dochází uvnitř pláště k uvolňování pryže, případně ke zvlnění bočnice, které může končit jejím proděravěním. Vyskytují se případy, kdy vlivem průpichu dojde k pozvolnému úniku vzduchu a následnému stažení patky z ráfku diskového kola v důsledku jízdy po nenahuštěné pneumatice. K úniku vzduchu může dojít i při namontování nového pláště na zrezivělý ráfek diskového kola.

K poškození, a to plastické deformaci ráfku diskového kola a viditelnému nenarušení pláště pneumatiky dochází například při nárazu vozidla na strom. Po demontáži pláště z ráfku poškozeného diskového kola a jeho namontování na jiné nepoškozené diskové kolo je po nahuštění zjištěno, že plášť drží plnicí médium.

Při dopravních nehodách dochází k poškození pláště proříznutím nebo proražením o některou kovovou část, např. blatník vozidla. Velmi často dochází k souběhu poškození, a to jízdou na podhuštěné pneumatice, poškození bočnice vlivem těsného zajíždění k chodníku, nárazem na okraj chodníku apod. V těchto případech je nutno žádat o informace, v jakém stavu jsou ostatní pneumatiky na vozidle. Při určování, zda se nejedná o vadu materiálu, bývá zjišťováno předchozí poškození pláště za provozu. Typickým představitelem takového poškození je poškození nazývané „separace“. Mechanickým poškozením běhounu pneumatiky nebo při nadměrném ojetí dezénu až ke kordu nárazníku nebo kostry vniká do vnitřku pláště vlhkost a nečistoty, které způsobí postupné poškození pneumatiky. Za provozu se pneumatika ohřívá, voda se přemění v páru, dochází k vzájemnému oddělování kordů, rezivění ocelových drátů, které může skončit roztržením nárazníků a kostry.

U nákladních vozidel dochází k případům separace běhounu v důsledku neodborného dodatečného prořezávání drážek dezénu u pláštů, kde to výrobce povoluje. Při prořezávání drážek dojde k prořezání až na ocelový kord nárazníku. Poté je jen otázkou času, kdy dojde k separaci běhounu. S případy roztržení nahuštěných pneumatik se setkáváme též u vozidel, která dlouhodobě a příliš často brzdila při jízdě v kopcovitém terénu a nebrzdila motorem. Ohřevem brzdového bubnu došlo k přenosu tepelné energie na ráfek diskového kola a k tepelné destrukci pryže v místě patky pláště. V okamžiku zastavení vozidla, když nedochází k chlazení kol, došlo k roztržení pneumatiky.

K expertízám jsou také zasílány roztržené pneumatiky přívěsných vozíků, kdy při několikanásobném přehuštění dochází k následnému roztržení pneumatik a zranění osob. Z případu špatné montáže lze uvést například špatnou odbornou montáž děleného diskového kola, kdy bylo sešroubováno místo dvanácti pouze pěti šrouby. U převážné většiny zkoumaných pneumatik lze konstatovat, že se jedná o poškození v důsledku dopravní nehody.⁴²

5.2.1 Zajišťování stop

Při zajišťování stop na místě nehody na deformovaných částech vozidla je nutno věnovat zvýšenou pozornost těm stopám, které mohou souviset s poškozením pneumatiky, neboť mohou mít rozhodující význam pro objasnění příčiny nehody, (sloupy, patníky, pletivo apod.), části deformovaného vozidla, barva, tmel, ostré kamínky, hřebíky a jiné předměty, které jsou v poškozeném místě pneumatiky.

Při podezření z úmyslného mechanického poškození pneumatiky je kromě toho třeba zajistit podezřelé nástroje nebo předměty (nůž, sekeru apod.) v původním stavu, aby mohly být využity např. otěry barvy nebo materiál k chemickému zkoumání. S nástroji nesmí být prováděny zkušební stopy, neboť by mohli narušit mechanoskopickou expertízu.⁴³

⁴² KHOP, Ladislav. *Pneumatiky – jejich poškození a zkoumání*. Kriminologický sborník, ročník 47, č.1, 2003, s. 38.

⁴³ CIMBUREK, František. *Defekty pneumatik*. Kriminologický sborník, ročník 9/14, č.3, 1965, s. 173.

5.2.2 Zasílání poškozených pneumatik ke zkoumání

Poškozené pneumatiky, a to pláště a disková kola jsou zkoumány při objasňování příčin dopravních nehod, a úrazů vzniklých při manipulaci a montáži pneumatik. Při expertize pneumatik se má na základě dožádání orgánů činných v trestním řízení, a to převážně orgánů Policie ČR zpravidla zjistit:

- zda poškození pneumatiky vzniklo před dopravní nehodou, při dopravní nehodě, respektive jako její následek anebo jak s nehodou souvisí,
- druh poškození a jak poškození vzniklo,
- zda se jedná o poruchu vzniklou provozem, špatnou péčí, technickou závadou, špatnou montáží atd.

Výjimečně se vyskytují případy, a to těžká nebo smrtelná zranění, které s dopravní nehodou nesouvisí, ale jsou důsledkem špatného zacházení s pneumatikami, a to např. roztržení pneumatiky vlivem několikanásobného přehuštění nebo špatného smontování pneumatiky. I v těchto případech je vyžadována expertiza.

Nejdůležitější zásady před odesláním celého kola (poškozené pneumatiky) jsou:

- vyfotografovat kolo před demontáží z vozidla (na fotografii může být vidět například deformovaný plech blatníku, který je v kontaktu s pláštěm a jenž způsobil jeho proříznutí),
- kolo nečistit (neodstraňovat například stopy bláta, otěry barev, úlomky laku, skla a dřeva mezi patkou pláště a ráfkem diskového kola, nevytahovat hřebíky a jiné předměty, které jsou vražděny do pláště). Na ráfku diskového kola a na plášti mohou být otěry barvy od jiného vozidla nebo od kovového sloupku plotu, případně stopy po nárazu na beton apod.,
- demontovat zásadně celé kolo,
- zajištěné kolo nerozebírat. Uvnitř kola mohou být stopy (např. částičky drolící se pryže, sklo, kovový hřebík atd.), které při rozebrání kola vypadnou a jsou důležité pro určení příčiny poškození. V případě demontáže pláště z ráfku diskového kola před zkoumáním nelze jednoznačně určit příčinu poškození, tak:
 - kolo není nutné balit,
 - kolo v původním stavu zasílá nebo přiveze dožadující orgán,

- k dožádání je nutno přiložit fotodokumentaci a protokol o ohledání dopravní nehody. V protokolu k dopravní nehodě je třeba uvést stav nahuštění předložené (např. poloprázdné) pneumatiky a pneumatik na ostatních kolech havarovaného vozidla. Je nezbytné zaslat i výpověď řidiče vzhledem k tomu, že velmi často pneumatika nevykazuje naprosto žádné závady a je požadováno např. určit, proč došlo k náhlému úniku média,
- u rozměrných kol (např. z nákladních vozidel, autobusů, traktorů apod.) se zkoumání provede po dohodě s kriminalistickým expertem na pracovišti vybaveném strojem pro demontáž pláště z ráfku diskového kola,
- v dožádání jasně uvést, co se má zkoumáním zjistit,
- expertizu provede Kriminalistický ústav Praha nebo odbor kriminalistické techniky a expertiz věcně příslušného kraje.⁴⁴

5.3 Znalecké zkoumání

Kriminalistika pomáhá v procesech odhalování, objasňování, vyšetřování trestných činů a jiných společenských škodlivých událostí. Informace, které jsou obsažené v kriminalistice, nazýváme stopy. K vydělení takových informací ze stop, jejich pochopení a využití, je třeba použít specifické metody, prostředky a znalosti z oblasti vědy, umění nebo řemesel. Těmito specifickými znalostmi a dovednostmi disponuje jen malé množství odborníků. Teprve jejich prostřednictvím je možné vidět kriminalistické relevantní informace a zpřístupnit je orgánům činným v trestním řízení a ostatním adresátům.

Odborné znalosti se v trestním řízení uplatňují ve čtyřech formách, kterými jsou odborné vyjádření, znalecký posudek, konzultativní činnost a kriminalisticko-technická činnost.

⁴⁴ KHOP, Ladislav. *Na pomoc...Zasílání poškozených pneumatik ke zkoumání*. Kriminalistický sborník, ročník 47, č.1, 2003, s. 72.

5.3.1 Odborné vyjádření

Jedná se o prioritní formu k posouzení odborných otázek. Odborné vyjádření je v trestním řízení pokládáno za listinný důkaz. Odborná vyjádření se mohou vyžadovat jak od osob zapsaných v seznamu znalců, tak od jiných fyzických nebo právnických osob, které mají potřebné odborné předpoklady. Ty jsou vypsány v trestním řádu v § 105 odstavce 5. Odborná vyjádření v trestních věcech podávají v oboru kriminalistiky často kriminalistický ústav Praha a odbory kriminalistické techniky a expertíz správ krajů Policie ČR. Odborná vyjádření v jiných oborech podávají například zdravotnická zařízení, ošetřující lékaři, různé laboratoře, instituce, úřady apod.

5.3.2 Znalecký posudek

Druhou formou, uplatňující se v trestním řízení, je znalecký posudek, který slouží k posuzování odborně složitých otázek. Znaleckou činnost upravuje zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech č. 254/2019 Sb. Využití znalců a odborníků v trestním řízení je upraveno trestním řádem od § 105 do § 111. Proces vytváření znaleckého důkazu je chápán v kriminalistice jako proces, kde spolupracují znalci a orgány činné v trestním řízení. Tento proces je považován za jednu z metod kriminalistické praktické činnosti.

Podle trestního řádu a zákona o znalcích mohou znaleckou činnost vykonávat:

- znalci – fyzické osoby jmenované ministrem spravedlnosti nebo předsedou krajského soudu (v rámci zmocnění ministra), kteří složili znalecký slib, jsou zapsaní v seznamu znalců, přičemž splňují další podmínky stanovené zákonem,
- státní orgán nebo státní ústav přibraný ad hoc k podání posudku nebo přezkoumání posudku podaného znalcem ve výjimečných, zvláště obtížných případech vyžadujících zvláštního vědeckého posouzení (§ 110 trestního řádu),
- ústavy nebo jiná pracoviště specializovaná na znaleckou činnost, zapsaná v seznamu ústavů nebo jiných pracovišť, specializovaných na znaleckou činnost,

- odborně erudované osoby ustanovené orgány činnými v trestním řízení k podání znaleckého posudku ad hoc v případech, kdy pro příslušný obor není v seznamu znalců zapsán znalec příslušného odboru, znalec zapsaný v seznamu nemůže úkon provést, provedení úkonu znalcem zapsaným v seznamu znalců by bylo spojeno s nepřiměřenými náklady nebo obtížemi. S ustanovením znalce ad hoc musí ustanovená osoba souhlasit a před podáním znaleckého posudku složí znalecký slib do rukou toho, kdo jí jako znalce ustanovil.

5.3.3 Konzultativní činnost

Touto činností se rozumí poradenská služba orgánům činným v přípravném řízení. Konzultativní činnost je rámcově upravena v § 157 odstavce 3 trestního řádu. Znalosti odborníků, nikoli pouze znalců, jsou využívány zejména:

- při předběžném zkoumání stop a jiných soudních důkazů,
- při posuzování odborných problémů, které se týkají způsobu spáchání trestných činů, vytyčování kriminalistických verzí a určování způsobů jejich prověrky, stanovení příčin trestných činů apod.,
- při instruktážích policistů a pracovníků orgánů činných v trestním řízení za účelem seznámení se s jejich odbornou problematikou vyšetřovaného trestného činu, případně připravovaného úkonu či opatření,
- při přípravě, provádění nebo hodnocení některých vyšetřovacích úkonů, například při výslechu či rekonstrukci.

5.3.4 Kriminalisticko-technická činnost

Poslední formou se rozumí přímé vykonávání odborných úkonů při vyhledávání, zajišťování, dokumentování a shromažďování materiálních stop v rámci vyšetřovacích úkonů. Tato pomoc je poskytována kriminalistickým technikům a pracovníkům expertizních pracovišť Policie ČR v trestním řízení.⁴⁵

⁴⁵ MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2004. Beckovy mezioborové učebnice. ISBN 80-7179-878-9, s.306-307.

5.3.5 Znalecké dokazování silničních dopravních nehod

Znalecké posudky z technických oborů jsou vyžadovány téměř u každé dopravní nehody. Jsou vyžadovány k posouzení mechanismu vzniku dopravní nehody, technické závady vozidla, otázek konstrukčního charakteru, únavy materiálům, pevnosti kovů a dalších technických otázek provozu motorových vozidel. Otázky, které jsou znalcům pokládány, je možné například uvést:

- posouzení charakteru a rozsahu poškození vozidla a způsobené škody,
- posouzení technického stavu vozidla,
- zda příčinou dopravní nehody byla technická závada, a její charakter,
- zda technická závada vznikla v důsledku špatné údržby vozidla,
- původ a doba vzniku technické závady,
- jaký byl technický stav činných částí a zařízení dopravního prostředku,
- posoudit způsob a techniku jízdy řidiče, způsob a mechanismus vzniku a průběhu dopravní nehody,
- provést rozbor tachografických záznamů a jiných technických záznamových prostředků průběhu jízdy,
- posoudit možnosti zabránění vzniku dopravní nehody v konkrétních podmínkách silniční dopravy z technického hlediska,
- posoudit příčiny vzniku dopravní nehody apod.

Při vyžadování znaleckých posudků a expertiz je potřebné si uvědomit, že znalec při zpracování posudku zpravidla vychází z materiálu, které jsou shromážděny ve vyšetřovacím spise, zejména pak z dokumentace k místu dopravní nehody. Obnovení reálné situace na místě dopravní nehody není možné ani v modelových podmínkách. Z toho důvodu byl učiněn vysoký apel na pečlivé a důsledné ohledání místa dopravní nehody, motorových vozidel, stop a dalších předmětů a objektů, které se na místě dopravní nehody v době ohledání nacházely.⁴⁶

⁴⁶ PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolská právnická učebnice. ISBN 80-7201-212-6, s.329-330.

5.3.6 Postup při znaleckém zkoumání pneumatik

Po předložení nerozebraného kola společně s dožádáním o expertizu nejdříve zjistíme z dožádání a vnější prohlídky nerozebraného kola, o co se jedná a zda byli společně s požádáním předloženy potřebné zvláštní informace pro experta. Pokud jsou předložené informace nedostatečné nebo nejasné, nemůžeme kolo demontovat. Před demontáží pneumatiky označíme křídou místo ventilku a směr otáčení kola z obou stran. Kolo vyfotografujeme z obou stran. Před fotografováním a demontáží se pneumatika nečistí. Ve zvláštních případech, např. těžké dopravní nehody, fotografujeme i detaily míst poškození pneumatik tak, aby bylo na fotografiích vidět stav poškození nebo korespondence poškození na ráfku a plášti. Po zhotovení fotodokumentace kola zapíšeme do části posudku zvané „nález“ výrobní značku pláště, výrobní číslo a rozměr pláště, stav ventilku a popíšeme rozsah defektu na nerozebraném kole. Při demontáži pláště z ráfku diskového kola postupujeme opatrně, ať nezpůsobíme další poškození, například patek pláště montážními pákami. Při demontáži pokládáme jednotlivé díly pneumatiky vedle sebe tak, jak byly složeny a zároveň zapisujeme všechny zjištěné důležité údaje během zkoumání. Zjišťujeme jednotlivá poškození na plášti a ráfku diskového kola a vzájemnou korespondenci těchto poškození na jednotlivých dílech kola. Jednotlivá poškození, jejich rozsah a korespondenci na dílech kola včetně údajů na plášti a diskovém kole zapíšeme do nálezu posudku a uvedeme u poškození jejich charakter, tj. zda se jedná o poškození nárazem, proříznutím apod. Uvedeme též, zda poškození vzniklo jako následek havárie, nebo vzniklo za jízdy, nebo před havárií vozidla, například jízdou vozidla po prázdné pneumatice. Nezapomeneme prohlédnout vnitřek pláště.

Věnujeme pozornost všem stopám na jednotlivých částech kola, např. u strženého pláště pneumatiky nemusí být žádné poškození. Při dopravní nehodě, kdy vozidlo sjede ze silnice do příkopu, může dojít k prudkému najetí pneumatiky na šikmou stěnu příkopu, a tím ke sražení patky z ráfku disku kola. V tomto případě nemusí být pneumatika ani ráfek kola zjevně poškozeny. Pouze sešinuté stopy na bočnici pláště nasvědčují popsánému zásahu. Podle katalogu výrobce zjistíme, zda jednotlivé části kola odpovídají danému vozidlu. Je třeba uvést, že výrobní

vady, různá proražení, jakož i jiná poškození při zásahu cizím předmětem se projevují svým charakterem u všech druhů pneumatik.

Zkoumání vyžaduje, aby expert byl seznámen i s konkrétními podmínkami, které předcházely, eventuálně následovaly po dopravní nehodě, jako je rychlost vozidla, zatížení vozidla a stav jeho poškození apod., a věnoval pozornost všem okolnostem, za kterých došlo k poškození pneumatiky. Je nutno zajistit k případnému dalšímu zkoumání např. sklo nalezené v plášti nebo kovové předměty apod.

Někdy je příčin poškození pneumatiky více a působí současně, např. podhuštění, přetížení pneumatik společně se špatným technickým stavem vozidla, případně i špatné zacházení s vozidlem, a to například prudké a dlouhodobé brzdění. Z toho je vidět, že se expert musí při zkoumání zaměřit na více příčin.⁴⁷

⁴⁷ KHOP, Ladislav. *Defekty pneumatik*. Praha: 1. vyd. 1984. Kriminologický ústav VB, s. 129-130.

6 Kazuistika silničních dopravních nehod, jejichž příčinou je defekt pneumatiky

V případě uvedené, použité kazuistiky se jedná o neutajovaný spisový materiál zpracovaný Dopravním inspektorátem Územního odboru Brno-venkov, kdy tento je čerpán se svolením vedení dopravního inspektorátu z informačního systému ETR Policie České republiky. V použitém materiálu nejsou záměrně, z důvodu ochrany osobních údajů uváděny osobní údaje účastníků a ani registrační značky zúčastněných vozidel.

„Dne 26. 11. 2022 ve 23.45 hod. došlo v katastru obce Vohančice, na silnici II. třídy číslo 379, kilometr silnice 16.07, souřadnice GPS-611606/-1143885, ve směru jízdy Žernůvka-Tišnov, k dopravní nehodě osobního automobilu Mercedes-Benz, který řídil řidič V.F., kdy tento nepřizpůsobil rychlost jízdy dopravně technickému stavu pozemní komunikace, svým schopnostem a vlastnostem vozidla a při průjezdu levotočivou zatáčkou vyjel vpravo mimo pozemní komunikaci do přilehlého silničního příkopu, kde narazil přední částí vozidla Mercedes-Benz dopravního zařízení Z 3 – Vodící tabule, v majetku SÚS JmK, čímž se nechoval ohleduplně a ukázněně a poškodil majetek jiných osob, neboť došlo k poškození vozidla Mercedes-Benz i dopravního zařízení, a následně z místa dopravní nehody odjel, aniž by dopravní nehodu oznámil policii, neboť došlo k poškození majetku třetí osoby. Na místě dopátrání vozidla Mercedes-Benz byl řidič V.F. poučen a vyzván k podrobení se odbornému měření ke zjištění, zda není ovlivněn alkoholem, které bylo provedeno přístrojem Dräger, prostřednictvím PČR OO Tišnov, které bylo pozitivní a první odborné měření bylo provedeno dne 27. 11. 2022 v 02.16 hod. s výsledkem 1,44 promile alkoholu v dechu a druhé odborné měření bylo provedeno téhož dne v 02.22 hod. s výsledkem 1,37 promile alkoholu v dechu. S naměřenými hodnotami řidič souhlasil a doznal požití alkoholických nápojů, a to 3x 0,5 l jedenáctistupňového piva, avšak až po dopravní nehodě, dne 27. 11. 2022 v době od 00.30 hod. do 01.30 hod. a uvedl, že před jízdou či při jízdě alkohol nepožil. Z tohoto důvodu byl řidič poučen a vyzván k podrobení se lékařskému vyšetření spojenému

s dvojitým odběrem venózní krve, s čímž souhlasil, a které bylo provedeno na protialkoholní záchytné stanici Brno, Húskova 2. Řidič V.F. na místě uplatnil technickou závadu jako příčinu dopravní nehody, kdy mu měla za jízdy prasknout pravá přední pneumatika, která byla na místě zajištěna pro znalecké zkoumání. Na místě nezjištěno žádné zranění osob.“

Při šetření dopravní nehody byla dne 27. 11. 2022 zajištěna pro následné znalecké zkoumání pravá přední pneumatika včetně disku kola z vozidla Mercedes-Benz, když se jednalo o 1 ks pneumatiky značky Autogrip Grip 1000, 205/55 R 16 94W, M+S, DOT 1616, včetně ALU disku značky Ronal, 7Jx16 ET37.

Provedeným šetřením v dané věci bylo zjištěno, že věc byla oznámena policii ze strany obsluhy benzinové čerpací stanice Benzina Tišnov, kdy uvedené vozidlo mělo na tuto benzinovou čerpací stanici dorazit po půlnoci dne 27. 11. 2022. Toto vozidlo nemělo přední registrační značku, mělo prasklé čelní sklo a mělo zdeformované pravé přední kolo, které bylo zároveň i vypuštěné. Vzhledem k poškození vozidla, které odpovídalo dopravní nehodě, vyslala obsluha svého známého autem ve směru na obec Deblín a následně jí tento známý telefonoval že je poškozené dopravní značení asi 1 km od obce Tišnov ve směru na obec Deblín v zatáčce. Následně toto poškození prověřila hlídka Policie ČR OO Tišnov, kdy bylo zjištěno že dopravní značení je vytrženo z podloží a na místě se nacházely vyjeté koleje od motorového vozidla, ale žádné motorové vozidlo se zde nenacházelo. Následně se uvedená hlídka policie dostavila na výše uvedenou benzinovou čerpací stanici, kde bylo zaparkované na parkovací ploše osobní motorové vozidlo Mercedes-Benz. Vozidlo bylo v této době poškozeno, jak je uvedeno výše, byl patrný únik provozních kapalin, a to chladící kapaliny, k úniku paliva či oleje nedošlo. Vozidlo mělo na předním pravém kole nasazeno rezervní kolo. Ve vozidle se mimo řidiče nacházeli na benzinové čerpací stanici ještě další dvě osoby.

V dané věci byly vyžádány kamerové záznamy z benzinové čerpací stanice k objasnění skutečností, ohledně požívání alkoholických nápojů řidičem a dále k pohybu vozidla na benzinové čerpací stanici.

Řidič V.F. ve své výpovědi k předmětné věci uvedl, že dne 26. 11. 2022 odjížděl kolem 23.30 hod. od své kamarádky z Velké Bíteše. Ve vozidle jel pouze

sám, vozidlo bylo v řádném technickém stavu, co se týče řízení a brzd. Za jízdy měl zapnuté stanovené osvětlení a byl připoután bezpečnostním pásem, před jízdou ani během jízdy nepožil žádný alkoholický nápoj a ani jinou návykovou látku. Zdravotně se cítil při jízdě zcela v pořádku, léky snižující schopnost řízení neužil. Při jízdě asi kolem půlnoci přijížděl k obci Tišnov, a to po silnici vedoucí od obce Deblín. Uvedl, že daný úsek dobře zná, že zde jezdí skoro denně. Blížil se k prudké levotočivé zatáčce, kdy jel rychlostí kolem 60 km za hodinu, poté začal přibrzďovat, aby mohl zatáčku bezpečně projet, takže zpomalil a začal volantem točit vlevo, kdy v tom mu za jízdy praskla pravá přední pneumatika vozidla. Protože držel volant oběma rukama, tak stačil udržet řízení, ale vyjel vpravo mimo silnici, kde narazil přední částí do dopravní značky, která se vytrhla. Poté projel příkopem a vyjel zpět na silnici, kde s vozidlem zastavil, zkontroloval, zda je vozidlo poškozené a zjistil že je prasklá pravá přední pneumatika a rozbité čelní sklo a také z vozidla lehce teče voda. Rozhodl se proto, že dojede na benzinovou čerpací stanici do Tišnova, odkud zavolá kamarádovi a sdělí mu, co se stalo. Jel tedy velmi pomalu z kopce dolů do obce Tišnov s prasklou pneumatikou a ihned na začátku této obce zavolal kamarádovi, který si přisednul k němu do vozidla na přední sedadlo spolujezdce a společně poté dojeli až na benzinovou čerpací stanici. Na benzinové čerpací stanici zaparkoval na zadní části parkovací plochy a vozidlo tak zůstalo stát až do příjezdu policie. Poté si na prodejně benzinové čerpací stanice zakoupil asi 6 piv, které vzal k vozidlu na vozidle poté s kamarádem vyměnil pravé přední kolo za rezervu. Poté za nimi přijel ještě další kamarád. Uvedl, že u benzinové čerpací stanice vypil asi 3 piva, a to ve výše uvedeném čase. Poté na místo přijela policie, která s ním provedla dechovou zkoušku na alkohol, kdy tato byla pozitivní. O požití alkoholických nápojů policisty na místě informoval. Následně byl vyzván k dechové zkoušce a poté odběru krve. Policistům na místě sdělil že mu během jízdy praskla pravá přední pneumatika a uplatnil tedy technickou závadu jako příčinu dopravní nehody. K neoznámení dopravní nehody uvedl, že nevěděl, co má dělat.

Oba kamarádi řidiče ve svých výpovědích potvrdili verzi řidiče, ohledně dopravní nehody, které nebyly ani jeden účastníkem, a dále i verzi ohledně požití alkoholických nápojů.

Obsluha benzínové čerpací stanice ve své výpovědi, která byla potvrzena i její kolegyní, uvedla že dne 26. 11. 2022 po 23.00 hod. jsi šla před prodejnu benzínové čerpací stanice s kamarádem zakouřit kde následně uviděla přijíždějící poškozené vozidlo, které jelo velmi pomalu a v něm seděl na sedadle řidiče muž a na sedadle spolujezdce další muž. Toto vozidlo následně zastavilo kousek od stojanu benzínové čerpací stanice a nemohlo jet dále. Vystoupil z něj spolujezdec a řidič zůstal uvnitř, spolujezdec začal vozidlo tlačit, a tak mu s kamarádem pomohli vozidlo odtlačit na parkovací plochu, kde řidič vozidlo odstavil. Poté řidič z vozidla vystoupil ven a začal kolem vozidla společně se spolujezdcem různě pobíhat. Obsluha šla zpět do prodejny, byly po nějaké chvíli za ní přišel řidič vozidla i jeho spolujezdec a zakoupili si u ní v prodejně 2 plechovky piva. Nedokázala rozeznat, zda byl řidič pod vlivem alkoholu. Řidiče se zeptala, co srazil a řidič ji odpověděl, že neví. Dále se dívala na kamerové záznamy, kde viděla, že namísto přijelo vozidlo taxi, ze kterého vystoupil další muž, který na místě zůstal společně s řidičem a spolujezdcem. Poté ještě řidič u její kolegyně zakoupil 3 plechovky piva a poté muži vyměnili poškozené kolo u vozidla a řidič se pokoušel z místa odjet pryč, což se mu však nepodařilo. Obsluha sama neviděla, že by řidič požíval zakoupená piva, toto zjistila až poté, kdy požívání viděla na kamerových záznamech.

Z protokolu o nehodě v silničním provozu vyplývá, že ve věci bylo provedeno ohledání místa dopravní nehody, kdy místem dopravní nehody je pozemní komunikace II/379 v k.o. Vohančice. Vozovka v daném místě je živičná, tvořena dvěma jízdními pruhy, které ve středu odděluje dopravní značka podélná čára souvislá. Jízdní pruh je široký 3,1 metrů. Místo dopravní nehody bylo popisováno ve směru jízdy vozidla Mercedes, tudíž ve směru Deblín-Tišnov. Vlevo od levého okraje se nachází svodidlo lemující pozemní komunikaci. Vpravo od pravého okraje se nachází lesní nezpevněný podklad zapadaný listím s travnatým porostem široký 2 metry, za kterým se zvedá prudký kopec. Vozovka je v klesání. Místem dopravní nehody je prudká nepřehledná levotočivá zatáčka, na kterou v dostatečné vzdálenosti upozorňuje svislé dopravní značení. Viditelnost v daném místě je dobrá, nesnížené povětrnostními vlivy, v noční době bez osvětlení. Na místě dopravní nehody se nachází jízdní stopa osobního automobilu Mercedes, které odpovídají nepřizpůsobení rychlosti jízdy dopravně

technickému provedení pozemní komunikace, kdy jízdní stopa pravého předního kola vozidla Mercedes začíná 1 metr od pravého okraje pravého jízdního pruhu a pokračuje v přímém směru jízdy do příkopy vpravo od pravého okraje pozemní komunikace. Jízdní stopa pak odpovídá dráze levého předního kola, kdy stopa taktéž pokračuje po vozovce pozemní komunikace v přímém směru, a po vyjetí do nezpevněného pásu vpravo mimo pozemní komunikaci se stáčí mírně vlevo a tímto pásem pokračuje. Ohledáním bylo zjištěno poškození dopravní značky Z3, kdy tato byla v důsledku dopravní nehody uražena z patky a poškozena a vozidlem Mercedes odmrštěna ve směru jízdy vozidla do lesa mimo pozemní komunikaci, vpravo od pravého okraje pozemní komunikace. Poškození odpovídá nehodovému ději. Poškození pravé přední pneumatiky odpovídá jízdě po prázdném kole z místa dopravní nehody na benzinovou čerpací stanici Benzina v obci Tišnov, kam řidič po dopravní nehodě dojel, a kde vyměnil pravé přední kolo.

Stopy zjištěné ohledáním místa dopravní nehody odpovídají nepřizpůsobení rychlosti jízdy při nájezdu do ostré, nepřehledné levotočivé zatáčky v klesání, kdy dráha vozidla podle jízdních stop pokračuje po najetí do zatáčky v přímém směru jízdy a přední pneumatiky zanechaly na vozovce brzdovou stopu.

V rámci šetření dané dopravní nehody byla dne 3.1.2023 podána žádost o odborné vyjádření z oboru kriminalistika, odvětví defektoskopie, metalografie a technické diagnostiky v souladu s ustanovením § 105 odstavce 1 trestního řádu na Krajské ředitelství policie Moravskoslezského kraje, odbor kriminalistické techniky a expertiz ve Frýdku - Místku, a to jako znalecký ústav ve smyslu ustanovení § 7 zákona číslo 254/2019 Sb., o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech, zapsaný v oboru kriminalistika podle ustanovení § 48 zákona číslo 254/2019 Sb.

Ke zkoumání byla zaslána pravá přední pneumatika z osobního automobilu Mercedes, vyrobená z kaučukové pryže s ocelovými kordy, s destrukcí bočnice vnější strany, která byla zajištěna na místě dopátrání vozidla na benzinové čerpací stanici Tišnov, vzdáleného 2 km od místa dopravní nehody, kdy již byla na vozidle nahrazena za rezervu, a to až po dojetí vozidla na benzinovou čerpací stanici. V odborném vyjádření bylo požádáno o posouzení výše uvedených předmětů

a vypracování odborného vyjádření, ve kterém měli být zodpovězeny následující otázky:

- vyjádření se k příčině a způsobu poškození výše uvedené pneumatiky vozidla,
- zda se jedná o technickou závadu na výše uvedené pneumatice,
- zda mohl řidič vozidla závadu zjistit za jízdy a případně jak,
- případné vyjádření k dalším okolnostem, které vyplynou při podávání odborného vyjádření.

Samotné odborné vyjádření ve smyslu ustanovení § 105 odstavce 1 trestního řádu z oboru kriminalistika, odvětví defektoskopie, metalografie a technické diagnostiky bylo vyhotoveno dne 23.1.2023. Samotný výsledek zkoumání obsahoval následující informace:

„Prvotní orientační prohlídkou bylo zjištěno, že objektem zkoumání je plášť a diskové kolo z lehké slitiny. Plášť je nasazen na diskovém kole s odraženou vnitřní patkou. Vnější patka pláště je k disku nadále přilepená, pneumatika je zcela bez tlakového média.

Plášť:

- *tovární značky AUTOGRIP GRIP 1000, 205/55 R16 94W M+S, RADIAL TUBELESS, DOT 1HK 1H6 1616, Made in China.*

Pneumatika je předložena s pláštěm na ráfku. Vnitřní patka je od ráfku odražená, vnější patka zůstala k ráfku přilepená. Na vnější straně pláště se nachází v bočnici, po celém jejím obvodu, osm průchozích poškození majících charakter převážně soustředně vedoucích trhlin, místy přecházející do radiálního průběhu a vzdálenost od středu otáčení pneumatiky cca 25 cm.

Po směru otáčení od ventilu se jedná o tyto poškození:

- *první poškození v celkové délce cca 11,5 cm vede přes písmena A, U, T nápisu AUTOGRIP,*
- *druhé poškození v celkové délce cca 7,5 cm vede přes písmena R, I, P nápisu AUTOGRIP,*
- *třetí poškození v celkové délce cca 3,5 cm se nachází na boku cca 30 cm od ventilu po směru otáčení,*
- *čtvrté poškození v celkové délce cca 8,5 cm se nachází před číslicí 205 udávající rozměr pláště pneumatiky, kdy zasahuje do číslic 2 a 0 tohoto údaje,*

- *páté poškození v celkové délce cca 15 cm se nachází za písmenem R udávající typ konstrukce pláště a vede dále po směru otáčení přes číslici 16 udávající průměr ráfku k danému plášti,*
- *šesté poškození v celkové délce cca 7 cm je umístěno cca 4,5 cm proti směru otáčení, před písmenem G nápisu GRIP1000,*
- *sedmé poškození v celkové délce cca 13 cm vede přes písmeno P a číslice 100 nápisu GRIP1000,*
- *osmé v celkové délce 12,5 cm je umístěno v boku pláště nad menším nápisem 205/55R16 94W udávající rozměr pláště pneumatiky.*

Všechna tato výše uvedená poškození byla vytvořena jízdou po pneumatice s nedostatečným tlakem, nebo po pneumatice zcela bez tlakového média.

Na vnitřní straně boku pláště se nachází po celém obvodu tmavší pruh, který se vytváří při jízdě po pneumatice s nedostatečným tlakem, nebo po pneumatice zcela bez tlakového média.

Běhoun je rovnoměrně opotřeben s hloubkou dezénu v hlavních dezénových drážkách v intervalu od 4,37 – 4,65 mm.

V oblasti koruny pláště se v těle běhounu nachází osm neprůchozích poškození. Tato poškození se nacházejí po celém obvodu běhounu, po levé straně první, vnější dezénové drážky. Mají všechny obdobný průběh i velikost, kdy se jedná o chybějící hmotu běhounu v délce cca 6 cm, šířce cca 1,5 cm a hloubce až cca 0,5 cm. Výše uvedená poškození jsou po celém obvodu běhounu pneumatiky umístěna zhruba rovnoměrně, ve vzdálenosti v intervalu od 15 až 22 cm mezi sebou. Uvedená poškození běhounu korespondují s osmi výše popsanými poškozeními vnějšího boku pláště.

Po demontáži pneumatiky bylo zjištěno, že uvnitř pláště se nachází vydrolená pryž. Na vnitřní straně pryžové vrstvy pláště byly zjištěny jednoznačné znaky, které vznikají delší nebo dlouhodobou jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice.

Ráfek:

Disk s pěti otvory pro úchytné šrouby z lehké slitiny, zn. RONAL, A203 010202, 7Jx16H2 ET37.

Na vnější straně ráfku se nachází menší množství zeminy. Na vnější straně ráfku nebylo, mimo drobných oděrek a škrábanců, zjištěno žádné výraznější poškození. Ventil se nachází v otvoru, je opatřen dotaženou plastovou čepičkou. Není na něm patrně žádné mechanické poškození. Tlakovou zkouškou nebyla zjištěna netěsnost ventilu.

Na vnitřní straně ráfku byla zjištěna pouze dvě drobná poškození v oblasti ramínek ráfku. Uvedená poškození vznikla nárazem na pevnou překážku.

Závěr:

Dezén běhounu pláště nevykazuje nerovnoměrné opotřebení, kdy dosahuje hloubky v hlavních dezénových drážkách v intervalu od 4,37 – 4,65 mm. Plášť pneumatiky byl vyroben v 16. týdnu roku 2016.

Na vnitřní pryžové vrstvě pláště byly zjištěny jednoznačné znaky, které vznikají jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice, nebo na pneumatice zcela bez tlakového média.

K vícenásobnému poškození vnějšího boku pláště pneumatiky, došlo jednoznačně jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice, nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média.

K vícenásobnému poškození běhounu, lokalizovaném vedle první vnější dezénové drážky, došlo pravděpodobně opakujícími se nárazy pneumatiky na pevnou překážku (vozovka, díly karoserie), v kombinaci s jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice, nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média, kdy dochází ke stlačování takovéto pneumatiky mezi ráfek a vozovku.

K poškození vnitřní pryžové vrstvy pláště pneumatiky, došlo jednoznačně jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice, nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média.

K odražení vnitřní patky pláště došlo nárazem na pevnou překážku. K uvedenému mohlo pravděpodobně dojít v průběhu dopravní nehody nebo následně při jízdě na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice, nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média. V průběhu dopravní nehody by uvedené odražení patky mělo za následek rychlý únik tlakového média z pneumatiky.

Provedeným zkoumáním nebylo zjištěno poškození ventilu nebo jeho netěsnost.

K drobnému poškození vnitřního ramínka ráfku došlo nárazem na pevnou překážku.

Jiné skutečnosti nebyly znaleckým zkoumáním zjištěny.“

Znalecké zkoumání provedl Odbor kriminalistické techniky a expertiz Krajského ředitelství policie Moravskoslezského kraje, zkušební laboratoř č. 1600 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

Uplatněná technická závada jako příčina dopravní nehody, kdy měla za jízdy prasknout pravá přední pneumatika, která byla na místě zajištěna pro znalecké zkoumání, nebyla jako technická závada zjištěna a lze ji tedy vyloučit.

V době vypracování diplomové práce nebyl použitý spisový materiál doposud ukončen, byla vypracována zpráva o stavu prověřování podle ustanovení § 159 odstavce 2 trestního řádu a ve věci bylo zažádáno na Okresní státní zastupitelství Brno – venkov o prodloužení lhůty pro prověřování do dne 25.3.2023.



Obrázek 12 Zkoumaná pneumatika



Obrázek 13 Zkoumaná pneumatika

Závěr:

Hlavním cílem diplomové práce bylo podat čtenáři celistvý přehled o pneumatikách a kolech motorových vozidel, jejich závadách a defektech, které mohou být příčinou dopravní nehody, o kriminalisticko-technickém zkoumání pneumatik, defektoskopickém zkoumání pneumatik a expertízách, prováděných v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravních nehod a popis znaleckého zkoumání.

Domnívám se, že stanovené cíle diplomové práce se podařilo naplnit. Diplomová práce přináší čtenáři poměrně širokou škálu informací o této problematice.

Co se týče technologií a výroby pneumatik a boje s defektem pneumatiky, lze v této oblasti konstatovat, že vývoj jednoznačně velmi výrazně pokročil. Jednou z nejúspěšnějších technologií současnosti je tzv. „run-flat“. Jde o pneumatiky se zesílenými bočnicemi a výztuhami v oblasti běhounu, které mohou unést hmotnost vozidla. S poškozenou pneumatikou tohoto typu je možné jet maximální rychlostí 80 km/h na vzdálenost až 80 kilometrů.

Ve vývoji je dále pneumatika používající technologii bez vzduchu, která eliminuje hned několik problémů současných pneumatik, jako jsou například boule nebo trhliny. Takovýto druh pneumatiky by měl snížit nebezpečí související s propíchnutím nebo proražením pneumatiky, měla by mít delší životnost, tím že eliminuje nesouměrné opotřebení, způsobené přehušťováním nebo podhušťováním pneumatiky, sníží počet poražených nebo poškozených pneumatik, které jsou vyřazeny před dosažením konce jejich životního cyklu, a dále sníží množství surovin, energií a emisí spojených s výrobou dojezdových a náhradních pneumatik, které již nebudou potřeba. S pneumatikou tohoto druhu bychom se mohli, pokud vše půjde podle plánu, setkávat na silnicích již v roce 2024.

Dalším vývojovým trendem je pneumatika s těsnicí hmotou, kdy se jedná v podstatě o vrstvu odolného velmi pružného silikonu, dvousložkovou směs na bázi silikonu nanesenou na vnitřní stranu pneumatiky. Když kolo automobilu najede na předmět, který prorazí běhoun, silikon na vnitřní straně pneumatiky obklopí objekt, který do ní pronikl. Po odstranění cizího předmětu silikon

jednoduše vyplní vzniklý otvor, čímž udrží v pneumatice tlak a umožní pozdější opravu.

V neposlední řadě do vývoje pneumatik promlouvá i kosmický vývoj ve kterém probíhá vývoj pneumatik pro robotická vozítka která jsou posílána v rámci kosmických misí na Mars a Měsíc. Je jen otázkou času, kdy vývoj takovýchto pneumatik, promluví i do výroby pneumatik pro automobilový průmysl.

Co se týče samotného zkoumání defektu pneumatiky jako příčiny dopravní nehody, nebyly v této oblasti shledány žádné významnější novinky. Z páté kapitoly, kde je podrobně popisováno samotné zkoumání, a z šesté kapitoly, která popisuje případovou studii ze spisového materiálu dopravní nehody šetřené dopravním inspektorátem, při které byl uplatňován jako technická závada právě defekt pneumatiky, je patrné, že popsaná teoretická část koresponduje s praxí. Informace z použitých zdrojů, které jsou již staršího data ve své podstatě odpovídají současnému znaleckému zkoumání. Toto zkoumání ovšem považují v této oblasti kriminalistiky, odvětví defektoskopie za dostatečné, kdy zkoumání je schopno nám odpovědět zcela spolehlivě na všechny kladené otázky, které je třeba zodpovědět k řádnému objasnění věci.

Seznam použitých pramenů a literatury

Monografie

KUGLER, Lukáš. *Návrh úprav a dovybavení statického adhezoru*.

Pardubice, 2017. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Ing. Jan Pokorný, Ph.D.

BERÁNEK Lukáš. *Výroba pneumatik*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Eva Novotná Ph.D. Paed IGIP.

CIMBUREK, František. *Defektoskopické expertizy pneumatik zpracovávané v souvislosti s vyšetřováním příčin dopravních nehod vozidel*. Kriminalistický sborník, ročník 16, č.1, 1972.

CIMBUREK, František. *Defekty pneumatik*. Kriminalistický sborník, ročník 9/14, č.3, 1965.

COUFAL Pavel. *Vliv použití pneumatiky s nižším indexem nosnosti u silničního vozidla*. Pardubice, 2021. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. Vedoucí práce Ing. Petr Jílek, Ph.D.

CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, 544 stran, ISBN 978-80-7380-211-0.

JAN Zdeněk, Bronislav ŽDÁNSKÝ a Jiří ČUPERA. *Automobily (1)*. 1. vyd. Brno. AVID, 2007, 248 stran, ISBN 978-80-87143-03-2.

KHOP, Ladislav. *Defekty pneumatik*. Praha: 1. vyd. 1984. Kriminalistický ústav VB.

KHOP, Ladislav. *Na pomoc...Zasílání poškozených pneumatik ke zkoumání*. Kriminalistický sborník, ročník 47, č.1, 2003.

KHOP, Ladislav. *Pneumatiky – jejich poškození a zkoumání*. Kriminalistický sborník, ročník 47, č.1, 2003.

KUSYN, Petr. *Pneumatiky a dynamika vozidel*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Eva Novotná, Ph.D. Paed IGIP

MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2004. Beckovy mezioborové učebnice, 583 stran, ISBN 80-7179-878-9.

NĚMEC, Miroslav. *Kriminalistická taktika pro policisty*. Praha: EUROUNION, 2004, 328 stran, ISBN 80-7317-036-1.

PLÁNIČKA David. *Podvozky motorových vozidel a jejich vliv na bezpečnost*. Brno 2016. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Adam Polcar Ph.D.

PLŠEK Bořivoj. *Opravy automobilů. Praktická příručka pro údržbu a seřizování vozidla svépomocí*, 1.vyd. Brno, Computer Press, 2011, 164 stran, ISBN 978-80-251-1808-5.

PORADA, Viktor. *Kriminalistika: technické, forenzní a kybernetické aspekty*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019, 1205 stran, ISBN 978-80-7380-741-2.

PORADA, Viktor. *Kriminalistika: technické, forenzní a kybernetické aspekty*, 1024 stran, ISBN 978-80-7380-589-0.

PORADA, Viktor. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. Vysokoškolská právnická učebnice, 378 stran, ISBN 80-7201-212-6.

PRERAD, Vladimír. *Metodika vyšetřování silničních dopravních nehod*. In: KONRÁD, Zdeněk aj. *Metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů*. Praha: Policejní akademie České republiky, 1995.

VANĚK Jan. *Kontrola parametrů pneumatik*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní. Vedoucí práce Ing. Jiří First.

VLK František. *Zkoušení a diagnostika motorových vozidel*. 1. vyd. Brno. Prof. Ing. František Vlk, DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2001, 576 stran, ISBN 80-238-6573-0.

Internetové zdroje

DVOŘÁČEK Jan. *Nejčastější závady systému řízení a jejich příznaky*. [online]. [cit. 01.11.2022]. Dostupné z: <https://motorguru.cz/nejnovejsi-zpravy/nejcastejsi-zavady-systemu-rizeni-a-jejich-priznaky-nikdy-je-nepodcenujte/jandvoracek/http://vektorovamapa.pcr.cz/?map=7/15.6/49.7/0/0>

KORYNT Jiří, *Konstrukce pneumatiky*. [online]. Vydáno 18.12.2015. [cit. 01.11.2022]. Dostupné z: <https://pneuporadna.cz/vse-o-pneu/konstrukce-pneumatiky>

KRÁL Jiří, *Nosnostní index*. [online]. Vydáno 02.05.2009, aktualizace 30.05.2019 [cit. 09.11.2022]. Dostupné z: <https://www.pneumatiky.cz/nosnostni-index-t4>

KRÁL Jiří, *Rychlostní index*. [online]. Vydáno 27.12.2013, aktualizace 09.12.2019 [cit. 09.11.2022]. Dostupné z: <https://www.pneumatiky.cz/rychlostni-index-t4>

RSz. *Příčiny závad tlumičů*. [online]. [cit. 08.11.2022]. Dostupné z: <https://motofocus.cz/technika/2993,priciny-zavad-tlumicu>

UNITED – 6. *Jak poznat vady alu kol při koupi a jak to řešit*. [online]. Vydáno 22.01.2022, [cit. 07.12.2022]. Dostupné z: <https://www.united-6.cz/jak-poznat-vady-alu-kol-pri-koupi-a-jak-to-resit/>

Právní předpisy

Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 130/1976 Sb., o Úmluvě o právu použitelném pro dopravní nehody.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Konstrukce pneumatiky	34
Obrázek 2 Značení pneumatiky	35
Obrázek 3 Tabulka nosnostních indexů pne	37
Obrázek 4 Rychlostní index	38
Obrázek 5 Tabulka rychlostního indexu	39
Obrázek 6 Poškození podhuštěné pneu	40
Obrázek 7 Boční poškození pneumatiky	42
Obrázek 8 Vada pneumatiky - vyboulení	46
Obrázek 9 Diskové kolo	47
Obrázek 10 Lité kolo	48
Obrázek 11 Drátové kolo	49
Obrázek 12 Zkoumaná pneumatika	72
Obrázek 13 Zkoumaná pneumatika	73

Seznam příloh

Příloha 1 Odborné vyjádření ve smyslu ustanovení § 105 odstavce 1 trestního řádu z oboru kriminalistika, odvětví defektoskopie, metalografie a technické diagnostiky

Příloha 2 Fotografická dokumentace

Příloha 1

JID: PCR07ETRp092591796



Pomáhá a chrání

POLICIE ČR - KRAJSKÉ ŘEDITELSTVÍ POLICIE MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE
ODBOR KRIMINALISTICKÉ TECHNIKY A EXPERTIZ



Č.j. KRPT-31-1/KT-2023
Č.j. ETR KRPT-2828-2/ČJ-2023-0700KT

Frydek-Místek 23.1.2023

Počet stran: 4
Přílohy
Písemné: 12
Věcné: 1 obálka + 1 plášť zn. AUTOGRIP
+ 1 disk zn. RONAL

POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY
Krajské ředitelství policie Jihomoravského kraje
Územní odbor Brno-venkov
dopravní inspektorát
ul. Horní čp. 21
611 33 Brno

K Č.j. KRPB-245700-37/TČ-2022-060306-RNO ze dne 3.1.2023; na OKTE došlo dne 3.1.2023.

ODBORNÉ VYJÁDŘENÍ ve smyslu ust. § 105 odst. 1 tr. řádu z oboru kriminalistika, odvětví trasologie

(vydané v souladu s článkem 7.8 normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 a dokumentu
ILAC-G19:08/2014)

K případu: [REDAKCE] OHROŽENÍ POD VLIVEM NL ALKOHOL PŘI DN VOHANČICE
Spácháno: ze dne 27.11.2022
Místo: v katastru obce Vohančice, na silnici II. třídy 379, ve směru od kř. s III/37911 – Žernůvka
do: kř. s III/37912

Ke zkoumání dále předloženo

- fotodokumentace DN + záznamy s kamer na BČS – elektronicky na 3 ks DVD
- fotografická dokumentace – popis pod č.j. KRPB-245700-6/PŘ-2022-070306-RNO
- plánek DN s č.j. KRPB-245700/PŘ-2022-060306-RNO
- úřední záznam o podaném vysvětlení podle § 158 odst. 6 trestního řádu s č.j. KRPB-245700-20/TČ-2022-060306-RNO
- protokol o nehodě v silničním provozu s č.j. KRPB-245700-13/PŘ-2022-060306-RNO
- seznam zajištěných věcí s č.j. KRPB-245700-8/PŘ-2022-060306-RNO
- pravá přední pneumatika vozidla Mercedes – Benz C 220, [REDAKCE] zn. AUTOGRIP GRIP 1000, 205/55 R16

Č.j. KRPT-31-1/KT-2023
Č.j. ETR KRPT-2828-2/ČJ-2022-0700KT

1

Zkoumáním má být zjištěno

1. Vyjádřete se k příčině a způsobu poškození výše uvedené pneumatiky výše uvedeného vozidla.
2. Jedná se o technickou závadu na výše uvedené pneumatice.
3. Mohl řidič vozidla závadu zjistit za jízdy a případně jak.
4. Případně se vyjádřete k dalším okolnostem, které vyplynou při podávání odborného vyjádření.

Výsledek zkoumání

Prvotní orientační prohlídkou bylo zjištěno, že objektem zkoumání je plášť a diskové kolo z lehké slitiny (viz přílohu obr. č. 1 a 2). Plášť je nasazen na diskovém kole s odraženou vnitřní patkou (viz přílohu obr. č. 3). Vnější patka pláště se k disku nadále přilepená (viz přílohu obr. č. 4). Pneumatika je zcela bez tlakového média.

Plášť:

- tov. zn. AUTOGRIP GRIP 1000; 205/55 R16 94W M+S; RADIAL TUBELESS; DOT 1HK 1H6 1616; Made in China (viz přílohu obr. č. 5, 6, 7, 8 a 9)

Pneumatika je předložena s pláštěm na ráfku. Vnitřní patka je od ráfku odražená, vnější patka zůstala k ráfku přilepená. Na vnější straně pláště se nachází v bočnici, po celém jejím obvodu, osm průchozích poškození majících charakter převážně soustředěně vedoucích trhlin, místy přecházející do radiálního průběhu a vzdálenost od středu otáčení pneumatiky cca 25 cm (viz přílohu obr. č. 10 a 11).

Po směru otáčení od ventilu se jedná o tyto poškození:

První poškození v celkové délce cca 11,5 cm vede přes písmena A, U, T nápisu AUTOGRIP (viz přílohu obr. č. 12).

Druhé poškození v celkové délce cca 7,5 cm vede přes písmena R, I, P nápisu AUTOGRIP (viz přílohu obr. č. 13).

Třetí poškození v celkové délce cca 3,5 cm se nachází na boku cca 30 cm od ventilu po směru otáčení (viz přílohu obr. č. 14).

Čtvrté poškození v celkové délce cca 8,5 cm se nachází před číslicí 205 udávající rozměr pláště pneumatiky, kdy zasahuje do číslic 2 a 0 tohoto údaje (viz přílohu obr. č. 15).

Páté poškození v celkové délce cca 15 cm se nachází za písmenem R udávající typ konstrukce pláště a vede dále po směru otáčení přes číslici 16 udávající průměr ráfku k danému plášti (viz přílohu obr. č. 15).

Šesté poškození v celkové délce cca 7 cm je umístěno cca 4,5 cm proti směru otáčení, před písmenem G nápisu GRIP1000 (viz přílohu obr. č. 16).

Sedmé poškození v celkové délce cca 13 cm vede před písmeno P a číslice 100 nápisu GRIP1000 (viz přílohu obr. č. 17).

Osmé poškození v celkové délce 12,5 cm je umístěno v boku pláště nad menším nápisem 205/55R16 94W udávající rozměr pláště pneumatiky (viz přílohu obr. č. 18).

Všechna tato, výše uvedená poškození byla vytvořena jízdou po pneumatice s nedostatečným tlakem nebo po pneumatice zcela bez tlakového média.

Na vnitřní straně boku pláště se nachází po celém obvodu tmavší pruh, který se vytváří při jízdě po pneumatice s nedostatečným tlakem nebo po pneumatice zcela bez tlakového média.

Běhoun je rovnoměrně opotřeben s hloubkou dezénu v hlavních dezénových drážkách v intervalu od 4,37 – 4,65 mm (viz přílohu obr. č. 19 a 20).

V oblasti koruny pláště se v těle běhounu nachází osm neprůchozích poškození. Tato poškození se nacházejí po celém obvodu běhounu, po levé straně první, vnější dezénové drážky. Mají všechny obdobný průběh i velikost, kdy se jedná o chybějící hmotu běhounu v délce cca 6 cm, šířce cca 1,5 cm a

hloubce až cca 0,5 cm (viz přílohu obr. č. 21). Výše uvedená poškození jsou po celém obvodu běhounu pneumatiky umístěna zhruba rovnoměrně, ve vzdálenosti v intervalu od 15 až 22 cm mezi sebou (viz přílohu obr. č. 22 a 23). Uvedená poškození běhounu korespondují s osmi výše popsanými poškozeními vnějšího boku pláště (viz přílohu obr. č. 24 a 25 – vyznačeno pro názornost křídou).

Po demontáži pneumatiky bylo zjištěno, že uvnitř pláště se nachází vydrolená pryž (viz přílohu obr. č. 26). Na vnitřní pryžové vrstvě pláště byly zjištěny jednoznačné znaky, které vznikají delší nebo dlouhodobou jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem – podhuštěné pneumatice (viz přílohu obr. č. 27).

Ráfek:

Disk s pěti otvory pro úchytné šrouby z lehké slitiny, zn. RONAL; A203 010202; 7Jx16H2 ET37 (viz přílohu obr. č. 28, 29 a 30).

Na vnější straně ráfku se nachází menší množství zeminy (viz přílohu obr. č. 31). Na vnější straně ráfku nebylo, mimo drobných oděrek a škrábanců, zjištěno žádné výraznější poškození. Ventil se nachází v otvoru, je opatřen dotaženou plastovou čepičkou (viz přílohu obr. č. 32 a 33). Není na něm patrné žádné mechanické poškození. Takovou zkouškou nebyla zjištěna netěsnost ventilu.

Na vnitřní straně ráfku byla zjištěna pouze dvě drobná poškození v oblasti ramínek ráfku (viz přílohu obr. č. 34 a 35). Uvedená poškození vznikla nárazem na pevnou překážku.

Závěr

Dezén běhounu pláště **nevykazuje nerovnoměrné opotřebení**, kdy dosahuje hloubky v hlavních dezénových drážkách v intervalu od 4,37 – 4,65 mm. Plášť pneumatiky byl vyroben v 16tém týdnu roku 2016.

Na vnitřní pryžové vrstvě pláště byly zjištěny **jednoznačné znaky**, které vznikají jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem (podhuštěné pneumatice) nebo na pneumatice zcela bez tlakového média.

K vícenásobnému poškození vnějšího boku pláště pneumatiky, došlo **jednoznačně** jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem (podhuštěné pneumatice) nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média.

K vícenásobnému poškození běhounu, lokalizovaném vedle první vnější dezénové drážky, došlo pravděpodobně opakujícími se **nárazy pneumatiky na pevnou překážku** (vozovka, díly karoserie), **v kombinaci s jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem** (podhuštěné pneumatice) nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média, kdy dochází k stlačování takovéto pneumatiky mezi ráfek a vozovku.

K poškození vnitřní pryžové vrstvy pláště pneumatiky, došlo **jednoznačně** jízdou na pneumatice s nedostatečným tlakem (podhuštěné pneumatice) nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média.

K odrazení vnitřní patky pláště došlo nárazem na pevnou překážku. K uvedenému mohlo pravděpodobně dojít v průběhu dopravní nehody nebo následně při jízdě na pneumatice s nedostatečným tlakem (podhuštěné pneumatice) nebo na pneumatice, již zcela bez tlakového média. V průběhu dopravní nehody, by uvedené odrazení patky, mělo za následek rychlý unik tlakového média z pneumatiky.

Provedeným zkoumáním nebylo zjištěno poškození ventilu nebo jeho netěsnost.

K drobnému poškození vnitřního ramínka ráfku došlo nárazem na pevnou překážku.

Jiné skutečnosti nebyly znaleckým zkoumáním zjištěny.

Po provedeném zkoumání vracím veškerou předloženou dokumentaci, společně s pláštěm pneumatiky zn. AUTOGRIP a diskovým kolem zn. RONAL v příloze k tomuto odbornému vyjádření zpět dožadujícímu útvaru.

Upozornění: Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkušební položkám. Bez písemného souhlasu vedoucího OKTE nesmí být znalecký výstup reprodukován jinak než celý.

Odbor kriminalistické techniky a expertiz Krajského ředitelství policie Moravskoslezského kraje, zkušební laboratoř č. 1600 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

Odborné vyjádření vypracoval:

[Redacted]

Vedoucí OKTE:

[Redacted]

[Redacted]

Č.j. KRPT-31-1/KT-2023
Č.i. ETR KRPT-2828-2/ČJ-2022-0700KT

4

[Redacted]

Příloha 2

POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY

JID: PCR06ETRso86938167

Územní odbor Brno-venkov, dopravní inspektorát
Horní 21
Brno



Č. j.: KRPB-245700/PŘ-2022-060306-RNO

Datum:	Brno
Počet stran:	27.11.2022
Příloh:	6
	0

Fotografická dokumentace pro pojišťovnu

K případu: DN [REDACTED] SÚS JMK - ALK - BZ

Počet fotografií 10



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



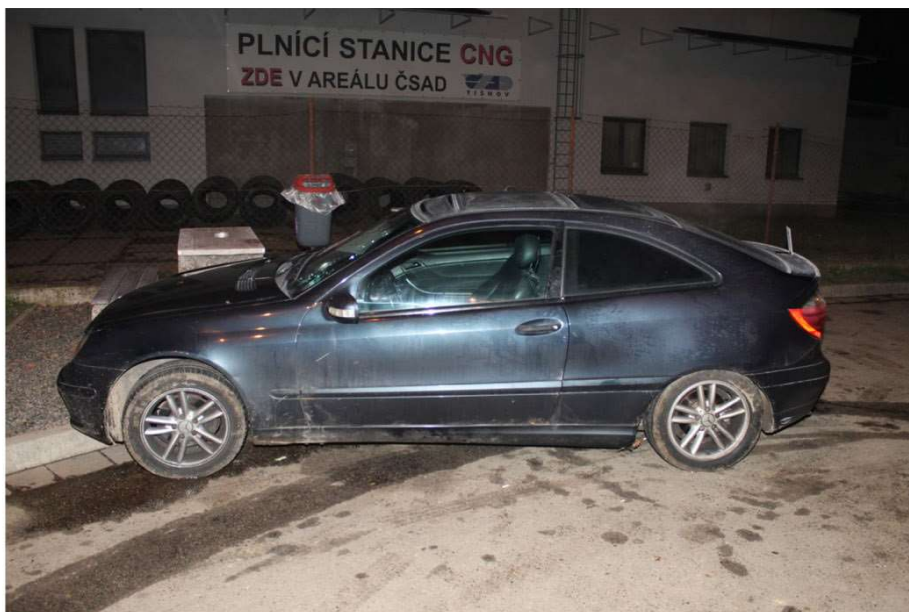
[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]



[IMG_7066.JPG]

