



## Prvky aktivní bezpečnosti motorových vozidel a kriminalistické stopy

JUDr. Miroslav POLCAR, Policejní akademie České republiky  
v Praze

### I. Systémy aktivní bezpečnosti motorových vozidel

Ve svém článku se zaměřuji na kriminalistické stopy, které mohou vzniknout nebo vznikají při dopravní nehodě v provozu na pozemní komunikaci. Každá lidská činnost, tedy i jednání účastníků provozu na pozemních komunikacích má charakteristické rysy, které se mohou projevit v následcích při vzniklých dopravních nehodách. Vzhledem k hmotnosti dopravních prostředků, vytyčené existenci pozemních komunikací, rychlosti dopravních prostředků, vlivu setrvačných sil, regulaci právními předpisy, současnému stupni rozvoje vědních oborů není v řadě případů při správném postupu velkým problémem zjistit příčinu dopravní nehody a zároveň z toho dovodit i případné protiprávní jednání jednotlivých účastníků.

Moderní dopravní prostředky jsou vybaveny mnoha prvky aktivní a pasivní bezpečnosti. Mezi základní patří **systém ABS** (Antiblokiersysteme - jsou jím vybaveny jak osobní automobily, tak i nákladní automobily a motocykly). Byl uveden v roce 1978 na trh firmami Bosch a Mercedes-Benz.<sup>1</sup> K tomuto systému se později vazebně elektronicky připojovaly další systémy, které dále zvyšují jízdní

---

<sup>1</sup> CEDRYCH, R. M., SCHWARZ, J.: Automobily Škoda Fabia, s. 350, 351.



komfort, bezpečnost osádky automobilu i dalších účastníků provozu na pozemních komunikacích.

V běžném provozu se občas každý řidič dostane do situace, kdy je nucen snížit rychlost jízdy, nebo zastavit vozidlo při kritických situacích. Při prudkém a intenzivním brzdění může dojít k blokování kol, které může být provázeno jejich smýkáním po vozovce, a automobil se tak stává neovladatelným. Systém ABS je technické zařízení, které v každé situaci zabráňuje blokování jednoho nebo více kol vozidla. Technicky se skládá s řídicí elektronické jednotky (řídicí motorová jednotka, napájená napětím akumulátoru ve vozidle, při jízdě pomocí alternátoru), elektrického čerpadla, elektronickohydraulického regulátoru, snímačů otáček na jednotlivých kolech, které měří až dvacetkrát za sekundu počet otáček a dávají signály řídicí jednotce, která analyzuje okamžitý stav. Pokud je dosaženo hranice blokování kola (kol), řídicí jednotka na podkladě signálu čidla omezí prostřednictvím elektronickohydraulického regulátoru tlak v příslušné větvi brzdové soustavy, čímž dojde ke snížení brzdné síly a zamezí se zablokování kola. V krátkém okamžiku čerpadlo soustavy opět zvýší brzdou sílu až k hranici blokování. Tento postup se opakuje několikrát za sekundu. Na základě signálů o otáčkách kol, rychlosti vozidla a tlaku v brzdové soustavě udržuje řídicí jednotka tlak kapaliny v hydraulické soustavě na konstantní hodnotě. Tento proces se při prudkém nebo intenzivním brzdění opakuje tak dlouho, dokud nedojde buď k uvolnění brzdového pedálu z vůle řidiče, popřípadě až do chvíle krátce před zastavením vozidla (v rychlosti asi 4 km/h). Dosahuje se tak



dokonalého efektu přerušovaného brzdění, které na vozovce používají při sportovních závodech jezdci bez systému ABS. V případě použití systému ABS probíhá vše nezávisle na řidiči. Zvyšuje se aktivní bezpečnost vozidla, to je ovladatelným i při mnohých kritických situacích, zmenšuje se nebezpečí smyku, a je dokonce možné brzdit i v zatáčkách. Systém ABS pracuje i na nezpevněném povrchu, při mokru nebo náledí s téměř stejnou účinností jako v případě suché vozovky. Systém dále zabraňuje zablokování kol vozidla při brzdění maximální silou. Nedochozí k nekontrolovatelnému klouzání vozidla, stále je možnost vozidlo řídit. Elektronické rozdělování brzdě síly provádí regulaci brzdě tlaku mezi zadními a předními koly, takže i na zadní nápravě je umožněn maximální brzdě výkon, aniž by docházelo k tzv. „přebrzdění“ vlivem odstředivých sil, a v důsledku toho vybočení zádi vozidla s osy jízdy. Přední brzdy se tím méně zahřívají, a tak se zmenšuje nebezpečí zeslabení účinku těchto brzd v důsledku ohřevu. Logicky se zmenšuje brzdě dráha, a to je vždy výhoda pro bezpečnost. ABS také spolehlivě zabraňuje zablokování kol při intenzivním brzdění. Dokud se totiž kola nezablokují, mohou vedle hlavní brzdě síly přenášet také dostatečné postranní síly, takže vozidlo zůstává při jízdě říditelné a stabilní. To pro řidiče znamená významnou výhodu pro zachování bezpečnosti. Při takovém způsobu brzdění je možné se případně překážce vyhnout nebo ji objet.

V praxi je velmi jednoduché, jak se pozná fungující systém ABS - podle začínajícího „pulzování“ brzdě pedálu. Tím může být řidič včas varován a může dříve reagovat nebo přizpůsobit svou další jízdu situaci





v provozu na pozemních komunikacích. Je však pochopitelné, že se musí se systémem seznámit, vědět, že ho v automobilu má zabudován, a také se správně naučit reagovat na „pulzování“ brzdového pedálu (nesmí se leknout a při pulzování pustit pedál, čímž přestává vozidlo úplně brzdit).

Jak významný prvek bezpečnosti je systém ABS, je potvrzeno i závěry jednání Asociace evropských výrobců automobilů (ACEA). Od července 2004 platí (od 2001 do července 2004 dobrovolně), že každé v Evropě nově homologované a vyrobené vozidlo musí být standardně vybaveno protiblokovacím brzdovým systémem (v podstatě se to týká všech vozidel). Podle dohody Asociace evropských výrobců automobilů jsou všechny automobily prodávané v Evropě od 1. 7. 2006 sériově vybaveny systémem ABS.

Systém ABS je základním systémem aktivní bezpečnosti na vozidle. Vývojoví pracovníci rovněž pamatovali na to, že na zařízení může vzniknout porucha. Protože je jeho správná činnost přímo závislá na napětí palubní sítě vozidla (napětí baterie 12 V, napětí alternátoru elektronicky nastaveno na napětí 14.4 V) a přenosu signálů, je v elektronické řídicí jednotce ve zpětné vazbě bezpečnostní pojistka. Ta zaručuje, že při poruše ABS (např. již při nalomení kabelu přenosu signálu), nebo při registraci zaprogramovaného poklesu provozního napětí soustavy automobilu (pod 10,5 V), se zařízení samočinně odpojí. V takovém případě se ihned na přístrojové desce rozsvítí výstražná signalizační kontrolka **ABS** - což pro řidiče znamená, že systém ABS není účinný. Stávající brzdová soustava zůstává dále neustále v činnosti, vozidlo se ale



při další jízdě chová tak, jako by systém ABS ve vozidle vůbec nebyl.

Na systém ABS postupně s rozvojem techniky a elektroniky navazovaly další systémy, které jej podporují, doplňují a dále přispívají ke zvýšení bezpečnosti provozu, ovladatelnosti vozidla, snížení spotřeby paliva a provozních náplní, snížení emisí škodlivin. Jedná se o konstrukčně, technicky, materiálově a elektronicky velice složitá a drahá zařízení, ale na druhou stranu mnohdy ochraňují hodnoty, které jsou nevyčíslitelné.

**System ESP** (elektronický stabilizační program) a **system brzdový asistent - BA** - uvedený systém přímo podporuje a rozvíjí systém ABS a ASR v tom, že soustavně porovnává aktuální jízdní stav se směrem jízdy, který řízením požaduje řidič. Zjistí-li rozdíl, to znamená, že automobil má sklon ke smyku, sníží točivý moment motoru a případně cíleným zásahem do brzdové soustavy vrátí vůz do stabilního stavu.<sup>2</sup> To umožňuje v mnoha kritických situacích udržet požadovanou jízdní stopu. Brzdový asistent jako systém rozlišuje podle síly a rychlosti stlačení brzdového pedálu tzv. běžné a razantní (panické) brzdění. V případě prudkého brzdění urychluje nástup brzdného účinku a zkracuje tím brzdnou dráhu. Starší systém je mechanický, moderní propojený se systémem ESP je hydraulický, společně zaručuje efektivnější spolupráci a dále posiluje funkci ABS. V současné době je již montován na velkou část zejména osobních automobilů.

---

<sup>2</sup> CEDRYCH, M. R. - SCHWARZ, J.: Automobily Škoda Fabia, s. 350, 351.



**Systém EDS** (Elektronische Differentialsperre) - elektronická uzávěrka diferenciálu<sup>3</sup> - automaticky přibrzdí kolo hnací nápravy ve chvíli, kdy se samo začne z různých důvodů protáčet, zejména na povrchu se zhoršenými adhezními podmínkami (vjede na led, na mokrou trávu apod.), čímž umožní přenos části výkonu na druhé hnací kolo. Systém je nadstavbou, dále vylepšující funkci ABS.

**Systém MSR** (Motor Schleppmoment Regelung) - regulace brzdného momentu<sup>4</sup> - začne působit v okamžiku, kdy začne řidič příliš brzdit motorem a třeba na zledovatělém povrchu dojde ke ztrátě říditelnosti. V tom případě stav registruje elektronický systém řízení motoru, automaticky zvyšuje otáčky, čímž dochází k záběru hnacích kol a činnosti diferenciálu.

**Systém ASR** (Antriebs Schlupf Regelung) - regulace prokluzu kol<sup>5</sup> - jedná se o vyspělejší formu EDS a vzájemné ovlivňování se systémem ABS. Uvedený systém dokáže okamžitě regulovat prokluz více hnacích kol, kromě regulace brzdné síly zamezuje prokluzu záběrových kol při prudké akceleraci a nedosažení meze adheze, elektronicky reguluje změnu síly záběru hnacích kol vozidla elektronicky ovládanou uzávěrkou diferenciálu. Používá se u vozidel s větším výkonem pohonné jednotky. Při doplnění systémem EDS se prokluzující kolo nejprve přibrzdí a pokud to nestačí, přichází zásah řídicí jednotky motoru, která elektronicky uzavírá diferenciál a střídá hnací kola v záběru.

---

<sup>3</sup> ETZOLD, H. R.: Jak na to? Údržba a opravy Škoda Fabia, s. 135.

<sup>4</sup> CEDRYCH, M. R. - SCHWARZ, J.: Automobily Škoda Fabia, s. 350, 351.

<sup>5</sup> tamtéž, s. 350, 351





**System DSR** (optimalizace brzdného účinku k řízení vozu) - je součástí systému ESP, který dále umožňuje dosáhnout kratší brzdné dráhy, brzdí-li řidič vůz na vozovce s rozdílnými adhezními podmínkami pod jednotlivými koly. Malým momentem do volantu dává systém DSR řidiči impuls k vyrovnání smyku, čímž „odlehčí“ systému ESP a umožní přerozdělení brzdného účinku na kola s lepšími adhezními podmínkami.

Uvedené systémy jsem stručně charakterizoval proto, že jejich činnost má jednak významný vliv při optimalizaci provozu motorového vozidla, ale vytvářejí také specifické druhy stop při vzniku krizových situací nebo při dopravní nehodě na pozemní komunikaci.

## **II. Stopy silničních dopravních nehod**

Dopravní nehoda na pozemní komunikaci je výslednicí jednoho nebo mnoha faktorů, které působí mezi jednotlivými účastníky v provozu na pozemní komunikaci.

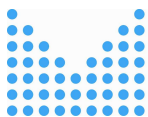
Definice obsažená v publikaci Musila zní:

„Silniční dopravní nehodou rozumíme nezamýšlenou, nepředvídanou (avšak předvídatelnou) událost v silničním provozu motorových a nemotorových dopravních prostředků na veřejných komunikacích, která měla škodlivé následky na životech a zdraví osob nebo způsobila škody na majetku.“<sup>6</sup>

Výše uvedený pojem je vymezen z hlediska kriminalistického. V průběhu každé dopravní nehody se vytváří ve vnějším světě kriminalistické stopy. Teorie vzniku stop tvrdí, že jednotlivé předměty ve vnějším světě

---

<sup>6</sup> MUSIL, J. - KONRÁD, Z. - SUCHÁNEK, J.: Kriminalistika. 2. přepracované a doplněné vydání, Praha: C.H.Beck, 2004. s. 491.



na sebe vzájemně působí, ať již přímo nebo zprostředkovaně, výsledkem tohoto vzájemného působení věcí, předmětů, procesů je vzájemné odražení vlastností vzájemně na sebe působících předmětů, které se projevuje jako změna jejich stavu, mechanické deformace, přeměna uspořádání atomů, změna elektromagnetických sil, chemické změny, fyziologické pochody, změny psychiky a vědomí. Výsledky vzájemného působení nemizí tedy beze stopy.<sup>7</sup>

Existence odrazu je obecnou vlastností hmoty a je podmíněna vzájemným působením hmoty samotné, její formou bytí v časoprostoru, působením předmětů nebo jevů, a samotný proces odrazu je výsledkem působení mezi objektem odrazu a subjektem odrazu (odrážené na odrážející). Odraz je vlastností hmoty anorganické i organické, její formy závisejí na výši a složitosti pohybu hmoty (nejsložitější a nejvyšší formou pohybu hmoty je proces myšlení).

Obecnou vlastnost odrazu je třeba chápat jako schopnost všech objektů vytvářet v procesu vzájemného působení otisky, které jsou s těmito věcmi izomorfní, tedy jakákoli změna jednoho objektu, která vzniká jako výsledek jeho interakce s druhým objektem, má něco srovnatelného s objektem-originálem, je izomorfní zobrazením nějaké stránky tohoto objektu-originálu, je vzájemně svou strukturou shodná s nějakou stránkou originálu. V zásadě je struktura jakéhokoliv otisku jednoho objektu izomorfní

---

<sup>7</sup> VAJDA, L. - PORADA, V.: Kriminalistika (vyšetřování dopravních nehod), Brno, VUT - ÚSI, 1981, s. 8





s určitou strukturou druhého objektu-originálu, což je dáno zákonem vzájemného působení - zákonem příčinnosti.<sup>8</sup>

V procesu vývoje se tato všeobecná vlastnost vyvíjí současně se svým materiálním nositelem: od systému neorganické přírody k elementárním formám života, od nich k živočichům, kteří mají nervovou soustavu a u nichž se setkáváme nejen s vyšší formou objektivního odrazu, ale i s existencí subjektivní stránky, která se v něm objevuje - s počítky.<sup>9</sup>

Vlastnosti odrazu souvisí se základními zákony o existenci světa a vlastnostmi lidského poznání tento svět a jeho přeměny registrovat, snažit se jej pochopit a vysvětlit. Vzájemné interakce vnitřního a vnějšího světa se promítají do informací, které je schopen člověk svými smysly získávat, hodnotit a využívat pro svoji potřebu. Dané informace se v kriminalistice promítají ve stopách.

I při dopravní nehodě proces odrazu vystupuje jako nutná objektivní souvislost všech stránek, sil a tendencí dané jevové okolnosti a proces vzniku stop a sledu událostí činu zde probíhá se vši nutností zákonitě.<sup>10</sup> Teorie procesu odrazu je v kriminalistice prosazována proto, že pomáhá při vypracování metod, praktických postupů k objektivnímu zjištění skutkového stavu věci v případě, který je předmětem prověřování nebo vyšetřování zejména policejních orgánů v rámci trestního řízení a je základem i pro

---

<sup>8</sup> VAJDA, L. - PORADA, V. Kriminalistika (vyšetřování dopravních nehod). Brno, VUT-ÚSI, 1981, s. 9

<sup>9</sup> VAJDA, L. - PORADA, V. Kriminalistika (vyšetřování dopravních nehod). Brno, VUT - ÚSI, 1981, s. 9

<sup>10</sup> VAJDA, L. - PORADA, V.: Kriminalistika (vyšetřování dopravních nehod). Brno, VUT - ÚSI, 1981, s. 11



definování a hodnocení **typických stop pro daný druh trestných činů**, tedy i pro trestné činy charakteristické pro dopravní nehody.

Stopami v kriminalistice se rozumějí změny, nové vlastnosti a nové totožnosti, vzniklé ve spojitosti s trestným činem, které lze zjistit a zajistit současnými kriminalistickými prostředky, jejichž minimální doba trvání se rovná době, která uplyne od doby jejich vzniku do doby jejich zajištění, a které mají význam pro zjištění okolností, důležitých pro trestní řízení.<sup>11</sup>

Základní dělení stop (podle charakteru nositele informace) ve vztahu k dopravním nehodám můžeme rozdělit do tří skupin:

- 1) **stopy materiální** - hmotné, vznikají odrazem události v materiálním prostředí, u dopravních nehod je vznik těchto stop logický, vzhledem k jejich podstatě. V důsledku činnosti ABS a podpůrných systémů dochází na pozemní komunikaci principiálně k zamezení vzniku blokovacích brzdných stop. I když lze viditelné brzdné stopy většinou na vozovce komunikace nalézt, spíše ovšem jako přerušované nebo v některých případech i nezřetelné stopy, které je možné zjistit pomocí optických metod detekce těchto stop;
- 2) **stopy ve vědomí** - psychické (v myšlení, představové), vznikají odrazem události ve vědomí člověka. Odraz některých subjektivních faktorů spáchání dopravních nehod při provozu na pozemních komunikacích je často

---

<sup>11</sup> VAJDA, L. - PORADA, V.: Kriminalistika vyšetřování dopravních nehod). Brno, VUT – ÚSI, 1981, s. 12.



zřejmý z odrazu v paměťových stopách účastníků dopravních nehod a svědků. Jeho symptomy jsou např. riskantní jízda, předjíždění souvislé kolony vozidel v nepřehledné zatáčce, bezohlednost v blízkosti označeného přechodu pro chodce, požívání alkoholických nápojů řidičem před jízdou nebo během jízdy, telefonování mobilním telefonem při jízdě apod., ale také chování poškozených osob (chodců, cyklistů). I tyto mohou nést odpovědnost za spoluúčast na dopravní nehodě. V paměťových stopách se tedy odráží zejména část způsobu jednání před dopravní nehodou, např. rychlost jízdy, smyk vozidla, riskantní vybočení z jízdního pruhu a následná jízda v protisměru, okamžik střetu vozidla s překážkou, mnohdy i po dopravní nehodě, např. manipulací s dopravními prostředky, útekem z místa dopravní nehody apod.;

- 3) u motorových vozidel moderní konstrukce vznikají při provozu rovněž **stopy smíšené, tj. jak materiální, tak i ve vědomí**; uvedený komplexní charakter stop vyplývá z faktu, že u moderních typů vozidel jsou informace ukládány do systému programového vybavení řídicí jednotky motoru nebo řídicí jednotky přístrojové desky, a současně upozorňují řidiče prostřednictvím varovných emblémů na přístrojové desce, nebo i akusticky na možné nebezpečí, v závažných případech může řídicí jednotka motoru nebo řídicí jednotka přístrojové desky dopravní prostředek zastavit. Dané stopy mohou být porovnávány pomocí diagnostických přístrojů.





### 1. Materiální stopy dělíme:

- 1) stopy na pozemní komunikaci,
- 2) stopy na dopravních prostředcích,
- 3) stopy zanechané na objektech mimo komunikaci,
- 4) stopy na tělech usmrcených nebo zraněných osob a oděvních svrščích.

Ad 1/ **Stopy na pozemní komunikaci** jsou tvořeny volně se otáčejícími nebrzděnými či neblokujícími koly dopravních prostředků - jedná se o **stopy jízdy dopravního prostředku**. Stopy mají různou vypovídací hodnotu, závisí na povrchu pozemní komunikace, na konstrukci a hmotnosti dopravního prostředku, na stavu a huštění pneumatik (podhuštěné pneumatiky mají za následek tzv. plavání na komunikaci, někdy dochází např. i vlivem hmotnosti nákladu k drhnutí ráfku kola o povrch komunikace. Velkou vypovídací hodnotu mají na zasněžených, zablácených, vlivem horka měkkých površích komunikací, naopak fakticky nezjistitelné jsou na komunikacích tvořených dlažebními či betonovými kostkami. Podle rozchodu kol, markantů pneumatik, poškození ráfků lze určit konkrétní vozidlo.

**Brzdné stopy** jsou tvořeny pohybem dopravního prostředku na komunikaci, který je brzděn, ale kola se ještě setrvačností otáčejí. Vlivem gravitace, odstředivých sil a hmotnosti dopravního prostředku dochází k deformacím pneumatiky a dezénu, otisk dezénu je zkreslený. Decelerací a hmotností vozidla



dochází k vytváření výraznějších a hlubších stop na určitých druzích komunikací.

**Blokovací stopy** jsou vytvářeny koly, která se již neotáčí. Na komunikaci je snadno určíme podle výrazného souvislého pruhu způsobeného extrémním otěrem pneumatiky nebo pohybem po zasněžené, namrzlé pozemní komunikaci, nebo výraznými hlubokými stopami v měkkém povrchu komunikace. Tyto stopy mají významnou vypovídací hodnotu pro zpětný výpočet rychlosti vozidla, přičemž musíme ještě připočítat další faktory (stav, povrch, sklon komunikace, stav pneumatik, účinnost brzd, hmotnost nákladu).<sup>12</sup>

**Zásadním problémem** poslední doby je zjišťování stopy jízdy vozidla a brzdných stop u dopravních prostředků (osobních automobilů, nákladních automobilů, autobusů, ale i motocyklů), které jsou vybaveny **systémem ABS a na něj navazujícími dalšími systémy (ESP, BA, ASR)**, které za normálních podmínek na našich pozemních komunikacích mnohdy nevytvářejí okem viditelné brzdné stopy. Tato skutečnost se má při počáteční fázi ohledání místa dopravní nehody podchytit a také technickou prohlídkou dopravního prostředku konstatovat, zda byl systém ABS a na něj navazující systémy funkční. Funkčnost systému ABS se může zjistit kontrolou příslušné adresy naprogramované řídicí jednotky motoru (a také je možné jej odvodit od absence viditelných brzdných stop – nebo pouze přerušovaných). Zde jsou

---

<sup>12</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a.s. 2000, s. 151.



naprogramované i další důležité systémy provozu (např. indikace prasklých vláken žárovek pomocí relé žárovek tlumených světel, relé směrových blikačů, relé poruchy ASR, relé poruchy řídicí jednotky motoru). Z popisu činnosti ABS a navazujících systémů je zřejmé, že i v těchto případech musí vznikat stopy - mikroskopické otěry pneumatiky na povrchu komunikace, které nejsou mnohdy okem viditelné, a další stopy v paměti řídicí jednotky. Je zřejmé, že opominutím výše uvedeného může dojít k zásadním pochybením při určení rychlosti jízdy, případně chování či reakcí řidičů před dopravní nehodou.

**Stopy smyku vozidla** vznikají vychýlením vozidla do strany při nepřiměřeně rychlé jízdě vpřed. Dochází k nim při jízdě v zatáčkách, při prudkém otočení volantů, při prudkém brzdění na kluzkém povrchu, najetím na olejovou skvrnu na komunikaci, při sjetém dezénu pneumatiky, u podhuštěných nebo přehuštěných pneumatik. Mohou také vzniknout jako reakce vozidla po dopravní nehodě (vozidlo se může po střetu vlivem odstředivé síly smykově posunout).

**Stopy dření, vlečení, rýhy** jsou vytvářeny pohybujícími se tvrdými masivními předměty nebo částmi různých předmětů s větší kinetickou energií při kontaktu s pozemní komunikací, jinými předměty či pevnými překážkami, což je u dopravních nehod dosti časté.

**Stopy provozních kapalin** (např. chladicí, brzdové kapaliny) mohou identifikovat průběh drah jednotlivých vozidel po nárazu nebo zjistit příčinu





dopravní nehody (únik brzdové kapaliny z poškozené pryžové hadičky).

**Stopy biologické, stopy obuvi, stopy oblečení** se vyskytují při střetech s chodcem nebo cyklistou a mohou zjistit přesné místo střetu nebo místo nárazu chodce do vozidla.<sup>13</sup>

Problematiku existence viditelných stop či nezřetelných stop, vytvářených dopravními prostředky na pozemní komunikaci, řešil Rábek v roce 2003.<sup>14</sup> Možnosti zjišťování těchto stop a jejich fixace řeší Rábek využitím termografie - za pomoci termovizních kamer typu LWIR (long wave infra red, 8 - 12  $\mu\text{m}$ ), které snímají černobílý teplotní obraz i termografický obraz v nepravých barvách (např. kamery RAYTEC PALM IR 250). Detekce těchto stop je velmi závislá na době provádění záznamu (cca od 10 do 30 minut od události), na kvalitě a druhu povrchu komunikace - nejvýraznější obraz se zobrazuje na betonovém povrchu, velmi dobrý je obraz na živičném a asfaltovém povrchu, a také na povětrnostních podmínkách pořizování záznamu. Na mokré vozovce je uplatnění uvedené metody bezpředmětné.

Metoda se dosud neuplatňuje v praxi, ani Rábkovi nebyla při zadání znaleckého posudku položena otázka k uplatnění této metody. Podle Rábka je to tzv. „bílé místo“. Mnoho policejních útvarů v České republice však uvedené kamery vlastní. Uvedené kamery lze použít nejen pro

---

<sup>13</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a.s. 2000, s. 152.

<sup>14</sup> RÁBEK, V.: Optické metody detekce nezřetelných stop na vozovce při znalecké analýze silničních nehod. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Brno, FSI-ÚSI, 2003.



výše uvedené účely, ale je možné jimi zjišťovat i osazení dopravního prostředku, počet osob v dopravním prostředku, manipulace s osobami nebo věcmi po dopravní nehodě apod. (vzniká tzv. negativní nebo pozitivní termografický obraz na sedadle, v dopravním prostředku, na pozemní komunikaci).

Ad 2/ **Stopy na zúčastněných dopravních prostředcích.** Mohou se vyskytovat z vnějšku podle intenzity střetu a druhu jako škrábance, odřeniny, deformace až destrukce části nebo i celého dopravního prostředku, uvnitř vozidel mohou vzniknout stopy po utržení sedaček, po deformaci přístrojové desky, volantu, užitím bezpečnostních pasů a aktivaci airbagů, biologické stopy (při zraněných či usmrčených osobách), stopy chemické (znaleckým zkoumáním se zjistí, zda konkrétní wolframové vlákno žárovky při střetu a rozbití skla bylo rozžhavené - tedy žárovka svítila). U svítidel osazených bloky LED diod bude jistě problémem zjišťovat, zda byly v době dopravní nehody funkční, do automobilů se tyto svítidly montují teprve v posledních letech. S ohledem na skutečnost, že při dopravní nehodě může být místo střetu daleko méně poškozené než následná poškození, způsobená vlivem odstředivých sil, musíme zjišťovat:

- ◆ zda jde o stopy vzniklé v příčinné souvislosti s dopravní nehodou,
- ◆ mechanismus vzniku stopy,
- ◆ zda existuje a kde se případně nachází protistopa.



Uvedené stopy společně se stopami zanechanými na vozovce umožňují zpravidla určení místa střetu dopravních prostředků a vymezení průběhu dopravní nehody. Od počátku je poté možné zjistit orientačně rychlost dopravních prostředků, podle následků na dopravních prostředcích a jejich rozmístění lze uvažovat i o případném zavinění účastníků dopravní nehody.<sup>15</sup>

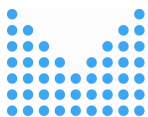
Ad 3/ **Stopy na objektech mimo komunikaci** se vyskytují při sjetí či odmrštění dopravního prostředku mimo vozovku. Jedná se o stopy na domech, plotech, stromech, zábradlích, billboardech, sloupech, polích ap. Vedle vozidlem zanechaných stop (barva, škrábance, části karoserie, části nákladu, části krycích plachet, oděvní svršky atd.) mohou také vzniknout nové stopy na samotném dopravním prostředku, které získal střetem (omítka domu, otěry barvy z plotu, části výpěstků ze zahrad, nebo z polí atd.). Nalezení a zajišťování uvedených stop je významné jak z hlediska identifikace vozidla, tak i následné trasy vozidla, kdy řidič měnil postavení vozidel po dopravní nehodě nebo z místa dopravní nehody ujel.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a. s. 2000, s. 152.

<sup>16</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a. s. 2000, s. 153.

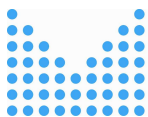




Ad 4/ **Stopy na tělech usmrcených nebo zraněných osob a jejich oděvních svršků** jsou charakteristickými stopami, které mohou často spolupůsobit při objasnění příčiny dopravní nehody nebo mechanismu zranění. Může se jednat o viditelná vnější zranění i závažná vnitřní poranění (která určí lékař), u usmrcených se přesná příčina smrti určí soudní pitvou. Podle závažnosti nebo dislokace zranění lze např. určit, kdo vozidlo při nehodě řídil (charakteristická zranění hrudníku nárazem do volantu). Je pravidlem, že je třeba každého účastníka dopravní nehody, který jeví známky byť nepatrného zranění, nebo navenek netrpí žádným zraněním, ale je malátný, nepřítomný, se špatnou reakcí či koordinací pohybů (závažné vnitřní zranění důležitého orgánu), nechat prohlédnout lékařem. Stopy mohou vzniknout i na oděvu osob (otisky pneumatiky na kožené bundě, prodřený oděv po smýkání, roztržený oděv nebo utržené části po nárazu vozidla ap.). S ohledem na fakt, že k poškozenému oděvu na těle musíme počítat i se zraněním, je třeba tuto skutečnost protokolovat v ohledání, zprávě lékaře a pokud možno provést fotografickou či video dokumentaci. Zajištěné oděvní svršky či jejich části je možné i se zajištěnými biologickými stopami užít pro znalecké zkoumání (podle vláken oděvů či krevních stop zjistit rozmístění osob ve vozidle).<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a. s. 2000, s. 153.



**2. Paměťové stopy účastníků dopravních nehod na pozemních komunikacích a dalších osob (náhodných svědků)** jsou velmi významné jak pro určení mechanismu vzniku dopravní nehody, tak i pro posouzení otázky zavinění. Jsou důležité pro zjištění existence vlastní nehody, ale také často i pro zjištění dějů těsně před nehodou a po nehodě (např. požívání alkoholických nápojů před jízdou nebo během jízdy, nevěnování se v potřebné míře řízení vozidla, jízda s technicky nezpůsobilým vozidlem - prošlapávání pedálu brzdy, rychlost jízdy, chování cyklisty před dopravní nehodou, požívání alkoholických nápojů po dopravní nehodě, převlékání se po dopravní nehodě, snaha účastníka dopravní nehody utíkat z místa ap.). I když je v těchto případech vždy určité riziko nesprávného vnímání či zkreslování reality účastníky dopravní nehody či svědky, vždy to bude sloužit v celkovém kontextu k vytvoření co nejucelenějšího obrazu o dopravní nehodě. Získávání informací z paměťových stop podáním vysvětlení či výsledkem je při objasňování či vyšetřování dopravních nehod velmi náročné a od těch, kteří tyto úkony provádějí (policisté ze skupin dopravních nehod, policisté provádějící vyšetřování dopravních nehod, státní zástupci), to vyžaduje profesionální přípravu, znalost ustanovení trestního zákona, trestního řádu, forenzní psychologie a individuální přístup k vyslýchaným osobám.<sup>18</sup> Při dopravních nehodách na pozemních komunikacích vzniká na místě vzhledem ke specifické události množství stop jak materiálních, tak i paměťových, případně i duálních (viz část výkladu o stopách výše).

---

<sup>18</sup> PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Praha, Linde a. s. 2000, s. 154.



### **3. Materiální stopy a pamětové stopy (komplexní stopy)**

jsou novým, specifickým druhem stop. Vznikají jako důsledek stále technicky dokonalejších dopravních prostředků, které jsou vybavovány elektronickými systémy řízení motorové jednotky a přístrojové desky, které optimalizují chod jednotlivých agregátů a systémů vozidla, optimalizují a také průběžně kontrolují nastavení jednotlivých agregátů a systémů ovládání vozidla. Informace o optimálním nastavení jsou naprogramovány v řídicí jednotce motoru, případně řídicí jednotce přístrojové desky, a tyto jsou průběžně porovnávány v jednotlivých režimech jízdy. Při poruše některého agregátu či systému porovná řídicí jednotka nerovnovážený stav, popřípadě jej uvede do původního stavu, nebo vyšle varovný signál na příslušný emblém v přístrojové desce, a změna hodnot se uloží na příslušnou adresu v řídicí jednotce. Na adrese je uložena až do doby, pokud není vyhledána a opravena. Některé informace v řídicí jednotce motoru jsou nastaveny tak, že při poruše systému je hlášena na příslušnou adresu taková závada, která znemožňuje pokračovat v jízdě. Řídicí jednotka pohonný agregát vypne, do odstranění závady nebo opravy nelze příslušnou adresu odblokovat. Tyto materiální stopy jsou v podstatě tvořeny tokem elektronů v různých elektrických a elektronických obvodech a pamětech řídicích jednotek.

Informace se mohou promítnout do stop pamětových, řidič registruje závadu, ale neví, jak postupovat, protože návod k obsluze vozidla přesně a důsledně nenastudoval. Nebo spolujezdec vnímá varovnou signalizaci na přístrojové desce, ale řidič dále pokračuje v jízdě, jednak proto, že





neví jak postupovat, nebo přímo prohlásí, že se nic neděje, a jede se dále.

Také se promítají do stop materiálních. Materiální stopy jsou uloženy v elektronických obvodech jednotlivých komponentů, změna proudové nebo napěťové hodnoty v důsledku zapojení nebo vyřazení jednotlivých dílčích součástí vede k porovnání nových hodnot se zaprogramovanými informacemi v řídicí jednotce a následné indikaci nerovnovážného stavu. Je důležité, že ke zjištění materiálních stop v paměti řídicí jednotky je zapotřebí odborných znalostí a příslušného přístrojového vybavení. Bez tohoto zůstávají uložené informace v řídicí jednotce, mohou se kdykoliv na příslušné adrese vyvolat a fixovat (viz výklad výše). Specializované servisy jsou vybaveny příslušnými diagnostickými přístroji s programovým vybavením pro konkrétní typy dopravních prostředků. Výstupy z kontroly řídicí jednotky motoru nebo řídicí jednotky přístrojové desky mohou být podkladem pro vypracování odborného vyjádření, či vypracování znaleckého posudku k dané věci a být významným důkazem pro trestní řízení. Je proto nezbytné k těmto skutečnostem upravit metodiku vyšetřování a uvedená nová zjištění do metodiky zapracovat.

Ve svém článku jsem se zabýval základním systémem aktivní bezpečnosti v dopravním prostředku - systémem ABS. Je mi známo, že se zejména u osobních automobilů uplatňují další systémy (směrové, regulace odstupu a vzdálenosti, kamerové systémy, navigační systémy), ale ani tyto systémy, zlepšující bezpečnost a komfort jízdy, nemohou v nejbližší budoucnosti nahradit to hlavní - člověka jako účastníka provozu na pozemní komunikaci a jeho selhání.



### **Seznam použité literatury:**

BRYCHTA, J. - NOVÁK, J.: Ohledání místa dopravní nehody. 1. vydání. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 1999, 64 s. Bibliografie, ISBN neuvedeno.

CEDRYCH, M. R. - SCHWARZ J.: Automobily Škoda Fabia. Čtvrté, rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2006. 353 s. ISBN 80-247-1664-X.

CULBA, M. - FELCAN, M. - GYMERSKÁ, J.: Možnosti využívania výpočtovej techniky pri dokumentovaní miesta cestnej dopravnej nehody. Zborník z teoreticko-praktického seminára. 1. vyd. Bratislava: Akadémia Policajného zboru SR, 2004. 148 s. ISBN 80-8054-310-0.

ČEČOT, V. a kol.: Dopravné nehody (vyšetřovanie, dokazovanie a znalecké skúmanie). Bratislava: Vydavateľstvo a nakladateľstvo respo, spol. s r.o., 2003. 206 s. ISBN 80-968953-5-4.

ETZOLD, Rüdiger, H.: Jak na to? Přeloženo z německého originálu „SO WIRDS GEMACHT“ Údržba a opravy automobilů Škoda Fabia, 1. vydání.

CHMELÍK, J.: Vyšetřování silničních dopravních nehod. 1. vydání. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 1998. 84 s. ISBN neuvedeno.

KASANICKÝ, G.: 6. výročná konferencia Európskeho združenia pre výzkum a analýzu nehód. 1. vydanie Žilina: Žilinská univerzita, 1997. 319 s. ISBN 80-7100-440-5

KASANICKÝ, G.: Současné a perspektivní možnosti analýzy dopravních nehod. Žilina: VŠ DS v Žilině, ÚSI Žilina, 1996. ISBN neuvedeno.



MUSIL, J. - KONRÁD, Z. - SUCHÁNEK, J.: Kriminalistika. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C.H.Beck, 2004, 606 s. ISBN 80-7179-878-9.

NOVOTNÝ, O. - DOLENSKÝ, A. - JELÍNEK, J. - VANDUCHOVÁ, M.: Trestní právo hmotné. I. - Obecná část. Praha: ASPI Publishing, 2003. 435 s. ISBN 80-86395-73-1.

PAVLÍČEK, K. - KOPECKÝ, Z.: Občan a silniční motorové vozidlo. 1. vydání. Praha: Eurounion, 1995. 208 s. ISBN 80-85858-22-3

PJEŠČAK, J. a kolektiv: Základy kriminalistiky. Vydání I., Praha: 1976. Vydalo Naše vojsko, nakladatelství a distribuce knih. 408 s. 28-071-76.

PORADA, V. a kolektiv: Kriminalistika. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno: 2001, 746 s. ISBN 80-7204-194-0.

PORADA, V. a kol.: Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi. Vysokoškolská právnická učebnice. Praha: Linde a.s. Právnické a ekonomické nakladatelství Bohumily Hořínkové a Jana Tuláčka. 2000, 378 s. ISBN 80-7201-212-6.

PORADA, V.: Kriminalistika (stopy a identifikace ve vztahu k vyšetřování silničních dopravních nehod). Učební text specializačního studia technického zručnosti v oboru silničních nehod. 1. vydání. Brno: Vysoké učení technické; Ústav soudního inženýrství, 1993, 55 s. Bibliografie. ISBN neuvedeno.

PORADA, V.: Teorie kriminalistických stop a identifikace. Technické a biomechanické aspekty. Praha: Academia, 1987, 328 s. ISBN neuvedeno.

RÁBEK, V.: Optické metody detekce nezřetelných stop na vozovce při znalecké analýze silničních nehod. Doktorská





disertační práce. Brno: Vysoké učení technické, FSI-ÚSI, 2003, ISSN 1213-4198.

STRAUS, J. a kolektiv: Kriminalistická metodika. Vysokoškolská učebnice. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2006, 310 s. ISBN 80-86898-66-0.

VAJDA, L. - PORADA, V.: Kriminalistika (vyšetřování silničních dopravních nehod). Skriptum. Brno: VUT - Ústav soudního inženýrství, 1981, 148 s. ISBN neuvedeno.

#### Články:

DOLENSKÝ, A.: Otázky viny u trestných činů v dopravě. Bulletin advokacie 1985, č. 1, s. 18-19.

DOLENSKÝ, A.: Nedbalost a doprava. Právo a doprava, 1995, č. 2, s. 4-8.

CHMELÍK, J.: Účast znalce na místě činu a otázky s tím spojené. Kriminalistika, 2005, č. 4, s. 285-298.

KOLÍBAL, Z.: Zhlédnutí místa dopravní nehody - důležitý prvek objektivní znalecké analýzy. Brno: 1991. Sborník přednášek VI. konference znalců analytiků silničních nehod a odhadců motorových vozidel, tisk Projektu Ostrava 1991.

KOVAŘÍK, J.: Několik připomínek k chování vozidla při jízdě na mokré vozovce. Brno: Soudní inženýrství 1993, č. 2.

VNARSKI, J.: Dva případy autobusových katastrof. Soudní inženýrství, 2004, č. 4, s. 196-205.

**Polcar, M.**

**Prvky aktivní bezpečnosti motorových vozidel a kriminalistické stopy**

**SOUHRN**



V článku autor posuzuje některé prvky aktivní bezpečnosti u motorových vozidel při provozu na pozemních komunikacích, které mají významný vliv na vznik kriminalistických stop. Jedná se zejména o činnost systému ABS a dalších podpůrných systémů motorového vozidla, které vytvářejí specifické druhy stop, na pozemní komunikaci mnohdy nezřetelné. S tím souvisí i možnost jejich vyhledávání, fixace za využití diagnostických přístrojů a optických metod detekce, a jejich další využití pro účely trestního řízení.

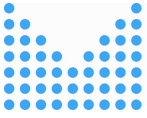
**Polcar, M.**

**Elements of active security of motor vehicles and criminalistic traces**

**SUMMARY**

In the article, the author judges some elements of active security of motor vehicles in traffic on road communications, which have significance influence on the emergence of criminalistic traces. These mainly include operation of the wheel slip control system and other support systems of a motor vehicle, which create specific types of traces, often indistinct on a road communication. This relates to the possibility of locating them, fixing them by using diagnostic instruments and optical detection methods, and their further use for the purposes of a criminal procedure.

**Polcar, M.**



## **Die aktiven Sicherheitselemente bei Motorfahrzeugen und kriminalistische Spuren**

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Im vorliegenden Artikel beurteilt der Autor einige aktive Sicherheitselemente bei Motorfahrzeugen im Verkehr auf den Verkehrsstraßen, die einen bedeutenden Einfluss auf die Entstehung der kriminalistischen Spuren haben. Es handelt sich insbesondere um die Wirkung des ABS-Systems und weiterer unterstützenden Systeme eines Motorfahrzeugs, die spezifische Spurarten, die auf den Verkehrsstraßen manchmal undeutlich sind, hinterlassen. Damit hängt auch die Möglichkeit zusammen, sie zu finden, mit dem Einsatz von diagnostischen Geräten und optischen Detektionsmethoden zu fixieren und zu Zwecken des Strafrechtes zu benutzen.