

**POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE**

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra kriminalistiky

**Dokumentace silničních dopravních nehod  
v České republice**

*Bakalářská práce*

Road traffic accidents documentation in the Czech Republic

*Bachelor thesis*

VEDOUCÍ PRÁCE  
pplk. Mgr. Tomáš Novotný

AUTOR PRÁCE  
prap. Jiří Beck

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 Domažlicích, dne 1.února 2023

Jiří BECK

## **ANOTACE**

Práce se zabývá metodami dokumentace silničních dopravních nehod používaných základními články Policie České republiky s akcentem na použití moderních speciálních technických prostředků. V první části práce je uvedena krátká historie šetření dopravních nehod, právní úprava, popis základních pojmů včetně rozdělení stop, přehled běžně užívané kriminalisticko-technické dokumentace místa dopravní nehody a popis speciálního výjezdového vozidla užívaného k výjezdům na místa dopravních nehod. Druhá část je věnována možným moderním metodám kriminalisticko-technické dokumentace silničních dopravních nehod, tedy použití bezpilotní letecké techniky, totální stanice, 3D skeneru, mobilních skenovacích zařízení, využití EDR. K jednotlivým kapitolám jsou uvedeny vlastní praktické poznatky a dokumentace.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

dopravní nehoda \* dron \* fotodokumentace \* laser \* náčrtek \* ohledání \* plánek \* stopa \* totální stanice \* výjezdové vozidlo

## **ANNOTATION**

The work deals with methods of documentation of traffic accidents used by basic units of the Police of the Czech Republic with the emphasis on the use of the modern special techniques. In the first part of the thesis. In the first part of work is mentioned a short history of traffic accident investigations, legal regulation, description of basic terms including types of tracks, an overview of the commonly used forensic and technical documentation of the scene of a traffic accident and description of a special vehicle used to go to the scene of traffic accidents. Second part is devoted to possible modern methods of forensic-technical documentation of road traffic accidents, i.e. the use of unmanned aerial vehicles, total station, 3D scanner, mobile scanning devices, use of EDR. Own practical knowledge and documentation for individual chapters is included.

## **KEYWORDS**

traffic accident \* drone \* photodocumentation \* laser \* sketch \* inspection \* plan \* track \* total station \* special vehicle

## OBSAH

ÚVOD .....	5
1 HISTORIE A VÝZNAM ŠETŘENÍ DOPRAVNÍCH NEHOD.....	7
2 PRÁVNÍ ÚPRAVA .....	10
3 ZÁKLADNÍ POJMY .....	13
3.1 Dopravní nehoda.....	13
3.2 Stopy .....	15
3.3 Ohledání místa dopravní nehody .....	20
4 KRIMINALISTICKO-TECHNICKÁ DOKUMENTACE .....	22
4.1 Protokol o nehodě v silničním provozu.....	23
4.2 Topografická dokumentace .....	28
4.2.1 Náčrtek.....	31
4.2.2 Plánek .....	33
4.2.3 Systém GIS Nehody.....	37
4.3 Fotografická dokumentace .....	39
5 VÝJEZDOVÉ VOZIDLO .....	43
6 MODERNÍ METODY DOKUMENTACE .....	47
6.1 Totální měřicí stanice .....	47
6.2 Bezpilotní letecké prostředky - drony .....	51
6.3 RoadTrace .....	60
6.4 Mobilní skenovací systémy .....	63
6.5 3D skener.....	66
6.6 Nové bezpečnostní systémy ve vozidlech.....	69
6.6.1 Inteligentní rychlostní asistent ISA (Intelligent Speed Assistance) .....	70
6.6.2 Zařízení pro záznam údajů EDR (Event Data Recorder) .....	71
ZÁVĚR .....	75
SEZNAM OBRÁZKŮ:.....	79
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY: .....	81

## ÚVOD

Pro dnešní společnost je automobil ve všech svých podobách neodmyslitelnou součástí běžného života. Stroj, který začátkem 19. století byl ještě nebezpečnou zábavou hrstky nadšenců, z tehdejšího pohledu výstředních, dnes můžeme říci vizionářů a většina lidí mu nepřikládala výraznější budoucnost, se stal něčím zcela nepostradatelným. Záhy se ukázaly jednoznačné klady automobilů a jejich počet vzrůstal. Vývoj na poli automobilismu byl a stále ještě je výrazný. Důkazem toho je posun od vozítek poháněných párou po dnešní plně elektrický pohon. S rostoucím počtem vozidel na komunikacích dochází i ke značné migraci – pohybu lidí a zboží. A stejně jako v ostatních lidských činnostech i v automobilismu nacházíme chybovost jednání lidského faktoru. Do doby plně autonomních řídicích systémů i přes veškerou snahu jsou chyby neodmyslitelnou součástí života. Chybami v silničním provozu mohou být i události označované jako dopravní nehody.

Výrobci automobilů neustále pracují na vývoji nových bezpečnostních systémů a technologií a vylepšování těch stávajících a pod politickým tlakem často implementují zatím diskutabilní systémy. Zvyšují se bezpečnostní standardy, používají se novější a odolnější materiály, pasivní i aktivní bezpečnostní prvky vozidel. Bezpečnost vozidel je dekádu od dekády vyšší. Při pohledu na výbavu vozidel např. před půl stoletím je ten pokrok neskutečný. Přesto nelze pouze technickými prostředky ovlivnit řidiče vozidel a ostatní účastníky silničního provozu v jejich chování. Vliv na výsledný, stále nepřiměřeně vysoký počet usmrcených a zraněných osob v silničním provozu, mají i intenzita dopravy, technický stav a stáří vozidel, dopravně technický stav pozemních komunikací včetně dopravního značení, povětrnostní podmínky, ale hlavně chování řidičů.

Intenzita silničního provozu se dlouhodobě zvyšuje. Na konci roku 2012 bylo v České republice registrováno celkem 6 571 620 vozidel. O deset let později v roce 2021 už jich po našich silnicích jezdilo o 30 % víc, tedy 8 558 529.

Podle statistik Policie České republiky se v roce 2021 stalo 99 332 dopravních nehod (o 4.538 případů více než v roce 2020) a v důsledku dopravní nehody přišlo

o život 470 lidí, což je sice druhý nejnižší počet od roku 1961, kdy policie začala sestavovat ucelené statistiky dopravní nehodovosti, ale zároveň je to o 10 mrtvých víc než rok před tím. Celková vzniklá škoda je jen na vozidlech uváděna okolo 7 miliard Kč, započtením všech škod, tedy nejen materiálních, ale i následků na zdraví, léčebných výlohách apod. se jedná o 80 miliard Kč. Každý den se tedy průměrně stalo 272 dopravních nehod. A tato čísla jsou ještě zkreslena několika podstatnými faktory. Prvním je zejména omezení mobility v části roku 2021 v důsledku protiepidemických opatření spojených s pandemií koronaviru Covid – 19, druhým potom skutečnost, že legislativa umožňuje řidičům v určitých případech dopravní nehodu neoznamovat Policii ČR a řešit vzniklé škody pouze cestou jednotlivých pojišťoven. Takových případů je až trojnásobně více než statisticky vykazovaných dopravních nehod, přesto je u značného množství z nich Policie ČR na místě přítomna a událost zjednodušeným způsobem dokumentuje. Přestože to zákon nevyžaduje, jedná se o požadavky leasingových společností, pojišťoven nebo vlastníků firemních vozidel.

## 1 HISTORIE A VÝZNAM ŠETŘENÍ DOPRAVNÍCH NEHOD

V návaznosti na výše uvedené skutečnosti je potřeba dopravní nehody řádně šetřit, dokumentovat a na základě důkazů jejich viníky adekvátně potrestat. Svůj vývoj má i šetření dopravních nehod. Již od vzniku prvních pozemních komunikací bylo nezbytné stanovit a dodržovat pro pohyb po nich určitá pravidla.

„Jako první doložený pomník silničního neštěstí u nás je na bývalé císařské silnici, neboli na staré benešovské silnici ve směru z Prahy. Zde je vytesán výjev celé události a patřičně latinsky popsán: Tady u obce Jesenice v roce 1706 našla smrt baronka z Astfeldu v kočáře, který se několikrát převrátil přes střechu poté, co koně, jež kočár táhli, uklouzli na zmrzlé cestě<sup>1</sup>.“

V roce 1909 se v Paříži uskutečnila první mezinárodní konference, jejímž výsledkem byla Mezinárodní smlouva o jízdě automobily obsahující mj. umístění výstražných tabulek na veřejných cestách. Jednalo se o dopravní značky, které měly tmavomodrou plochu s bílými symboly a následujícím významem: křižovatka, zatáčka, železniční přejezd, rigol. Rakousko – Uhersko smlouvu ratifikovalo v roce 1910 pod číslem 81 říšského zákona a na jejím podkladě byly vydány předpisy pro provoz automobilů a motocyklů. Předpisy na našem území sjednotil Řád policie silniční pro království České z roku 1914. Již v té době řešila velká města jako Praha problémy se zvýšeným provozem, hlukem, dopravními nehodami a častými potyčkami mezi řidiči a chodci, které iniciovaly rozkazem ústředního policejního inspektorátu č. 69 ze dne 15. 7. 1919 vznik speciálního orgánu, určeného k řízení provozu a dohledu nad jeho bezpečností.

Vlivem rozšiřující se motorizace a zvyšujícího se počtu dopravních nehod, zejména v důsledku rychlé a neopatrné jízdy, byly od 1. 5. 1935 zřizovány četnické silniční kontrolní stanice, jejichž hlavní činnost spočívala zejména v kontrole hlavních silničních spojů (státních silnic, mezinárodních autostrád), ale i okresních

---

<sup>1</sup> MACHUTOVÁ, Marcela et al. *Historie dopravní policie*. Praha: MILPO Media, 2009. ISBN 978-80-87040-14-0, str. 25.

silnic. Po skončení druhé světové války přetrvala organizace dozoru nad silničním provozem z předválečného období, silniční kontrolní stanice převzal nově zřízený Sbor národní bezpečnosti. U Hlavní správy veřejné bezpečnosti byl ustaven tzv. 4. odbor, který se dělil na první oddělení, které řídilo městský provoz, řídilo tzv. „silniční stíhače“ a vyšetřovalo dopravní nehody. Tato organizace dopravní služby zůstala beze změn až do roku 1953, kdy byly zřízeny dopravní inspektoráty Veřejné bezpečnosti v sídlech všech okresů a krajů. V letech 1970 -1975 se začalo s ustavováním skupin dopravních nehod u DI OS SNB (Dopravní inspektorát okresní správy Sboru národní bezpečnosti). V současnosti vyšetřují a zpracovávají dopravní nehody místně příslušné dopravní inspektoráty územních odborů (nebo městských ředitelství) a v určitých případech následně SKPV.

Rozvojem používané techniky a zaváděním nových metod kriminalisticko-technické dokumentace jsou kladeny stále vyšší a vyšší požadavky na znalosti policistů. Od ručního měření a kreslení plánek, vyhotovování černobílé fotografie pořizované na kinofilm, následně vyvolávaný v laboratoři a psaní protokolů na psacím stroji se dostáváme k masivní počítačové podpoře, využívání speciálního softwaru, digitální fotografii, nebo v další části práce k popisovaným moderním metodám dokumentace, některé používané zatím pouze v některých krajích nebo ve zkušebním provozu, jiné jsou ve vývojové fázi s předpokladem praktického využití. Zřejmý posun kvality získané dokumentace je nejen v jejím grafickém provedení, ale zejména v jeho větší přesnosti. Konečný výsledek je ovšem extrémně závislý na vstupních datech. Důležité je tedy nejen data a stopy získat a zdokumentovat, ale toto provést s pečlivostí, kvalitou a precizností. Bez toho nelze řádně a objektivně posoudit nehodový děj a tedy i rozhodnout o zavinění. Část chyb pramení z nedostatečné odborné znalosti policistů, ze spěchu, ledabylosti, profesního vyhoření. Tedy z věcí, kterým lze předcházet. Účelem dokumentace místa dopravní nehody je zhotovení komplexního souboru získaných informací, názorně popsat místo a všechny zjištěné skutečnosti.



„Zpracování dokumentace z místa dopravní nehody je potřebné věnovat maximální pozornost. U dopravních nehod je obvykle nejdůležitějším důkazním prostředkem, na jehož kvalitě závisí i velmi časté vypracování znaleckého posudku z oboru silniční dopravy nebo příslušných technických oborů v případech, kdy je posuzována technická závada na vozidle. Špatně provedené ohledání dopravní nehody nebo nedbale provedená dokumentace z místa dopravní nehody jsou v trestním řízení vážné chyby, které zpravidla nelze odstranit jinými důkazními prostředky<sup>2</sup>.“

---

<sup>2</sup> CHMELÍK, Jan. *Vyšetřování silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, odbor personální práce a vzdělávání P ČR, Úřad pro vyšetřování pro Českou republiku, 1998. str. 61.

## 2 PRÁVNÍ ÚPRAVA

Postavení a činnost Policie je definována v § 2 zákona č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky takto: „Policie slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, přímo použitelnými předpisy Evropské unie nebo mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu<sup>3</sup>.“

Příčinou dopravních nehod bývá zpravidla porušení zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů. Stejný zákon v § 124 odst. 11 uvádí, že „Policie vykonává dohled na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích tím, že dle písm. b) objasňuje dopravní nehody a dle písm. c) vede evidenci dopravních nehod<sup>4</sup>.“

Při podezření ze spáchání trestného činu se postupuje dle zákona č. 141/1961 Sb. o trestním řízení soudním (trestní řád) ve znění pozdějších předpisů, u přestupků podle zákona č. 500/2004 Sb. (správní řád) a zákona č. 250/2016 Sb. o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich.

Obsáhlá problematika se v některé svojí části dotýká mnoha dalších zákonů, vyhlášek, Nařízení Rady (EHS), atd., například zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů atd.

Následují interní normativní akty, tedy pokyny a metodiky: pokyn policejního prezidenta č. 300/2020, kterým se upravuje postup na úseku bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, pokyn ředitele ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky č. 1/2021, kterým se upravuje činnost při

---

<sup>3</sup> ŠTEINBACH, Miroslav et al. *Zákon o Policii České republiky. Komentář*. Praha: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-80-7598-194-3, str. 2.

<sup>4</sup> Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů v posledním znění

šetření silničních dopravních nehod, pokyn policejního prezidenta č. 100/2018 o kriminalisticko-technické činnosti, pokyn ředitele Kriminalistického ústavu č. 34/2019 k vybraným kriminalisticko-technickým činnostem, závazný pokyn policejního prezidenta 221/2011, kterým se upravují některé postupy v řízení o přestupcích , závazný pokyn policejního prezidenta č. 103/2013, o plnění některých úkolů policejních orgánů Policie České republiky v trestním řízení , závazný pokyn policejního prezidenta č. 192/2002, kterým se upravuje postup příslušníků Policie České republiky při provozování a využívání "Informačního systému zpracování a evidence dopravních nehod" v prostředí Lotus Notes, prezentace metody a metodika k jednotnému používání a postupu dokumentování místa činu totální stanicí GP 120L vydaná Ředitelstvím služby dopravní policie a mnoho dalších.

Podrobný přehled používaných právních předpisů není cílem této práce.

Při používání technického vybavení a technických přístrojů se postupuje podle návodu k obsluze a podle uživatelských příruček těchto přístrojů. Toto technické vybavení odpovídá metrologickému ověření a některé z nich pravidelným kalibracím a ověřovacím zkouškám.

V této části práce nelze nezmínit skutečnost, že „současná právní úprava stanovuje, že ve vozidle musí být osoba, která ovládá příslušné řídicí prvky vozidla. Je zohledněn pouze fyzický účastník silničního provozu, nikoli zařízení, které není ovládáno člověkem. Je zřejmé, že pro masové nasazení autonomních vozidel musí být upraveno mezinárodní právo i národní legislativa tak, aby provoz autonomních vozidel byl vůbec možný. Musí být také přesně stanovena odpovědnost za technickou závadu na autonomním vozidle, odpovědnost v případě dopravní nehody a odpovědnost za způsobenou škodu. Důležitým aspektem je rozšíření typů dopravních nehod v souvislosti se zaváděním autonomních vozidel. Aplikace autonomních systémů povede bezesporu ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Přesto nelze zcela vyloučit vznik dopravních nehod. Při vzniku dopravní nehody s účastí jednoho či více vozidel vybavených autonomními systémy půjde o velmi komplikovanou situaci, kdy vyšetření a

stanovení příčiny dopravní nehody a následné kvalifikování právní odpovědnosti bude složitý proces. Například se bude jednat o situace, kdy řidič převezme řízení autonomního vozidla, pokud ho na to systém upozorní. Pro případné zkoumání odpovědnosti řidiče a jeho zavinění dopravní nehody bude zcela zásadní okamžik převzetí řídicích funkcí vozidla. Stejnou měrou bude zkoumána bezpečnost autonomního režimu řízení ve smyslu odpovědnosti výrobce vozidla. Klíčovou roli musí hrát výzkum dopravních nehod, kdy stávající metodika hloubkové analýzy dopravních nehod musí být doplněna o nové metody schopné analyzovat budoucí dopravní nehody s účastí vozidel vybavených autonomními systémy. Zároveň tyto metody bude nutné připravit pro použití u Služby dopravní policie k šetření dopravních nehod<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. Elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8, str. 56-58. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

### 3 ZÁKLADNÍ POJMY

#### 3.1 Dopravní nehoda

§ 47 odst. 1 zákona č. 361/2001 Sb., o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů definuje dopravní nehodu: „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 souvislosti s provozem vozidla v pohybu“. Vozidlem je podle stejného zákona motorové vozidlo, nemotorové vozidlo nebo tramvaj<sup>6</sup>.

Důležitými znaky jsou tedy:

- neočekávanost,
- nedbalostní zavinění bez přímého úmyslu (například úmyslný pokus o sebevraždu nárazem vozidla do překážky není dopravní nehodou),
- místo události - k dopravní nehodě dojde na místech, kde platí v plném rozsahu pravidla silničního provozu definovaná právními předpisy, tzn. na dálnicích, silnicích, místních a účelových komunikacích (srážka nebo havárie např. v továrním objektu, na louce nebo v lese nesplňuje definici a není dopravní nehodou),
- způsobení škody na životě nebo zdraví osoby nebo na majetku, kdy není rozhodující výše škody nebo charakter zranění a doba jeho léčení. Tyto okolnosti jsou následně důležité pro právní kvalifikaci skutku,
- přímá souvislost s provozem vozidla v pohybu, tedy stojící vozidlo nemůže dopravní nehodu způsobit (jeho řidič se např. zaparkováním vozidla na zakázaném místě dopouští přestupku)

O dopravní nehodu se dle citovaného paragrafového znění jedná pouze za podmínky splnění všech znaků současně a dopravní nehodou nejsou např. poškození stojícího vozidla za nepříznivých klimatických podmínek (vichřice nebo bouřka spojená s krupobitím nebo pádem stromu nebo jeho částí na vozidlo, pád

---

<sup>6</sup> Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů v posledním znění

částí střešní krytiny), úraz při práci na údržbě vozidla nebo jiné obdobné manipulaci s vozidlem, při nakládce a vykládce nákladu, poškození zaparkovaného vozidla vandalismem atd. V těchto případech se jedná o škodní událost.

Správné posouzení znaků dopravní nehody je důležité i vzhledem k dalšímu postupu Policie ČR. K šetření dopravních nehod je věcně a funkčně příslušný dopravní inspektorát, k šetření škodních událostí je věcně a funkčně příslušné obvodní (místní) oddělení.

Kategorizaci pozemních komunikací, jejich stavbu, podmínky užívání a jejich ochranu, práva a povinnosti vlastníků pozemních komunikací a jejich uživatelů a výkon státní správy ve věcech pozemních komunikací příslušnými silničními správními úřady upravuje zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění.

Dělení dopravních nehod je rozličné, jiná kritéria dělení používá Policie ČR a jiné například ZZS, HZS, která rozděluje nehody i podle počtu zúčastněných osob a vozidel, přítomnosti nebo úniku nebezpečných látek, nutností použít speciální techniku atd. V policejní praxi dělíme silniční dopravní nehody podle charakteru jejich vzniku na havárie, srážky a jiné nehody.

**Havárií** je událost, na které mělo účast pouze jedno vozidlo (motorové či nemotorové) a nedošlo ke střetu s pevnou překážkou, jiným vozidlem, jiným účastníkem silničního provozu, lesní zvěří, domácím zvířetem apod. Typickým případem je vjetí vozidla mimo komunikaci, kde dojde k převrácení vozidla na bok nebo na střechu.



obr. č. 1 – havárie osobního automobilu ( vjetí mimo komunikaci ) - zdroj: foto vlastní

**Srážkou** je událost, při které dojde k vzájemnému střetu dvou a více vozidel nebo střetu s pevnou překážkou, lesní zvěří, domácím zvířetem apod. Lze je dělit i podle směru nárazu na čelní, boční, z boku, zezadu.

**Jiné nehody** jsou události, které nelze zařadit mezi srážky nebo havárie, které ale mají souvislost s provozem. Příkladem je pád cestujícího v hromadném dopravním prostředku jako následek zaviněného jednání jiného účastníka silničního provozu jako je prudké brždění, pád přepravované osoby z motocyklu nebo traktoru za jízdy, odpadnutí části nezajištěného nákladu z vozidla na vozidlo jedoucí za ním atd.

### 3.2 Stopy

„Působí-li na sebe současně dva nebo více objektů, dochází ke vzájemnému předávání informací o jednotlivých objektech navzájem<sup>7</sup>.“

<sup>7</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 53.

„Za kriminalistickou stopu je považována každá změna v materiálním prostředí nebo ve vědomí člověka, která příčinně nebo alespoň místně nebo časově souvisí s vyšetřovanou událostí, obsahuje kriminalisticky nebo trestněprávně relevantní informaci a je zjistitelná, zajistitelná a informace z ní využitelná pomocí dostupných kriminalistických, přírodovědných a technických metod, prostředků a postupů<sup>8</sup>.“

„Základní dělení kriminalistických stop je dělení na stopy paměťové (ve vědomí) a na stopy materiální. Zásadní rozdíl spočívá v tom, jak tyto stopy vznikají. Stopy paměťové vznikají ve vědomí (paměti) člověka, zatímco stopy materiální vznikají na nejrůznějších objektech neživé (anorganické) nebo živé (organické) přírody<sup>9</sup>.“

Při ohledání místa dopravní nehody lze nalézt rozličné množství stop (materiálních nebo paměťových). Důležité je ohledat místo události a tedy zdokumentovat všechny stopy v co nejkratší možné době po jejich vzniku, aby se zabránilo jejich neúmyslnému (např. odstavení vozidel a neoznačení místa jejich postavení v době střetu, odklizení úlomků, střepů a součástí vozidel z komunikace) nebo dokonce úmyslnému poškození nebo odstranění s cílem ztížit nebo znemožnit objektivní šetření a jeho konečný výsledek.

### **Paměťové stopy**

„Přestože vzhledem k rychlosti nehodového děje, bezděčného vnímání apod. může dojít k určitým chybám vnímání a zapamatování, je význam paměťových stop pro objasnění dopravní nehody často zásadní<sup>10</sup>.“

---

<sup>8</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 54.

<sup>9</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 56.

<sup>10</sup> MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2.přepřac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2004. ISBN 80-7179-878-9, str. 494.



Vybavení si paměťových stop od účastníků dopravní nehody tzv. vytěžením nebo následným výsledkem bývá často pro policisty skupiny dopravních nehod náročné, vyžadující základní znalosti psychologie a individuální přístup k vyslychaným svědkům. Tyto informace jsou velice cenné, protože je zde okamžitá možnost porovnání získaných informací se stavem na místě nehody.

Paměťové stopy nacházíme nejen u přímých účastníků dopravních nehod, ale také u nezúčastněných osob. Tyto stopy jsou velice důležité pro objasnění průběhu dopravní nehody, zejména otázky zavinění. Z paměťových stop zjišťujeme jednak chování účastníků dopravní nehody a ostatních účastníků silničního provozu před dopravní nehodou, v samotném průběhu dopravní nehody a po dopravní nehodě.

Tyto prvotní informace mohou nasměrovat další postup řešení situace policisty na místě. Na paměťové stopy samozřejmě působí čas, stres a další faktory. V často vyhrocené atmosféře hrají znalosti a přístup policistů k účastníkům naprosto stěžejní roli. Z taktického hlediska je důležité oddělit od sebe účastníky „znesvářených stran“ a zabránit tak vzájemnému ovlivňování. Obecně lze říci, že bezprostředně po dopravní nehodě mluví účastníci většinou pravdu, vyjadřují se podle skutečných událostí tak, jak si je vybavují. Ještě nejsou ovlivněni uvědoměním si možných následků, nejen právních, ale i materiálních. Následně po nehodě s odstupem času získávají informace a rady ze svého okolí, internetu, snaží se vlastní jednání tímto novým poznáním změnit ke svému prospěchu, a tak se často později podávaná vysvětlení v mnoha bodech neshodují s tím, co uvedli v den dopravní nehody na místě. Proto je důležité minimalizovat časovou prodlevu mezi událostí a jejím popisem účastníky s co největším objemem získaných nezkreslených paměťových stop.

## Materiální stopy

Na místě dopravní nehody se obvykle nachází materiální stopy v relativně nezměněném stavu až na výše uvedené výjimky. Kvalitu stop a jejich následnou použitelnost navíc ovlivňují i povětrnostní podmínky (po dešti začíná povrch komunikace osychat a na určitou dobu se objeví na dřívě mokřem povrchu stopa od kol vozidla, nebo naopak začne pršet, sněhová pokrývka taje a mizí i stopy v ní zaznamenané atd.). Extrémní vliv na celistvost a původnost stop má pohyb osob v místě události. Kromě samotných účastníků, tedy řidičů a spolujezdců případně svědků, to jsou zejména složky další součásti IZS – záchranná služba a hasiči. Jejich činnost na místě dopravní nehody má obvykle přednost před samotnou činností policie – vyproštění zaklíněných osob a zajištění bezpečnosti vozidel proti požáru a pohybu, úniku provozních kapalin a ošetření zraněných osob. Po úniku provozních kapalin z vozidel je vozovka ošetřena posypem a dojde k znehodnocení nebo zakrytí stop. Proto je důležitá včasná přítomnost policistů na místě k alespoň základnímu zajištění nebo dokumentaci stop do doby, než se na místo dostaví výjezdová služba dopravních nehod.

Materiální stopy jsou naprosto podstatnou částí dokazování, kdy u paměťových stop může dojít k jejich nepřesnému podání (viz časová prodleva, úmysl apod. jak je uvedeno výše), materiální stopy, zejména deformace vozidel a předmětů a pohyb vozidel nebo osob je založen na neměnných fyzikálních zákonech.

„Materiální stopy na místě dopravní nehody můžeme dělit na stopy na vozovce, stopy na zúčastněných vozidlech, stopy na pevných objektech, stopy na tělech obětí nebo zraněných osob<sup>11</sup>.“

„Stopy na vozovce můžeme dělit na jízdní stopy, brzděné stopy, blokové stopy, smykové stopy, stopy dřecí nebo rycí<sup>12</sup>.“

---

<sup>11</sup> PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. ISBN 80-7201-212-6, str. 150.

<sup>12</sup> STRAUS, Jiří, Viktor PORADA a kol. *Kriminalistická trasologie*. Praha: Katedra kriminalistiky Policejní akademie České republiky, Kriminalistický ústav Praha Policie ČR, 2004. ISBN 80-7251-160-2, str. 129.

V odborných literaturách ale můžeme najít i podrobnější nebo doplňující dělení např. na stopy jízdy na vozovce, stopy jízdy vozidla, brzdné stopy, blokovací stopy, putující stopy, driftovací stopy, stopy od příčného smyku vozidla, nepravidelné stopy nebo ABS stopy.

Na místě aktuálně ohledávané a dokumentované dopravní nehody se ale mohou nacházet i stopy starší, nebo stopy zjevně nesouvisející s prošetřovanou událostí (stopa pneumatik výrazně větší šířky než zúčastněných vozidel - osobní automobil vs. traktor nebo nákladní vozidlo s dvojitou montáží kol, dříve poškozený strom nebo objekt, již barvou zvýrazněné stopy jiné nehody, stopy vzniklé průjezdem vozidel na nehodě nezúčastněných atd.). Tyto stopy je důležité nepodcenit, pečlivě vyhodnotit případně zdokumentovat a kontrolovat příčinnou souvislost s šetřenou nehodou. I zdánlivě nesouvisející stopa může být nakonec tou podstatnou, např. brzdná stopa vzdáleně před místem nehody nebo na vedlejší větvi křižovatky může znamenat, že z toho místa přijíždělo vozidlo, které mohlo výrazně nedáním přednosti v jízdě, přejetím do protisměru apod. ovlivnit některého z účastníků, který následně reagoval takovým způsobem, že došlo k dopravní nehodě a řidič daného vozidla bez zastavení pokračoval v jízdě. V takových případech se ukazuje, jak jsou důležité zkušenosti a odborná připravenost policistů šetřících dopravní nehody a jak jsou obtížně zastupitelní jinými složkami policie. Velký vliv na situaci na místě má i obvykle poměrně nezodpovědné chování účastníků ve vztahu ke stopám.

Nově je však třeba mezi takovéto stopy zahrnout i „možnost zadokumentování digitálních stop z navigačních přístrojů, elektronických komunikačních systémů (integrovaných nebo přenosných) nalezených v motorových vozidlech nebo z elektronických řídicích systémů motorových vozidel<sup>13</sup>.“

---

<sup>13</sup> Pokyn policejního prezidenta č. 100 ze dne 21. června 2018, o *kriminalistickotechnické činnosti* v posledním znění, str.14, článek 20 odst. 6. Dostupné z: <http://esiar.pcr.cz/kniha/siar/> ( Intranet Policie ČR).

### 3.3 Ohledání místa dopravní nehody

„Ohledání je kriminalistická metoda, kterou se na základě bezprostředního pozorování zjišťuje, zkoumá, hodnotí a podchycuje materiální situace nebo stav objektů, majících vztah k prověřované události, k jejímu poznání a získání důkazů i dalších informací důležitých pro trestní řízení<sup>14</sup>.“

„Ohledáním místa činu policista odpovědný za ohledání zjišťuje a dokumentuje celkovou situaci na místě činu, přítomnost nebo nepřítomnost věcí a stop, jejich vlastnosti, vzájemný vztah a vztah k objasňované trestní věci<sup>15</sup>.“

„Při ohledání místa činu obecně platí tyto zásady: neodkladnost, nezastupitelnost, neopakovatelnost, řízení ohledání jediným vedoucím<sup>16</sup>.“

Nedostatky plynoucí z nekvalitně provedeného ohledání místa nelze ve většině případů napravit a pokud ano, tak pouze částečně a méně kvalitně. Tím je znehodnoceno i následné řádné vyšetření dané věci a je ohrožen i bezproblémový průběh správního nebo trestního řízení.

Důležitost ohledání lze dokumentovat na příkladu srážky vozidla s chodcem. Zde je důležité s přesností zadokumentovat i co největší počet střepin z vozidla, jejich rozmístění na vozovce, rozlišení původu – zda jsou z hlavního světlometu, mlhového světla, světla pro denní svícení, čelního skla apod. – a také kde se původně sklo v nepoškozeném stavu na vozidle nacházelo, s přiložením měřítka zdokumentovat poškození čelního skla, kde přesně na jeho ploše je poškození, vzdálenosti střepů od vozidla a vzdálenosti mezi nimi. Velice podstatná je i poloha těla chodce, poloha hlavy, rukou, nohou, nezaměřit se pouze na trup, vzdálenosti

---

<sup>14</sup> PORADA, Viktor a kol. *Kriminalistika*. Brno: CERM, 2001. ISBN 80-7204-194-0, str. 333.

<sup>15</sup> Pokyn policejního prezidenta č. 100 ze dne 21. června 2018, o *kriminalistickotechnické činnosti* v posledním znění, str. 6, článek 8 odst.1. Dostupné z: <http://esiar.pcr.cz/kniha/siar/> ( Intranet Policie ČR).

<sup>16</sup> HLAVÁČEK, Jan, Miroslav PROTIVINSKÝ a kol. *Praktická kriminalistika*. Praha: Kriminalistický ústav Praha Policie České republiky, 2007, str. 12.

od vozidla, od okraje vozovky atd. To jsou vše důležité údaje pro případné znalecké zkoumání, kdy znalec určuje, zda se chodec v době střetu pohyboval nebo stál, zda šel zleva nebo zprava, jaká byla nárazová rychlost apod. Nesmí se zapomenout na řádné zdokumentování oblečení chodce nebo jeho případných zavazadel, nejen ve vztahu k viditelnosti postavy za snížené viditelnosti, ale právě vzhledem ke vzniklým stopám dření, otěru a jinému poškození vzniklého střetem.

Častou chybou je zestručňování informací získaných ohledáním v přepisu do protokolu o ohledání, v našem případě do protokolu o nehodě v silničním provozu v některé ze svých variant. Je vhodné používat podrobné rozdělení značení a dbát na správnou terminologii např. u povětrnostních podmínek (jasno - žádná oblačnost, skoro jasno – oblačnost do  $\frac{1}{4}$  oblohy, polojasno – oblačnost do  $\frac{1}{2}$  oblohy, oblačno – oblačnost do  $\frac{3}{4}$  oblohy a zataženo – oblačnost přes  $\frac{3}{4}$  oblohy), uvádět i další okolnosti ohledně možného snížení viditelnosti, možnosti oslnění, stejně tak sílu větru nebo intenzitu srážek, což je informace podstatná pro vlastnosti povrchu komunikace a případného stupně adheze atd. Jedná se o často zdlouhavou, do nejmenších detailů zacházející práci, kterou zejména méně zkušené policisté často bagatelizují a podceňují. Vliv mají i nepříznivé klimatické podmínky na místě ohledání dopravní nehody, časová tíseň, kdy je oznámená další dopravní nehoda, na kterou je potřeba vyjet atd.

## 4 KRIMINALISTICKO-TECHNICKÁ DOKUMENTACE

„Účelem dokumentace ohledání je objektivní zaznamenání zjištěných skutečností týkajících se místa činu nebo věci (počáteční stav a podmínky) a procesu ohledání (průběh a výsledky). Dokumentace obsahuje jen skutečnosti zjištěné při ohledání. Úvahy a domněnky se do protokolu o ohledání a dalších částí dokumentace neuvádějí<sup>17</sup>.“

„Kriminalistická dokumentace musí splňovat tyto zásady:

- a) věrně a plasticky zobrazit skutečnou materiální situaci místa kriminalisticky relevantní události,
- b) umožnit názornou představu všech zadokumentovaných událostí situace subjektům, které budou dokumentaci později využívat,
- c) umožnit obnovení a zajišťovat shodnost obnovené situace se situací původní v případech, kdy je nutno tuto situaci obnovit,
- d) poskytnout obraz o průběhu a výsledku prováděných úkonů a činností v čase, prostoru a v daných podmínkách<sup>18</sup>.“

Kriminalisticko-technickou dokumentací se v případě šetření dopravních nehod rozumí zejména Protokol o ohledání, topografická dokumentace a fotografická dokumentace případně doplněná videodokumentací a ostatní dokumentace (technický znalecký posudek, lékařská zpráva o zranění apod.) včetně zajištění věci in natura. V případě potřeby se také provádí dokumentace procesních úkonů např. výslechu, konfrontace, rekognice, rekonstrukce, vyšetřovacího pokusu.

Protokol o ohledání, topografická dokumentace a fotografická dokumentace tvoří ve výsledku jeden přehledný celek o šetřené a dokumentované události, tedy dopravní nehodě. Je důležité dbát na přesnost a shodnost, kdy mj. stopa označená číselníkem na fotografii musí být popisována pod stejným číslem

---

<sup>17</sup> Pokyn policejního prezidenta č. 100 ze dne 21. června 2018, o *kriminalistickotechnické činnosti* v posledním znění. str.15, článek 23 odst. 3 a 4. Dostupné z: <http://esiar.pcr.cz/kniha/siar/> ( Intranet Policie ČR ).

<sup>18</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 293.

v protokolu o nehodě, pod stejným číslem musí být zakreslena v náčrtku a následně v plánu.

#### **4.1 Protokol o nehodě v silničním provozu**

„Protokol o ohledání je obligatorní formou kriminalistické dokumentace vyžadovanou trestním řádem. Je důležitým důkazním prostředkem obsahujícím informace o situaci na místě činu (události) a současně o způsobu provedení vlastního procesního úkonu (ohledání), včetně osob, které se na úkonu podílely<sup>19</sup>.“

K písemnému záznamu ohledání místa dopravní nehody, tedy zaznamenání všech základních údajů a úkonů provedených na místě slouží Protokol o nehodě v silničním provozu. V tomto případě dokumentace je třeba myslet na to, že přepis z vizuálního vjemu do písemné formy musí být přesný, úplný a nezkreslený, což je pro policistu protokol zpracovávajícího náročnější činností.

K dokumentaci dopravních nehod používali policisté do konce roku 2022 Informační systém zpracování a evidence dopravních nehod vytvořený v prostředí IBM Lotus Notes. Od roku 2023 se používá modul pro dopravní nehody v systému ETR. Program pro zpracování nehod v prostředí Lotus Notes byl za 20 let užívání vyladěn ke spokojenosti uživatelů, byl přehledný zejména rozdělením formulářů k danému okruhu jako vozidlu, řidiči atd., v tomto je systém ETR roztržštěný. Stejně tak vizuální grafický výstup ze systému ETR je výrazně horší.

Rozeznáváme Protokol o nehodě v silničním provozu, Protokol o nehodě v silničním provozu s projednáním a Záznam o dopravní nehodě zaviněné lesní zvěří. Mezi těmito protokoly jsou určité drobné odlišnosti odpovídající specifické situaci, pro kterou jsou používány.

V protokolu se postupuje od informací obecného charakteru ke zvláštním informacím. V případě potřeby jsou jednotlivé informace ještě blíže specifikovány. Ke zjednodušení zpracování slouží předvyplněné možnosti, které policista při zadávání údajů vybírá z nabídky u daného pole. Další položky jako je např.

---

<sup>19</sup> HLAVÁČEK, Jan, Miroslav PROTIVINSKÝ a kol. *Praktická kriminalistika*. Praha: Kriminalistický ústav Praha Policie České republiky, 2007, str. 15.

vyličení události, popis dopravní situace na místě nebo popis stop je nutné slovně popsat. Údaje o osobách a vozidlech jsou získávány přímo z centrálních databází a registrů.

Položkami v protokolu o nehodě v silničním provozu jsou:

- Hlavička útvaru šetřícího dopravní nehodu, číslo jednacích, číslo evidenční, datum vytvoření protokolu
- Datum a čas dopravní nehody: kdy a v jaké době k nehodě došlo.
- Místo: informace o místě dopravní nehody, např.: obec, popřípadě její část, ulice, křižovatka, na které došlo k nehodě, GPS souřadnice místa dopravní nehody.
- Účastníci dopravní nehody: jako první je uváděn účastník podezřelý z porušení daného ustanovení zákona, u kterého je uvedeno konkrétní paragrafové porušení zákona a následují další účastníci, uvedeny jsou osobní údaje účastníků dopravní nehody, jejich bydliště, kontaktní údaje
- Vylíčení události: zodpovězením 7 základních kriminalistických otázek (kdo – co – kdy – kde – jak – čím – proč) se popisuje vznik a průběh dopravní nehody, celý její děj a následek, mj. zda došlo ke zranění osob, kam byli zranění převezeni na ošetření, stav zkoušek na požití alkoholu, vyloučení nebo uplatnění technické závady jako příčiny dopravní nehody, zda byl zadržen řidičský průkaz nebo ORV nebo odhad celkových vzniklých škod. Popis je veden ve směru jízdy podezřelého řidiče.

Jako demonstrační příklad vylíčení události lze uvést následující smyšlený text:

*Výsledky šetření nasvědčují tomu, že k dopravní nehodě na křižovatce silnice III/1904 v km 3,921 se silnicí III/1903 mezi obcemi Stráž - Nevolice - Domažlice - Tlumačov došlo dne 01. července 2020 v 10:00 hod. tak, že řidič osobního automobilu Opel Vectra RZ: 1P1 1111 Jan Vymyšlený, jedoucí po silnici III/1904 ve směru Stráž - Nevolice, nerespektoval příkaz svislé dopravní značky P4 " Dej přednost v jízdě! " a vjel do křižovatky, kde narazil do osobního automobilu Škoda Octavia RZ: 0P0 0000 řidiče Petra Neexistujícího, jedoucího po silnici III/1903 ve směru Domažlice - Tlumačov. Při dopravní nehodě došlo k lehkému zranění řidiče*



*Petra Neexistujícího, který byl z místa převezen vozidlem ZZS PK na ošetření do Domažlické nemocnice a.s., odkud byl po ošetření bez hospitalizace propuštěn do domácího léčení. Alkohol u obou řidičů vyloučila dechová zkouška provedená přístrojem Dräger. Technická závada, jako příčina dopravní nehody, nebyla na místě ohledáním zjištěna ani uplatněna. Na vozidle Opel vznikla škoda ve výši cca. 20.000,-Kč, na vozidle Škoda cca. 10.000,-Kč.*

- Technické údaje vozidel: tovární značka, typ, rok výroby, registrační značka, VIN kód, vlastník vozidla, platnost STK, informace o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla, popis poškození vozidla a odhadnutá škoda
- Informace ohledně oznámení dopravní nehody: kdo a jak oznámil nehodu, datum a čas oznámení,
- Kdo prováděl ohledání místa dopravní nehody, v jakém čase a rozsahu, osoby zúčastněné při ohledání jako např. soudní znalec, účastníci apod.
- Ohledání místa dopravní nehody rozdělené do tří částí:

#### I. Dopravní situace

a) Popis místa: zda jde o křižovatku nebo volný úsek a podrobný popis, dopravní značení vodorovné i svislé, šířkové a spádové poměry, druh povrchu, stav povrchu, přehlednost, přehlednost dopravních značení, hustota provozu, světelná signalizace.

b) Povětrnostní podmínky v době ohledání: (déšť, sněžení, možnost oslnění sluncem), v nočních hodinách i druh veřejného osvětlení a jeho funkčnost.

c) Stav řidičů: jako jejich ovlivnění alkoholem nebo jinou návykovou látkou, zda užil nějaké léky, jestli se jimi cítí ovlivněni a smí s nimi řídit vozidlo, zda má k řízení předepsané brýle nebo čočky a měl je v době řízení vozidla nasazeny, jiné zdravotní obtíže nebo tělesné vady atd.

#### II. Popis stop:

Hlavní část ohledání místa dopravní nehody, tedy popis určení VBM (výchozího bodu měření), popis polohy vozidel, polohy těl, co bylo změněno po nehodě, zda se vozidla nacházela v postavení po nehodě, všechny zjištěné stopy, vzdálenosti

od VBM apod. Označení jednotlivých stop v Protokolu, náčrtku, plánu a fotodokumentaci číselníky musí být shodné a tím přehledné.

### III. Učiněná opatření:

Přehled všech úkonů provedených na místě jako např. provedení dechových zkoušek na alkohol, testy na zjištění OPL u účastníků, provedení fotodokumentace, ohledání místa dopravní nehody, videozáznam z místa dopravní nehody, zaměření místa DN totální stanicí, kontroly dodržování zák. č. 111/1994 Sb. a předpisů souvisejících (sociální předpisy), předepsaného osvětlení vozidel, předepsaného zimního vybavení, lustrace osob, vozidel, přehled na místě přítomných složek IZS (ZZS, vrtulník, HZS, OOP) a dalších osob (policisté SKPV, soudní znalec, pohřební služba, odtahová služba), provedení vytěžení, výslechu nebo vyrozumění, zajištění lékařské zprávy, zadržení ŘP nebo ORV, vyhlášení místního pátrání, zajištění kamerového systému apod.

- Na závěr je podpisová doložka.

Jako výrazně zjednodušená forma Protokolu o nehodě v silničním provozu s projednáním nebo Záznamu o dopravní nehodě zaviněné lesní zvěří také existuje Záznam o dopravní nehodě tzv. „Euroformulář“ nebo též „Eurozáznam“. Používá se v případech, kdy řidiči nemají povinnost oznamovat dopravní nehodu policii (zejména: viník souhlasí se zaviněním, při dopravní nehodě nedošlo ke zranění osob, není dáno podezření z užití alkoholu, nebyla uplatněna technická závada a laicky odhadnutá škoda na jednotlivém vozidle nebo předmětu nepřesahuje hranici 100.000,-Kč). Přestože si tento záznam mají účastníci vyplnit mezi sebou sami, ve většině případů na místo policii požadují s odkazem na povinnost danou jim pojišťovnou, leasingovou společností jako vlastníka vozidla nebo požadavkem zaměstnavatele v případě služebních vozidel.

Jak bylo uvedeno v úvodu práce, počet takových případů je až trojnásobně vyšší než statisticky vykazovaných dopravních nehod. Formulář je formátu A4, je propisovací a každý z účastníků obdrží jeho kopii. Jsou zde uvedeny základní údaje o vozidlech a jejich viditelném poškození, řidičích, pojištění,

místě a času události, místo pro situační nákres, zaškrťovací nabídka okolností nehody, místo na poznámky a podpisy řidičů.

Možnost využití tohoto druhu záznamu upravují pro policisty interní akty řízení. Na vyplněný záznam vyznačí policista obvykle razítkem nebo přelepku údaje o zavinění nehody, právní kvalifikaci a policistu a útvar, který byl na místě přítomný. Na oddělení je následně záznam zaevidován v systému ETR a k této variantě dokumentace události se na místě nehody pořizuje také fotodokumentace.

Formulář záznamu o dopravní nehodě (Záznam o dopravní nehodě) s tabulkou pro popis okolností nehody. Formulář je rozdělen na několik částí: Vozidlo A, 12. OKOLNOSTI NEHODY a Vozidlo B. Každá část obsahuje pole pro údaje o vozidlech, včetně značky, typu, barvy, registračního značení, jména řidiče, jeho adresy, telefonního čísla, datu narození, povolání, místa bydliště, místa vzniku, datu vydání řidičského průkazu, jeho platnosti, a dalších údajů. Tabulka 12. OKOLNOSTI NEHODY obsahuje 12 sloupců pro popis okolností nehody, včetně místa, času, směru, rychlosti, vzdálenosti, a dalších údajů. Formulář je doplněn i o místa pro situační nákresy vozidel a poznámky.

obr. č. 2 – formulář záznamu o dopravní nehodě - zdroj: foto vlastní

Mezi další písemné formy dokumentace dopravních nehod jež jsou součástí spisového materiálu dále patří např. Protokol o podání vysvětlení, Úřední záznam, Protokol o lékařském vyšetření a odběru krve, Protokol o lékařském a toxikologickém vyšetření, Záznam o dechové zkoušce, Lékařské zprávy o zranění, Odborné vyjádření apod. Podrobněji nebudou popisovány, tato práce se primárně věnuje dokumentaci silničních dopravních nehod z pozice kriminalistické techniky.

## 4.2 Topografická dokumentace

Topografická dokumentace se skládá z náčrtku místa dopravní nehody a plánu místa dopravní nehody. „Z hlediska účelnosti slouží ke zvýšení názornosti slovního popisu. Je třeba mít na zřeteli, že ani nejdůsledněji vykonaný náčrt nemůže postihnout všechny detaily zobrazeného objektu. Autor náčrtku – plánu omezuje svůj výběr na informace, které se v danou dobu jeví jako významné pro další potřebu<sup>20</sup>.“

I při zpracovávání topografické dokumentace vždy záleží na zkušenostech, schopnostech a pečlivosti policisty, který ohledání a objasňování dopravní nehody provádí. Obvykle nelze opomenutý úkon - jako je např. měření jednotlivých údajů pro náčrt a následně plán - opakovat. Vozidla jsou odstraněna, komunikace uklizená, stopy znehodnocené. Výhodou topografické dokumentace je její nezávislost na ostatních způsobech dokumentace. Náčrt i plán místa dopravní nehody musí být jasný, přehledný a výstižný. Používají se symboly a značky pro označení různých předmětů a míst dopravní nehody. Podklady získáváme několika způsoby: základním měřením, geodetickým měřením, fotogrammetrií nebo 3D skenováním.

**Základní měření** – používá se metoda pravoúhlých souřadnic, metoda průsečíková nebo trojúhelníková metoda. Pro jednoduchost a nenáročnost na vybavení se nejčastěji používá metoda pravoúhlých souřadnic, každá z metod má ovšem svá pozitiva i negativa. Z měřidel se používají pásma, metry, měřičská kolečka, laserové dálkoměry. Při základním měření se měření provádí v rovině (2D) v kartézském souřadnicovém systému použitím os x a y.

---

<sup>20</sup> PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. ISBN 80-7201-212-6, str. 293.



obr. č. 3 – měřičská kolečka - zdroj: foto vlastní

**Fotogrammetrie** se zabývá rekonstrukcí tvarů, měřením rozměrů a určováním polohy předmětů, které jsou zobrazeny na fotografických snímcích. Obecněji lze fotogrammetrii definovat jako vědní obor zabývající se zpracováním informací na fotografických snímcích. Fotogrammetrii dělíme na pozemní a leteckou a na jednosnímkovou a vícesnímkovou. Jednosnímková pozemní fotogrammetrie je nenáročná na technické i fotografické vybavení. Nedostatkem je vzájemné zakrytí předmětů a dosah cca. několik desítek metrů. Využije se zejména při těžko zaměřitelném shluku stop, v okolí se provede vzájemné zaměření minimálně čtyř bodů, které jsou na snímku. Vícesnímková pozemní fotogrammetrie využívá nejméně dva snímky, které se navzájem překrývají. Uplatnění se nachází především u 3D zpracování. Předmět je zachycen na dvou snímcích vyhotovených z různých míst, z bodů jejichž polohu známe a můžeme tak dopočítat prostorovou polohu zobrazovaného předmětu. Výhodou je 3D výstup, nedostatkem náročnost na hardwarové vybavení<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Fotogrammetrie* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotogrammetrie>

Letecká fotogrammetrie je geodetická metoda, při které se geometrický tvar části zemského povrchu neurčuje v terénu, ale na jeho obraze pořízeného ze vzduchu. Snímací zařízení umístěné na létajícím nosiči pořizuje snímky během letu. Nejznámějším produktem letecké fotogrammetrie jsou ortofotomapy.

Zajímavostí spojenou s hlavním tématem této práce je vybavení vozidel Škoda 1203 v 70. – 80. letech 20. století a následně Avia A21 Furgon přípravou na střešní uchycení přístrojů pro stereofotogrammetrii, tehdy analogovou. Používalo se zařízení Lamegon firmy Carl Zeiss Jena. Vyhodnocení obsahu se provádělo na speciálních strojích.

V současné době fotogrammetrii pro dokumentaci místa dopravní nehody používá i největší automobilka působící v České republice, tedy Škoda Auto a.s. Má vytvořený tým „Výzkum dopravní bezpečnosti“ a jejich zájmem jsou prioritně vozidla z produkce této automobilky, kdy odborníci sbírají data pro budoucí vývoj a vylepšení svých vozidel, které souvisí přímo s dopravními nehodami.



obr. č. 4 – výjezdové vozidlo Výzkumu dopravní bezpečnosti - zdroj: foto Škoda- Auto a.s.

## **Geodetická měření**

Geodetická měření se provádí výhradně za použití techniky např. nivelační přístroj, teodolit a dálkoměr, totální stanice, přesné GPS a GNSS přijímače. Měření se provádí v třírozměrném prostoru použitím os x, y, z.

## **3D skenery**

3D skener je zařízení, které analyzuje objekt nebo prostředí reálného světa, aby shromažďoval údaje o jeho tvaru a případně o jeho vzhledu (například barvě). Naměřené údaje jsou pak použity k sestavení digitálních trojrozměrných modelů. Některé příklady výše uvedených metod měření jsou dále zpracovány v části Moderní metody dokumentace.

### **4.2.1 Náčrtek**

„Náčrtek je rukou nakreslený přibližný obraz místa události, který zobrazuje jeho horizontální průmět. Zachyceny jsou jen informace, které mají souvislost s účelem, pro který provádíme topografickou dokumentaci. Nelze předurčit, jaké informace jsou podstatné a jaké ne a ani výběr záznamu těchto informací nelze pevně stanovit. Rozhodují okolnosti případu a subjekt, který náčrtek zhotovuje. Náčrtek se zpracovává v průběhu ohledání místa činu. Situace, věci a stopy se do něj zaznamenávají tak, aby byly shodné s protokolem o ohledání. V jednodušších případech postačuje náčrtek a není nezbytně nutné zhotovovat plánek. V náčrtku nejsou zachyceny rozměry jednotlivých objektů a jejich vzájemné poměry vzdáleností v přesném měřítku, ale uvádějí se číselně jejich skutečné rozměry a vzdálenosti zjištěné měřením na místě. Tyto rozměrové údaje se nazývají kóty. Za výchozí body měření se volí body, které jsou relativně stálé a které lze kdykoliv zjistit. VBM (výchozí bod měření), PBM (pomocný bod měření) jsou základní body měření, které lze v budoucnu jednoznačně určit. Osvědčeným způsobem je zvolení VBM na sloupech, v rozích domů, mostů atd. Nevhodné je využívat nestálých bodů, jako jsou stromy, okraje

vozovek, chodníků ap.<sup>22</sup>“.

„Do náčrtku se rovněž zakreslují stopy nalezené na místě dopravní nehody, u kterých nelze s jistotou říci, že nevznikly v příčinné souvislosti s vyšetřovanou dopravní nehodou. Údajná poloha jednotlivých objektů (např. vozidel, která byla po srážce z naléhavých důvodů odtažena z původního postavení stranou) se rovněž vyměřuje. V náčrtku a následně v plánu se takto zaměřená pozice vozidel vyznačí přerušovanou čarou<sup>23</sup>.“

Náčrtek se může zpracovat na čistý list papíru, používají se ale i různé vlastní šablony pro usnadnění práce. Je vhodné v náčrtku uvést číslo jednací, místo, datum dopravní nehody, směrovou ruzici světových stran, povětrnostní podmínky v době ohledání, zpracovatele náčrtku a nechat jej podepsat účastníky dopravní nehody. V případě potřeby lze vyhotovit více náčrtků pro lepší přehlednost, zejména u nehod s větším počtem účastníků nebo stop. Lze zhotovit orientační, situační, polodetailní i detailní náčrtek. Vyhotovený náčrtek se naskenuje a uloží ke spisu.

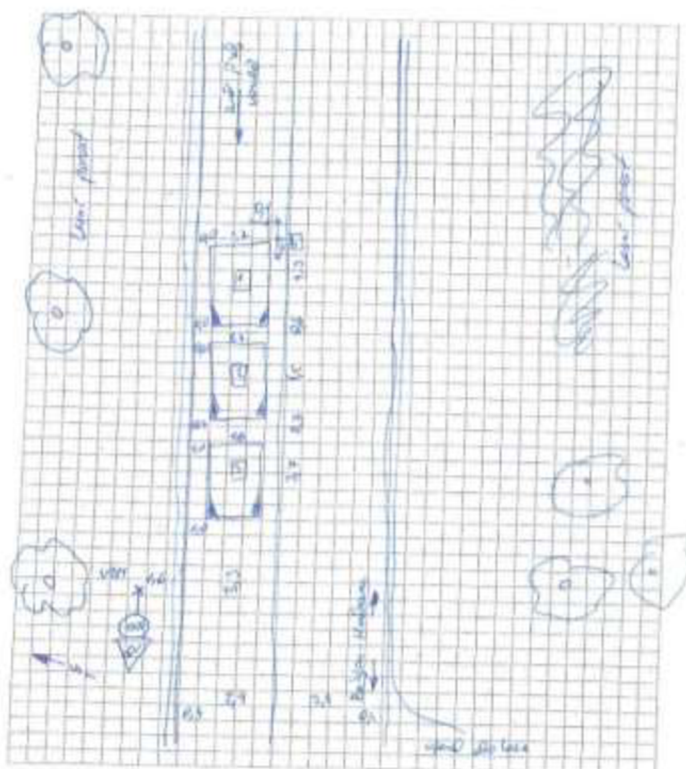
---

<sup>22</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 298.

<sup>23</sup> PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. ISBN 80-7201-212-6, str. 294.



Náčrtek místa dopravní nehody (přesahující)



Místo DN (přesahující): Lázeň - Píseň  
 Pověřil vozidlo: [blank]  
 Stav po nehodě: [blank]  
 Měřítko: 1:100  
 Třída v obci označení: [blank]  
 Projezdová příloha: [signature]

Číslo DN: 1002  
 Datum: 2024-10-01  
 Číslo přílohy: [signature]

obr. č. 5 – náčrtek - zdroj: foto vlastní

#### 4.2.2 Plánek

Podle náčrtku se zpracovává plánek místa dopravní nehody. Na rozdíl od náčrtku je plánek zpracován v měřítku, rozměrové poměry jsou tak přesně zachovány. Plánek místa dopravní nehody se zhotovuje obvykle u dopravních nehod, které jsou zpracovány na protokol o nehodě v silničním provozu. Zatím se nejčastěji používá program PC–Crash.

Ještě v poměrně nedávné době bylo vyměřování podkladů pro náčrtek a poté tvorba plánu velice časově náročné a pracné. Na místě dopravní nehody bylo potřeba vyměřovat i zaoblání zatáčky nebo oblouků křižovatky, vyměřovat a

nakreslit na okraj vozovky pomocné značky, obvykle s nutností uzavření komunikace. Po návratu na služebnu bylo nutné plánek rýsovat za pomoci pravítek, kružítko, různých křivítek, šablon apod., což bylo zdlouhavé a náročné na přesnost provedení. Proto bylo výhodné na oddělení vytvořit archiv kvalitně zhotovených plánek problematických míst s častějším výskytem dopravních nehod jako polotovarů k dalšímu použití, kdy ty hlavní části jako tvar křižovatky, dopravní značení, umístění sloupů veřejného osvětlení, světelné signalizace atd. zůstávaly stejné a dokreslovala se do nich aktuální dopravní nehoda – vozidla, stopy, popis.

Samostatnou iniciativou některých dopravních inspektorátů se podařilo ve spolupráci s Leteckou službou některá místa, zejména rozsáhlé křižovatky nebo serpentine nasnímat fotografováním z vrtulníku. Tuto fotografii bylo možno použít jako situační podklad k zobrazení obecné situace, ale problémem byl úhel, pod jakým byly fotografie zhotoveny, nepodařilo se zajistit kolmé snímkování a tak se jako podklad pro tvorbu plánu tyto snímky nedaly použít.

Výrazným ulehčením a zkvalitněním podkladů bylo masové rozšíření a dostupnost ortofotosnímků (např. [mapy.cz](http://mapy.cz), [Mapy Google](http://maps.google.com)). V současnosti je digitální ortofoto nejvíce žádaným a využívaným produktem letecké fotogrammetrie. Je základní datovou částí většiny geografických informačních systémů (GIS), je také součástí státního mapového díla.

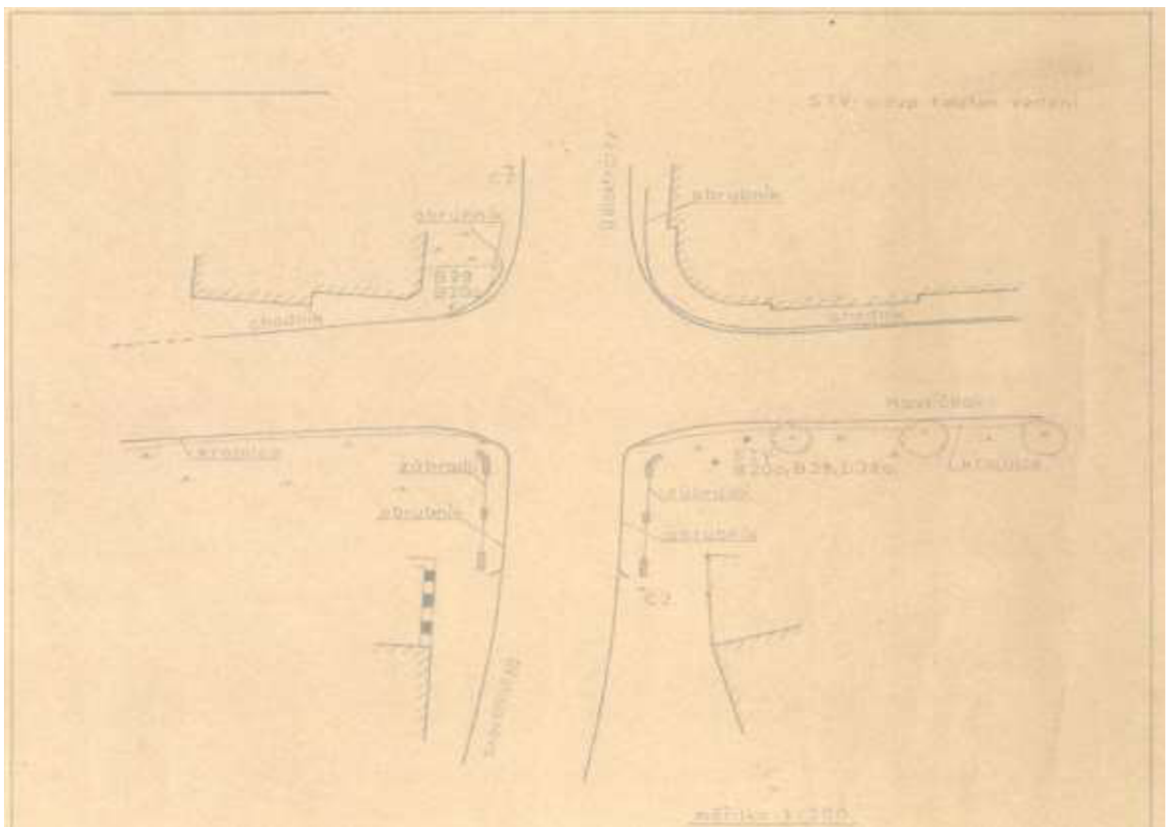
Ortofotomapa je dílo složené z mozaiky leteckých měřických snímků umístěné v souřadnicovém systému a opravené dle výškových poměrů území do roviny. Zachovává si vlastnosti, jaké mají mapy - měřítko, souřadnicový systém a směrovou orientaci. Vysokou vypovídající schopností, úplností, přehledností a detaily odráží skutečný stav zemského povrchu a je spolehlivým zdrojem informací<sup>24</sup>.

Dostupnost ortofotomap vedla ke změně systému práce i s programem PC–Crash, kdy se ortofotomapa použije jako podklad, do kterého se zakreslují stopy

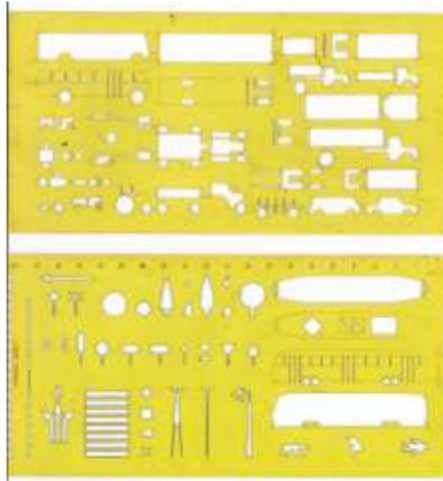
---

<sup>24</sup> *Ortofotomapa.cz* [online]. [cit. 8.11.2022]. Dostupné z: <https://www.ortofotomapa.cz/>

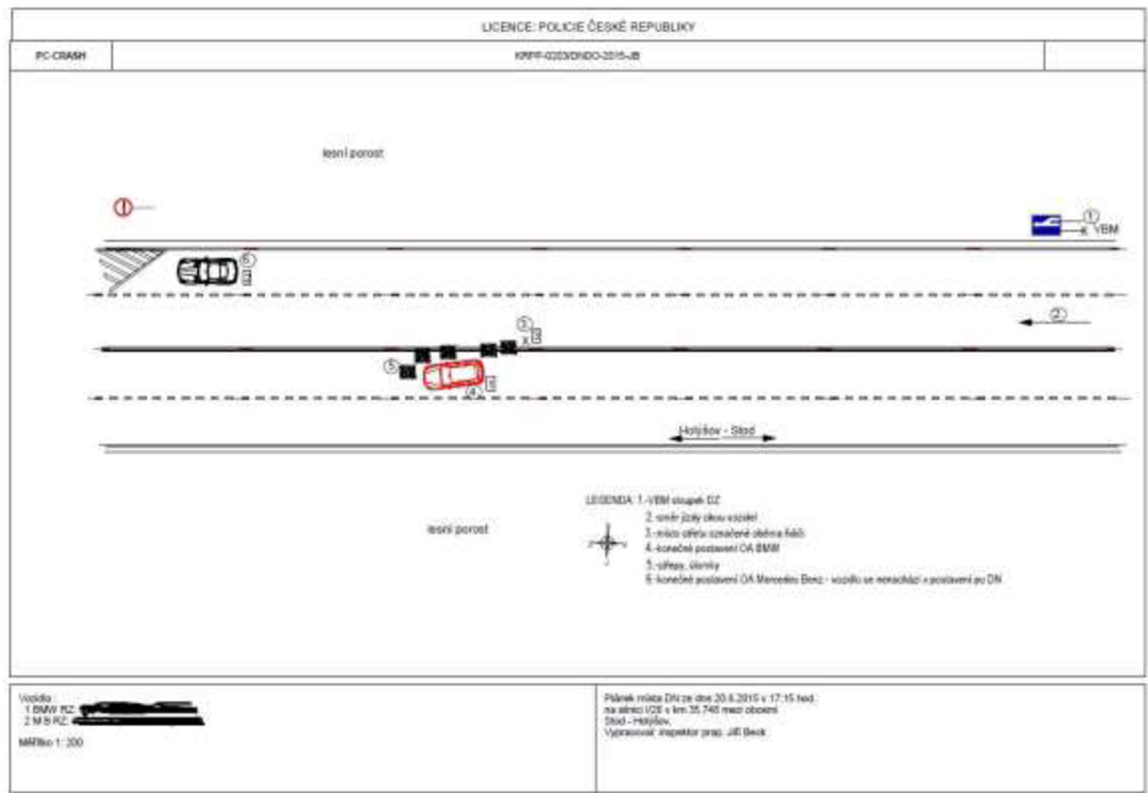
a vozidla zaměřená na místě a následně se vymaže nebo ponechá jako viditelná vrstva. Výrazně to zrychlí zdlouhavou práci s tvorbou plánek, plánek již tedy není jen strohý přehled zakreslených čar, bodů a značek, ale je možno zakreslit přesněji i bezprostřední okolí, obrysy a rozsah vegetace, půdorysy budov, zaoblení a oblouky, použít vícebarevný tisk atd. Tím se výrazně zkracuje i doba ohledání místa dopravní nehody přímo na místě, kdy mnoho dříve potřebných údajů není potřeba měřit a zanášet do náčrtku. S novými metodami dokumentace uváděných v této práci je potom spojena ještě vyšší úroveň přehlednosti a kvality plánek – např. přesnost a rychlost zaměření, vysoké rozlišení i výsledné grafické zpracování v aplikaci Crash Inspektor při použití dronů s možností zobrazování jednotlivých vrstev a zobrazení do GIS map.



obr. č. 6 – ručně kreslená šablona plánek - zdroj: foto vlastní



obr. č. 7 – šablony pro ruční kreslení - zdroj: foto vlastní



obr. č. 8 – plánek v základním provedení - zdroj: foto vlastní

### 4.2.3 Systém GIS Nehody

Specifikem dokumentace dopravních nehod v Praze je od roku 2003 využívání digitální mapy Prahy upravené pro účely dopravní policie - systém „GIS Nehody“.

„GIS Nehody je informační systém, který propojuje data do souboru digitálních map hlavního města Prahy a dále je rozšířen, mimo jiné, o účelové aplikace pracoviště skupiny Speciální dokumentace oddělení dopravních nehod služby dopravní policie Krajského ředitelství PČR v Praze. Od poloviny roku 2004 jsou do GIS Nehody vynášena místa střetu, a k těm jsou připojena data ze systému Evidence dopravních nehod. Potom je možné vyhledávat nehody v připojené databázi podle vybraných atributů a dále provádět zpětně lokalizaci výběrů dopravních nehod ve zmíněné digitální mapě Prahy.

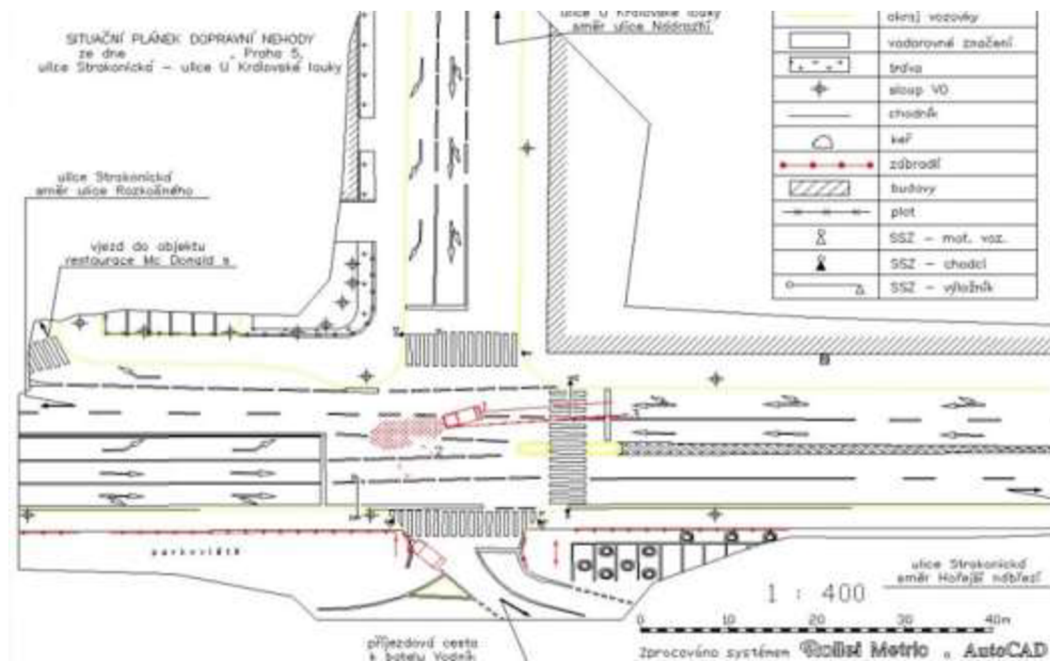
GIS Nehody obsahuje: JDMP (liniové kresby dopravních komunikací), ortofotomapu, dopravní značení s připojenou databází, vodorovné dopravní značení, sloupy veřejného osvětlení a jejich databázi, videopasporty, hydranty a kanálové vpusti, kolejový systém městských drah, další možná využitelná data. Databáze systému Lotus Notes poté obsahuje např. plány ze systému Rolleimetric (digitální průseková fotogrammetrie), letecké šikmé snímky z vrtulníku, záznamy z monitorovacích kamer<sup>25</sup>.“

---

<sup>25</sup> VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>



obr. č. 9 – podklad GIS mapy Prahy - zdroj: VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>



obr. č. 10 – pláněk ze systému RolleiMetric – zdroj: VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>

### 4.3 Fotografická dokumentace

„**Fotografická dokumentace** je jedním z nejdůležitějších a nejrozšířenějších zdrojů trvalých a objektivních informací. V současné době se pro fotografickou dokumentaci využívají digitální technologie.

Podle rozsahu záběru se rozlišují tyto základní druhy dokumentačních fotografií:

1. orientační fotografie
2. celková situační fotografie
3. polodetailní fotografie
4. detailní fotografie
5. celková přehledná fotografie

**Orientační fotografie** se pořizuje s cílem fixovat místo vyšetřované události s obklopujícím prostředím, aby později podle ní bylo možno jednoznačně určit toto místo mezi jinými objekty. Tento druh fotografie tedy zobrazuje nejen místo činu, ale též jeho okolí se všemi charakteristickými orientačními body nacházejícími se v jeho blízkosti. Cílem a účelem takovéto fotografie je ukázat teritoriální umístění místa činu a jeho vztah k okolnímu prostředí a terénu.

**Celková situační fotografie** zobrazuje původní situaci před zahájením samotného ohledání. Zpravidla se provede několik záběrů z různých směrů tak, aby byly zřetelné všechny předměty, které se na místě ohledání nalézají.

**Polodetailní fotografie** má fixovat v dostatečném měřítku nejdůležitější části a detaily místa činu společně s bezprostředně je obklopujícími objekty. Může jí být použito také k fixaci souboru stop nebo předmětů, které se nacházely na místě činu. Někdy může být objektů dokumentovaných polodetailní fotografií větší počet a zde je třeba si uvědomit, že námětem polodetailní fotografie jsou sice všechny důležité detaily, ale vždy pouze v

prostorovém vztahu k jiným detailům nebo k ústřednímu objektu.

**Detailní fotografie** fixuje různé detaily situace na místě činu, kterými mohou být různé stopy a to izolovaně od jejich okolí. V tom také spočívá základní rozdíl detailní fotografie od předešlých druhů fotografií, které naopak musí dokumentovat všechny prostorové vztahy fixovaných objektů. Detailní fotografie musí dokumentovat také nejnepřítomnější vlastnosti snímaných objektů, zvláště jejich rozměry, tvar, členitost, strukturu, kvalitu povrchu a jiné vlastnosti. U některých objektů se doporučuje orientovat směr snímku tak, aby byly fixovány jejich případné individuální znaky. Nelze-li tyto požadavky splnit jedním snímkem, je třeba jich zhotovit větší počet. Další podmínkou, která musí u této fotografie být splněna, je, že rozměry objektů se fixují fotografií s přiloženým měřítkem.

**Celková přehledná fotografie** se pořizuje na závěr, obsahově je shodná s celkovou situační fotografií s tím rozdílem, že u celkové přehledné fotografie jsou důležité předměty a stopy označeny čísly.

**Fotografie s přiloženým měřítkem** se používá především při fixaci detailů, používá se měřítko s centimetrovým nebo milimetrovým dělením, které se umístí do bezprostřední blízkosti objektu nebo stopy a zobrazí se společně na snímku<sup>26</sup>.

V praxi se u dokumentování dopravních nehod obvykle místo celkové situační fotografie rovnou zhotovuje celková přehledná fotografie, tedy s použitím číselníků. Není to ale pravidlem, záleží na konkrétní situaci a vyhodnocení policisty dokumentujícího danou dopravní nehodu.

---

<sup>26</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 294-297.



„Dále se v kriminalistice využívají kriminalistické fotografické metody, zejména v průběhu různých kriminalisticko-technických a expertizních zkoumání. Tyto metody vesměs umožňují zvýšení rozlišovacích schopností nad hranici dosahovanou lidským okem. Do skupiny dalších kriminalistických fotografických metod se řadí zejména makrofotografie, mikrofotografie, fotografie v různých druzích neviditelného záření, fotografické metody zvyšování kontrastu, fotografie při zvláštních způsobech osvětlení, spektrozónální fotografie, holografie, zejména holografická interferometrie a ostatní speciální metody a způsoby, například metoda superprojekce, fotografie pláště střely pomocí přístroje Střelofot, kontaktně difuzní senzibilizační metoda, Landová rychlá difuzní metoda aj.<sup>27</sup>“

Zde je již nutná přítomnost proškoleného technika SKPV na místě k zajištění stop a následnému odeslání k jejich vyhodnocení na příslušných odborných pracovištích.

Jako technický prostředek dokumentace může být v případě potřeby použito i propojení fotoaparátu s kompasem a GPS přístrojem, obvykle formou přípojných modulů. Výsledkem je přímé určování polohy při fotografování a následná možnost vložení do mapy.

Originální digitální fotografická data se zálohují v cloudovém úložišti, datovém serveru územního odboru, na CD, DVD nebo jiném datovém nosiči. Je důležité zajistit data před upravováním, přepisováním nebo smazáním. Proto se data zálohují nejméně dvakrát na fyzicky oddělených úložištích.

Výhodou digitální fotografie oproti dříve používaným kinofilmům je zejména možnost zhotovit při ohledání místa takřka neomezený počet fotografií, možnost kontroly kvality fotografie přímo na místě na displeji fotoaparátu nebo po připojení na monitoru notebooku a následné dofotografování špatně pořízených snímků.

---

<sup>27</sup> KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-535-7, str. 297-298.

Fotografie jsou rovnou k dispozici, je zde možnost zvětšení, v případě potřeby úprava jasu, ostrosti a dalších technických vlastností k přesnému zobrazení. Následně lze fotografie selektovat a použít pouze vybrané, ostatní jsou zálohovány pro případné pozdější použití. Digitální fotoaparát lze použít i k pořízení videozáznamu.

Při dokumentaci dopravních nehod lze také použít videozáznam pořízený na místě, ať již policistou šetřícím dopravní nehodu nebo technikem SKPV. Mezi videozáznamy je potřeba zařadit také záznamy bezpečnostních kamerových systémů obecních a městských policií, bezpečnostních agentur nebo právnických a soukromých osob. Tyto záznamy se často využívají u dopravních nehod k dohledání neznámého pachatele, který z místa nehody ujede.

## 5 VÝJEZDOVÉ VOZIDLO

Vzhledem ke specifičnosti výbavy, jejího množství a nároku na prostor a umístění ve služebních vozidlech se v minulosti v naprosto minimální míře na výjezdy k dopravním nehodám používala klasická osobní vozidla a byla upřednostňována tzv. dodávková vozidla s vyšším a větším vnitřním prostorem. Před rokem 1989 to byla zejména za dob socialismu masově rozšířená Škoda 1203, následovala Avia A21 Furgon, krátce po roce 1989 mj. Opel Frontera případně Ford Transit a poté až do dnešní doby to byly postupně modelové řady T4, T5 a T6 Volkswagenu Transporter. Jednalo se o vozidla v barevném provedení, která byla na služebních vozidlech v dané době běžně užívaná. Ze žluto-bílé kombinace VB a následně Policie, přes bílá vozidla se zeleným pruhem až k dnešní stříbrné barvě se žlutomodrými reflexními polepy.



obr. č. 11 – výjezdové vozidlo - zdroj: foto vlastní

Vždy byla snaha vybavit vozidlo potřebnou dostupnou technikou a úpravami interiéru oproti sériovým verzím vozidel zlepšit pracovní podmínky policistů a jejich ochranu před povětrnostními vlivy při administrativní práci mimo kanceláře. Zajímavostí spojenou s hlavním tématem této práce je vybavení vozidel Škoda 1203 v 70. – 80. letech 20. století a následně Avia A21 Furgon přípravou na střešní

uchycení přístrojů pro stereofotogrammetrii, tehdy analogovou. Používalo se zařízení Lamegon firmy Carl Zeiss Jena. V první polovině 90. let minulého století se používal ještě pouze psací stoj a jednoduchý stůl jako zástavba. Dnešní vozidlo je speciálem a tzv. pojízdnou kancelář. Do interiéru vozidla je zabudována důmyslná vestavba úložných prostor, pracovního stolu a technického vybavení. Policisté jsou tak k práci vybaveni mj. multifunkčním zařízením pro tisk, scan a kopírování, přenosným počítačem s dokovací stanicí, čtečkou paměťových karet a externí vypalovačkou CD/DVD, digitálním fotoaparátem a bleskem, videokamerou, vozidlovou autokamerou, GPS navigací, dálkoměrem s odrazovou deskou, krokoměrem, sadou číselníků a měřítek, měřícím pásmem, digitálním hloubkoměrem, zařízením pro měření výšky s dosahem 6 m, laserovými měřicími vzdálenosti, softvarem ADREM, nebo totální měřicími stanicí.



obr. č. 12 – interiér výjezdového vozidla - zdroj: foto vlastní



obr. č. 13 – úložné prostory výjezdového vozidla - zdroj: foto vlastní



obr. č. 14 a 15 – dokumentační a měřicí technika - zdroj: foto vlastní

Ke zvýraznění vozidla a bezpečnému zajištění místa události i v nepříznivých světelných a klimatických podmínkách je vozidlo vybaveno dostatečným množstvím majákové techniky a zábleskových i klasických světelných zařízení instalovaných do karosérie a nástavby, ručními svítilnami, magnetickým světlometem, dopravními kužely, výstražnými LED diodovými puky, nabíječkami. Výrazným prvkem je poté na střeše vozidla umístěný LED výklopný panel s přídatnými světly, kdy se na panelu po jeho vztyčení dají zobrazovat některé dopravní značky, symboly, texty a jejich kombinace. Z další výbavy je to

samozřejmě i sada náradí nebo zdravotní batoh Bexamed se zdravotnickým vybavením včetně defibrilátoru.



obr. č. 16 – výjezdové vozidlo s LED panelem - zdroj: foto vlastní

Komfortu osádky přispívá otočné sedadlo spolujezdce, množství doplňkového osvětlení nebo externí topení. Stávající vozidla VW Transporter T6 mají pohon všech kol, automatickou převodovku a výkon motoru 150 kW. Výbava vozidla s úpravami mimo sériové provedení přesahuje 1 milion Kč bez DPH, celková cena i s vozidlem je téměř 2.8 milionu Kč.

Výjezdová vozidla pro šetření dopravních nehod prošla od dob Škody 1203 obrovskou změnou, danou i vývojem techniky, nejen té automobilové, ale i techniky užívané pro kriminalistickou a policejní praxi. V současné době jsou na špičkové úrovni. V praxi policisté přesto vnímají jednu podstatnou vadu a tou je málo výkonné osvětlení samotného vozidla pro provoz za tmy. Základní konfigurace předních světlometů není vyhovující požadavkům na výkon služby v nočních hodinách. Zvláště doba, kdy je na podzim úplná tma již před 17. hodinou a slunce vychází kolem 7. hodiny ranní je náročná na pozornost řidiče vozidla, který podstatnou část služby tráví řízením vozidla a výkonnější světlometry by byly více než vhodnou investicí.

## 6 MODERNÍ METODY DOKUMENTACE

### 6.1 Totální měřicí stanice

Výjezdové skupiny policistů šetřících dopravní nehody jsou na všech územních odborech vybaveny Totálními stanicemi. Jedná se např. o typ GP120L nebo GPI 122L.

Totální stanice je zeměměřický přístroj pro měření a registraci měřených hodnot vodorovných úhlů, výškových úhlů, vzdáleností a jejich přepočítání na pravouhlé souřadnice. Měřené hodnoty je možno kontaktní cestou (kabelem) nebo bezkontaktně (Bluetooth, IR, GSM) přenést do počítače k dalšímu zpracování. Stanice současně umožňuje ze zadaných hodnot pravouhlých souřadnic vytyčit podrobné body v terénu ze známého bodu. Totální stanice vznikla spojením teodolitu, elektronického dálkoměru a jednoúčelového počítače do jednoho celku. Současné totální stanice jsou často spojovány do jednoho celku s GNSS přijímačem pro určení prostorové polohy přístroje v terénu<sup>28</sup>.



obr. č. 17 – totální stanice GPI-122L - zdroj: foto vlastní

<sup>28</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Totální stanice* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Tot%C3%A1ln%C3%AD\\_stanice](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tot%C3%A1ln%C3%AD_stanice)

Zaměřený bod je vyjádřen v Eukleidovském (třírozměrném) prostoru Kartézského souřadnicového systému, tedy informace o zaměřeném bodu je vyjádřena v prostoru v metrech k ose (x, y, z) a dále ve vertikálním a horizontálním úhlu s přesnou vzdáleností zaměřeného bodu.

Pro práci s tímto přístrojem byla zpracována speciální metodika k jednotnému používání a postupu dokumentování místa činu totální stanicí GP 120L vydaná policejním prezídiem v roce 2019.

Postup šetření dopravní nehody s využitím totální stanice na místě dopravní nehody je v mnoha bodech shodný s jinými druhy dokumentování - jak bylo a bude v této práci uvedeno. Základem je řádné označení stop a je vhodné jejich zvýraznění na vozovce nebo mimo komunikaci. Následuje zhotovení fotodokumentace.

„U místa volby VBM (výchozího bodu měření, tedy místa, kde bude totální stanice umístěna) nastává požadavek na jeho umístění tak, aby všechny stopy byly v dohledové vzdálenosti (zde je rozdíl od měření kolečkem, kde VBM může být třeba za zatáčkou nebo horizontem), vhodné je vyvýšené místo a hlavně místo bezpečné, kde nehrozí v průběhu měření např. posun přístroje. Problematická mohou být zejména měření, kde některé stopy, vozidla nebo úseky stop zakrývají po nehodě vozidla, budovy nebo vegetace. Lze provést i měření s přesunem VBM. Nastavení přístroje pro měření znamená zarovnání přístroje do roviny, nastavení souboru pro uložení zaměřených dat, nastavení výšky přístroje a volbu směrníku (osa y, přímka měření). V případě potřeby se vyměří PBM (pomocný bod měření) nebo více pomocných bodů měření.

Samotné měření stop se obvykle provádí s tzv. hranolem, který je umístěn na tyči, kdy se před začátkem měření musí zadat jeho výška a je umísťován na konkrétní místo dalším policistou. Hranol je vybaven libelou a obsluhující policista musí udržovat kolmou osou k podložce a zároveň musí být hranol natočen k totální stanici. V praxi je vyzkoušeno použití na vzdálenost 600 m. Výšku lze nastavit do 2,5 m. Při obsluze přístroje je třeba dbát vysoké



opatrnosti a nenarušit stabilitu stativu přístroje, kdy by došlo ke zkreslení měření, náročné na pozornost je také ovládání tlačítek na přístroji. Samotný přístroj totiž nepozná chybu, chybně zmáčknuté tlačítko nebo chybnou posloupnost a výsledek se poté zjistí až následně při zpracování na oddělení. Stopy se měří v pořadí daném jejich číselným označením. Je vhodné měřit více údajů. U táhlých stop na místech jejich zvýraznění od počátku do konce, v počtu měření vyjadřující jejich změnu směru. Stopy označující určitou plochu se zaměří po jejich obvodu rovněž v několika měřeních. Stopy malé zaměří v jednom bodě. Vozidla policista zaměří na osách kol, v případě značného poškození vozidlo zaměří po jeho obvodu<sup>29</sup>.“

Po zaměření všech stop se na místě zhotovuje náčrtek, ve kterém jsou zakresleny VBM, PBM a stopy. Pro stažení naměřených dat z přístroje se použije export na USB disk nebo export do PC propojovacím kabelem, který je součástí totální stanice. Následně se v programu PC-Draw kreslí plánec. Po nahrání dat se vloží grafický soubor s leteckým pohledem neboli ortofotomapa, provede se zarovnání do měřítka, dle vyměřených PBM se provede otočení a posunutí bitmapového obrázku a následuje vypracování plánu.

Výsledky měření totální stanicí umožňují exportování do textové části protokolu o nehodě v silničním provozu v programu Lotus Notes. Každý zaměřený bod je zde očíslován a popsán včetně souřadnic a vzdáleností.

*Příklad: Stopa č.5 - Rycí stopa:*

*Měření č. 18. Poloha bodu zaměřena na souřadnicích (-16,88;-5,91;0,44), ve vzdálenosti 17,91 metrů od VBM.*

*Měření č. 19. Poloha bodu zaměřena na souřadnicích (-18,59;0,13;0,65), ve vzdálenosti 18,62 metrů od VBM.*

---

<sup>29</sup> NOVÁK, Milan et al. *Metodika k jednotnému používání a postupu dokumentování místa činu totální stanicí GP 120L* [online]. Praha: Policie České republiky, Ředitelství služby dopravní policie, 2019. elektronické vydání, [cit.28.8.2022]. Dostupné z: eSIAŘe Intranetu Policie ČR.

Výhodami měření totální stanicí je zejména přesné zaměření místa dopravní nehody a jednotlivých stop v prostoru triangulací zaměřených bodů, relativní úspora času při zpracování plánu a protokolu o ohledání místa DN a přesné zakreslení místa DN do situačního plánu. Jako výhodou se často uvádí i skutečnost, že zakreslené body na bitmapovém podkladu odpovídají skutečným délkám. Zde je ale třeba brát v potaz skutečnost, že u ortofotomap (bitmap) dochází k určitému, byť relativně malému, posunu a zkreslení, tedy přesně naměřené údaje z totální stanice mohou být touto skutečností a podkladovou vrstvou zkresleny. V lesních úsecích nebo v místě, kde komunikace vede např. alejí stromů nebo hustou vegetací není k dispozici kvalitní ortofotomapa zobrazující celý potřebný úsek nebo šířku komunikace a zakreslování je složitější a pracnější.

Mezi největší nevýhody měření totální stanicí jednoznačně patří časová náročnost přípravy totální stanice k měření jednotlivých dopravních nehod a doba samotného měření a tedy obvykle dlouhá doba uzavření komunikace, výstupní data jsou získána po zpracování, používá se několik různých počítačových programů s náročností na odladenost IT systému jednotlivého počítače na oddělení, obvykle vázané na počet zakoupených licencí, náčrtek místa dopravní nehody je bez zaměřených údajů (i když je možnost náčrtek na místě nehody zpracovat klasickým způsobem i s vyměřování kolečkem, což opět výrazně prodlužuje dobu ohledání místa události). Téměř vždy je nutná asistence druhé osoby (odpadá pouze u bezhranolového měření), tedy celá hlídka provádí měření totální stanicí a nemůže se delší dobu věnovat jiné nutné činnosti, nebo je nutná přítomnost další hlídky což na většině územních odborů není v režimu 24/7 realizováno. Nevýhodou je i náročnost na přesnost ovládání a relativně vysoké riziko chybovosti obsluhy.

## 6.2 Bezpilotní letecké prostředky - drony

Jako jedni z prvních využívají policisté v Plzeňském kraji k dokumentaci vážných dopravních nehod bezpilotní letouny – drony ve spolupráci s příspěvkovou organizací Drony SIT. Drony SIT jsou divizí Správy informačních technologií města Plzně.

Bezpilotní letadlo (někdy UAV z anglického unmanned aerial vehicle nebo také dron z anglického drone) je letadlo bez posádky, které může být řízeno na dálku, nebo je schopno létat samostatně pomocí předprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů<sup>30</sup>.



obr. č. 18 – dron DJI Matrice 300 RTK se skenerem DJI Zenmuse L1 – zdroj: Drony SIT

Právní úpravu pro provoz těchto strojů upravuje Nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945. V České republice dohled na provoz bezpilotních letadel provádí Úřad pro civilní letectví. Dále se řídí mj. zákonem č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů nebo vyhláškou Ministerstva

<sup>30</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Bezpilotní letadlo* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezpilotn%C3%AD\\_letadlo](https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezpilotn%C3%AD_letadlo)

vnitru o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému č. 328/2001 Sb.

Drony SIT mají povolení pro nasazení dronu v HOP (hustě osídlený prostor = intravilán), kde civilní poskytovatel leteckých prací musí získat povolení od Úřadu pro civilní letectví, což není reálné při potřebě okamžitě vyjet k zásahu. Pokud je vzlet dronu nad standardní povolení (lesy, louky, vodní plochy, neobydlené území apod.) musí řediteli bezpilotního odboru Úřadu pro civilní letectví zaslat zprávu o nasazení do akce. Proto jsou od roku 2021 Drony SIT začleněny do Hasičského záchranného sboru Plzeňského kraje, kde fungují jako speciální družstvo Drony v jednotce sboru dobrovolných hasičů Plzeň 6 – Litice. Původně piloti jezdili na místo určení s doprovodem Policie ČR nebo Městské policie, nyní mají vlastní vybavené zásahové vozidlo VW Amarok v barevném provedení HZS s možností využití zvláštních zvukových a světelných výstražných znamení. Na místo jsou vysíláni přes operační středisko HZS KOPIS po komunikaci s Integrovaným operačním střediskem Policie Plzeňského kraje. V pracovní době je výjezdový čas plánován na 60 minut, mimo pracovní dobu na 90 minut. Tyto časy jsou výrazně zkracovány, průměrný čas k výjezdu je v současné době 6 minut v pracovní době a 19 minut v mimopracovní době.

Pomocí dronů je možno ve dne i v noci pořizovat snímky místa dopravní nehody a z těchto dat následně vytvořit velice přesné ortofotomapy a 3D modely. Výsledkem práce je velmi přesný model dokumentující situaci a veškeré stopy místa nehody. Nepoužívá se pouze systém GPS, ale pro upřesnění polohy i systém RTK GNSS, kdy se data o poloze získávají pomocí další stanice např. SIM karty mobilního operátora z internetu a data se upřesňují. Přesnost dat z GPS je udávána na metry, touto kombinovanou formou jsou data o poloze výrazně zpřesněna (potřebné je dostatečné pokrytí mobilního operátora), hovoříme o přesnosti v jednotkách centimetrů a každý bod či pixel má přesné GPS souřadnice. Takto přesný záznam místa nehody slouží nejen policistům, ale i soudním znalcům. V takové míře přesnosti je tento systém naprosto unikátní. Po příjezdu na místo dopravní nehody pilot dronu na podkladě požadavku (policisty šetřícího dopravní nehodu, velitele výjezdové skupiny SKPV nebo na

místě přítomného soudního znalce apod.) nastaví koridor, který je potřeba nasnímat. Nesmí se zapomenout na volbu vhodného VBM (výchozího bodu měření), aby nebyl mimo snímanou plochu. Obvykle se používá letová výška 30 m, podle potřeby je možné použít i nižší nebo naopak vyšší výšku. Před samotným vzletem je nutné uzavřít policisty nebo HZS snímaný prostor, i přes danou výjimku je prioritní bezpečnost.

Dron pracuje obvykle v tzv. systému MISE. Software dronu si podle zadaných parametrů (koridor a výška) sám zpracuje trasu po které se bude pohybovat a kterou bude snímkovat. Na té se poté pohybuje bez ovládání pilotem autonomně. Pohybuje se v mřížce a snímkuje prostor, kdy dochází i k překrývání snímků mřížky. Dron může létat i s ručním ovládáním, zejména v místech, kde není nad dronem dostatek prostoru, tedy např. v alejích, v místech, kde i vyšší stromy zasahují do půdorysu komunikace apod. Záznam lze v aktuálním čase sledovat na externím monitoru. Pro provoz za snížených světelných podmínek má dron vlastní přisvícení. Lze také použít přisvícení od na místě přítomných hasičů výsuvnými světlomety na jejich vozidlech nebo kombinaci obojího.

Po letu provede pilot kontrolu získaných dat a po konzultaci s policistou případně doplní snímkování novým vzletem. Plně vybavený dron může na jednu baterii létat necelých 45 minut, baterie jsou výměnné a tak lze prodloužit dobu létání. Obvykle to ovšem nebývá nutné, snímkování běžné dopravní nehody trvá zhruba 5 – 22 minut v autonomním provozu, v manuálním ovládání je čas o něco delší. Zde je zřejmá výrazná úspora času potřebného k dokumentaci místa dopravní nehody oproti použití totální měřicí stanice. Pilot dronu navíc nepotřebuje nutně asistenci policisty při letu a tak policista může vykonávat jinou činnost, u totální měřicí stanice jsou zapotřebí dva policisté současně. Výrazně se také zkrátí nutnost uzavírky silničního provozu.

Po návratu na základnu v Plzni musí pilot dronu řediteli bezpilotního odboru Úřadu pro civilní letectví zaslat zprávu o letu, mapový podklad, telemetrické údaje, vyhodnocení letu (mj. zda byl uzavřený perimetr od PČR), potvrzení od velitele zásahu o vyžádání. Získaná data se přenesou do počítače a speciální software

vyvíjený společností Drony SIT poskládá jednotlivé snímky v celistvý obraz ve vysoké kvalitě. Takto získaný obrázek se v aplikaci propojí s podkladem GIS map. Tak se získají např. názvy jednotlivých ulic nebo umístění dopravního značení, které lze zobrazit na požadovaném výsledném obrázku.

**Geografický informační systém (GIS;** anglicky Geographic information system) je počítačový systém, který umožňuje ukládat, vizualizovat, spravovat a analyzovat prostorová data a jejich vztahy, tedy data o jevech, pro něž je významná jejich poloha (na Zemi, v dané lokalitě, v prostoru). Systémy GIS propojují polohová data s dalšími zdroji dat popisujícími vlastnosti mapovaných objektů - např. nosnost mostu, obsazenost kanceláře, evidenční číslo sloupu elektrického vedení, průjezdová rychlost silnice, jméno vlastníka parcely, datum revize vodovodního potrubí atd. Mapová data v systému GIS mohou být doplněna i o rastrové informace, např. z leteckého snímkování, z naskenovaných mračen bodů (Lidar), apod.<sup>31</sup>

Konečný výsledek zpracování nasnímaných dat se nahrává na Cloudové úložiště a dopravní inspektorát územního odboru dostane emailem odkaz ke stažení obrázku ve formátu \*.tif.

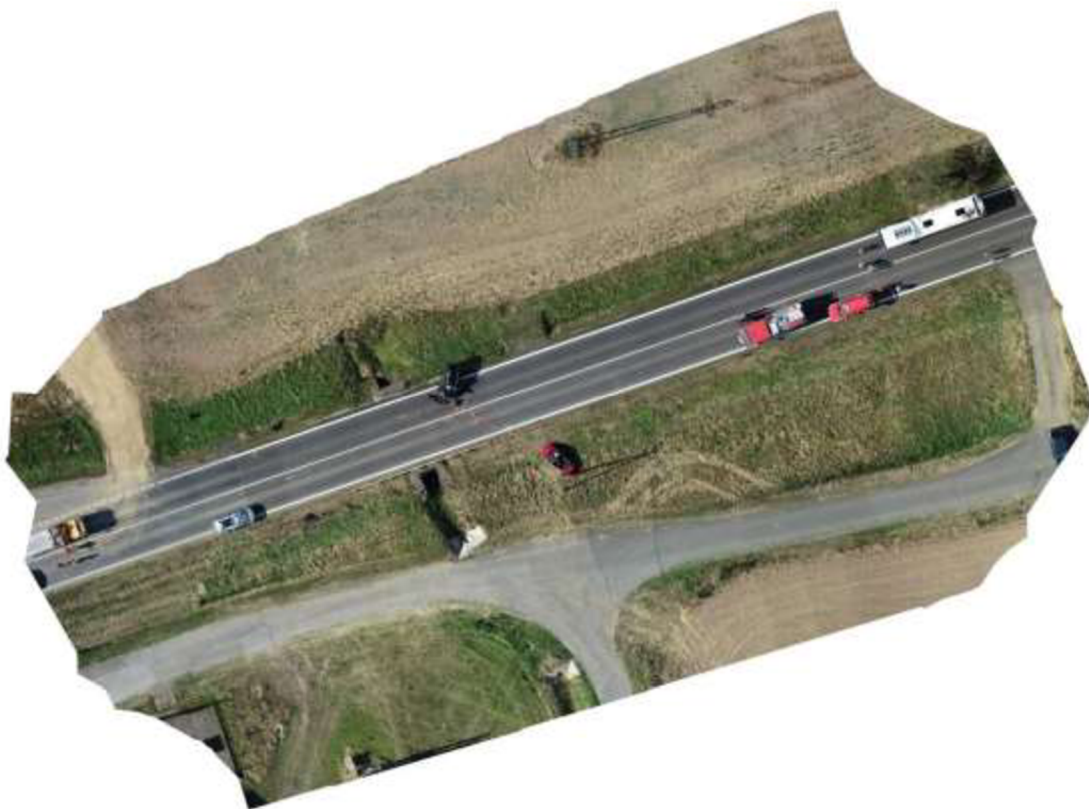
**Cloudové úložiště** je služba umožňující ukládat soubory, na virtuálním úložišti, resp. vzdáleném serveru daného poskytovatele této služby, ze kterého je možno je sdílet, prohlížet a u většiny služeb i editovat. Výhoda oproti ukládání na místním hardwaru je ten, že cloud lze procházet z jakéhokoliv zařízení<sup>32</sup>.

Pro lepší názornost lze uvést, že u snímků použitých v této práci je při standardním uložení ve formátu např. JPEG jejich velikost cca. 700 kB, výstup ze snímkování dronem má již velikost 45 MB - tedy 45 000 kB - a rozlišení 15 647 x 12 027 pixelů.

---

<sup>31</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Geografický informační systém* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD\\_informa%C4%8Dn%C3%AD\\_syst%C3%A9m](https://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD_informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m)

<sup>32</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Cloudové úložiště* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloudové\\_úložiště](https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloudové_úložiště)



obr. č. 19 – výstup ze snímání dronem – zdroj: Drony SIT

Po konzultacích s policisty pracovníci Drony SIT vyvinuli aplikaci nazývanou „Crash Inspektor“. Tento program poskytuje policistům velice efektivní nástroj pro rychlé a komfortní zpracování, zobrazování a editaci jimi pořízených dat. To znamená, že v záznamu dopravní nehody mohou policisté měřit, kótovat, popisovat a označovat jakékoli místo či stopu – podobně jako v dosud používaném programu PC–Crash. Aplikace následně vygeneruje plánek místa dopravní nehody ve formátu a v podobě dle policií požadovaných standardů. Po dohodě s vedením Odboru služby dopravní policie při Krajském ředitelství v Plzni je aplikace Crash Inspektor využívána všemi dopravními policisty v regionu<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> *Dronysit.cz: Aplikace pro dopravní policii* [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/projekty-reference/aplikace-pro-dopravni-policii/>



obr. č. 20 – výřez při tvorbě plánu - zdroj: foto vlastní



obr. č. 21 – plánek s použitím podkladů ze snímkování dronem - zdroj: foto vlastní



Pro potřeby dokumentace místa dopravní nehody používají Drony SIT nejčastěji dron DJI Matrice 300 RTK. S nesenou výstrojí DJI H20T a LED přísvitem GL60 je schopný monitorovat potřebné území po dobu 45 minut. Matrice 300 RTK disponuje funkcí hot-swap baterií. Díky této funkci lze během chvíle vyměnit baterie za nové a UAV je celou dobu zapnuté. Výhodou je, že veškeré systémy, jako je RTK GNSS a GPS fungují a nemusí se znovu inicializovat. Krytí IP45 umožňuje létat i ve velmi nepříznivých podmínkách pro provoz UAV. Osadit DJI Matrici 300 lze až třemi payloady, standardně jsou ale používány “jen” DJI H20T a GL60. Používat lze i DJI Zenmuse L1<sup>34</sup>.

DJI Zenmuse H20T má kombinace celkem 4 různých senzorů. Disponuje optickou ZOOM kamerou pro detailní monitorování, termo kamerou pro hledání ohnisek nebo osob, laserovým rangefiderem pro zaměřování GPS důležitých bodů a počítání jejich vzdálenosti od UAV a širokoúhlou kamerou pro celkový přehled.



obr. č. 22 – dron DJI Matrice 300 RTK se senzorem DJI Zenmuse H20T – zdroj: Drony SIT

GL60 Spotlight je LED přísvit. Jedná se o nejčastěji používaný payload na akcích za tmy. Má možnost upravovat v průběhu letu svou ohniskovou vzdálenost. To umožňuje směřovat intenzitu světla mnohem přesněji na objekt, který nás zajímá. DJI Zenmuse L1 je laserový skener LiDAR s RGB kamerou. Pomocí technologie LiDAR (metoda dálkového měření vzdálenosti od snímaného objektu pomocí laserového paprsku) se vytváří mračka bodů. Za pomoci RGB kamery se pak dodá mračnu bodů barva. Tím získáme velmi přesný 3D model reality. Nespornou výhodou oproti ostatním senzorům využívajících technologii LiDAR je, že skenované

---

<sup>34</sup> *Dronysit.cz: Drony* [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/drony/dji-matrice-300-rtk/>

objekty vidíme již v reálném čase na zobrazovacích zařízeních (integrovaných tabletech). Díky tomu jsme schopni zobrazovat 3D model již během letu a samozřejmě je také interakce s modelem, respektive natáčení, měření, zobrazování převýšení, odrazivosti a nebo barevného modelu. Pro detailní zpracování modelu pak slouží aplikace DJI Terra. V kombinaci několikanásobného přeletu z více směrů, s možností snímat až 240 000 bodů za vteřinu a 3násobné odrazivosti, dokážeme vytvořit velice detailní mračno bodů<sup>35</sup>.

Pro snímkování dronem je potřeba označit stopy na místě dopravní nehody trochu jiným způsobem než je běžné u ostatních dopravních nehod dokumentovaných „klasickým“ způsobem. Modifikace spočívá zejména v tom, že je potřeba zvýraznit veškeré stopy a číselníky pro snímkování ze vzduchu, tedy aby i číselníky byly viditelné z výšky a kolmo ke komunikaci. Stačí nastříkat sprejem číslo na vozovku vedle standardně používaného číselníku nebo kuželu s číslem. U shluků úlomků a střepů je vhodné (je-li to možné) je označit do spojeného obrazce ke zvýraznění místa jejich polohy. Stejně tak zvážit případné zvýraznění začátku, průběhu nebo konce stop vozidel, polohy těl, předmětů atd. Označení požadované zájmové vegetace lze vyřešit nakreslením šipky na komunikaci směřující např. k danému stromu apod. Technika používaná Drony SIT je, jak bylo uvedeno výše, na špičkové úrovni a většina stop by byla viditelná i bez zvýraznění, přesto je více než vhodné toto zvýraznění provádět. Minimalizuje se tím tak možnost přehlédnutí nebo chyby.

---

<sup>35</sup> *Dronysit.cz: Drony* [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/vystroj/dji-zenmuse-l1/>



obr. č. 23 – značení stop pro snímkování dronem - zdroj: foto vlastní

Drony lze u dopravních nehod využít i v dalších případech. Tím nejjednodušším případem je streaming, tedy monitorování situace. Zejména při nehodách na dálnicích dochází k řetězovým dopravním nehodám na poměrně dlouhém úseku, často ve více jízdnicích včetně odstavného pruhu, za účasti velkého počtu vozidel. Situace je z počátku většinou nepřehledná, místo špatně průchozí a tak pohled zvrchu je pro prvotní vyhodnocení situace ideální. Dalším případem je dohledávání pohřešované osoby – účastníka dopravní nehody. Při dopravní nehodě může dojít k situaci, kdy zraněná nebo otřesená osoba opustí místo nehody ještě před příjezdem složek IZS a vydá se hledat pomoc, případně je v šoku a jde pouze pryč a neřeší kudy a kam. Bezpilotní letecká technika je schopna poměrně rychle a efektivně prozkoumat perimetr okolí nehody a osobu dohledat a nasměrovat k ní potřebnou pomoc i v náročnějším terénu. Variací tohoto případu je pátrání po odstaveném vozidle, kterým podezřelý řidič ujel z místa nehody.

Výše uvedený postup snímkování lze také samozřejmě doplnit pořízením klasického videozáznamu za pomoci dronu. Lze tak zdokumentovat výhledové poměry ve výšce očí řidiče ze směru jeho jízdy, vzdálenost, na kterou mohl vidět druhého účastníka silničního provozu, snížení výhledových poměrů např. trvalou

nebo dočasnou vegetací, přehlednost dopravního značení a další podstatné a potřebné informace pro řádnou dokumentaci události.

Středočeská policie pracuje s trochu jiným systémem použití dronů. Měření provádí přímo policisté ze speciální jednotky, nikoliv externí firma. K zaměření stop se používají geodetické terče a polohu jejich středu zaměřují pomocí stanice RTK GNSS. Zaměří se několik bodů v křižovatce a následně stopy. Poté se dronem snímkuje a to v manuálním režimu. Získané snímky slouží jako podkladová ortofotomapa k vypracování plánu. Z techniky se používá bezpilotní letadlo DJI Mavic 2 Zoom s maximální dobou letu 31 minut. Jak bylo uvedeno, Drony SIT pracují obvykle v autonomním režimu a každý vyfocený bod má své souřadnice, nejen body zaměřené pomocí geodetických terčů, data jsou tedy ve svém celku přesnější, není zapotřebí používat geodetické terče a není potřeba další osoba. Drony SIT navíc poskytují aplikaci Crash Inspektor. I přes částečně rozdílný přístup je zřejmé, že použití dronů má význam a budoucnost.

Celá sada na dokumentaci míst dopravních nehod fotogrammetrií za využití bezpilotního letadla a stanice RTK GNSS používané Policií Středočeského kraje se pohybuje okolo 250.000,-Kč. Nejdražší je stanice RTK GNSS, dron s ovladačem a bateriemi stojí 42.000,-Kč. Tyto pořizovací i provozní náklady policii v případě spolupráce s Drony SIT v rámci IZS odpadají.

### **6.3 RoadTrace**

Pro detekci a dokumentaci stop na místě dopravní nehody je zajímavým zařízením přístroj RoadTrace vyvíjený brněnskou firmou AtomTrace a.s. ve spolupráci s Ústavem soudního inženýrství VUT v Brně. Tento přístroj umí na vozovce detekovat neviditelnou část brzdné dráhy vozidla. V současnosti je při běžném ohledání stop pneumatik policista omezen schopností lidského oka, povětrnostními podmínkami, stavem komunikace atd. a je dokumentována viditelná stopa zanechaná pneumatikou. A i když je na místě nehody viditelná brzdná dráha, její neviditelná část může být i násobně delší. Přitom délka dráhy napovídá, kdy a kde, nebo zdali vůbec řidič zareagoval, případně jakou rychlostí

původně jel, tudíž jde o klíčovou informaci při určení zavinění dopravní nehody zejména u dopravních nehod na dálnicích a rychlostních komunikacích. Rozdíl mezi viditelnou brzdou dráhou a skutečnou brzdou dráhou, tedy od okamžiku, kdy řidič začal brzdit, je navíc ovlivněn i technicky zařízením ABS.

ABS je zkratka pro Antiblockiersystem nebo také Anti-lock Brake System což znamená protiblokovací systém. Je to systém aktivní bezpečnosti vozidla, který zabraňuje zablokování kola při brzdění, a tím ztráty adheze mezi kolem a vozovkou, čímž umožňuje zachování stability, ovladatelnosti a říditelnosti vozidla v mezních situacích (například při prudkém brzdění)<sup>36</sup>.

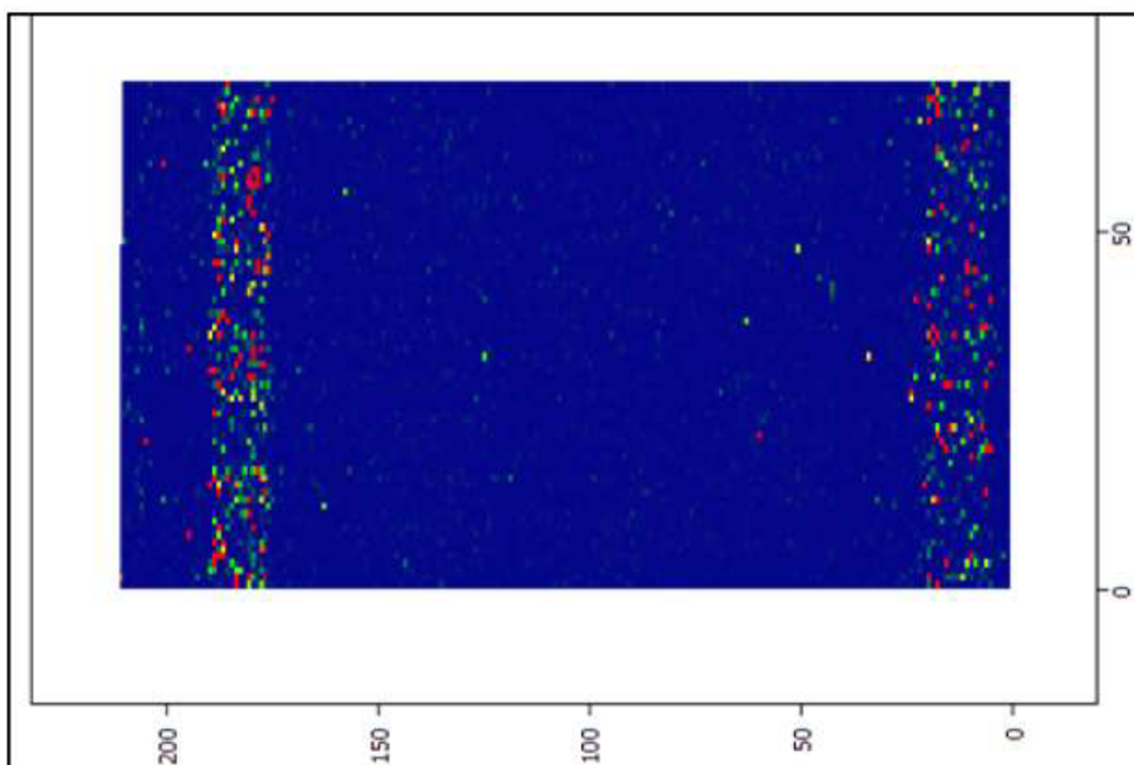
Přístroj RoadTrace se podobá většímu autíčku na dálkové ovládání, zatím je dlouhý přes jeden metr, váží přes 100 kilogramů a při sklopených zadních sedačkách se vejde do Škody Octavie combi. V současné době vývojáři pracují na Generaci II, kdy se snaží jej zmenšit zhruba na velikost zahradní sekačky. Vývoj je ve fázi projektu s funkčním prototypem.



obr. č. 24 – přístroj RoadTrace - zdroj: AtomTrace a.s.

<sup>36</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: ABS* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/ABS>

Společnost ve svých přístrojích využívá metodu spektroskopie laserem buzeného plazmatu (laser - induced breakdown spectroscopy, LIBS). Vyslání laserového paprsku na povrch vzorku vyvolá ohřev malé části a vznik plazmatu, který při chladnutí vyzařuje světlo. Spektrometr v přístroji ho zachytí a na základě intenzity záření v různých vlnových délkách určí složení a koncentraci prvků ve vzorku, jelikož každý prvek vydává záření na jiných vlnových délkách. V tomto případě se hledají stopy zinku z pneumatik. Ty vypátrá, načte a vytvoří z nich grafickou simulaci, kterou si lze představit jako tepelnou mapu známou z termokamer, kterou ihned pošle dopravnímu policistovi do jeho počítače či tabletu. Výsledek je vidět jako tmavě modrý výřez komunikace s pruhy barvy jako zvýrazněním zjištěného výskytu hledaného chemického prvku. Stačí tedy nastavit velikost prostoru, který je potřeba prozkoumat. Používá se metoda příčných řezů kolmo ke směru jízdy. RoadTrace se pak sám pohybuje a hledá neviditelné zinkové stopy. Při základním zkoumání trvá 1 m<sup>2</sup> zhruba 6-7 minut, při důkladnější analýze až 30 minut.



obr. č. 25 – výstup z měření přístroje RoadTrace - zdroj: AtomTrace a.s.

Obsluha má být velmi jednoduchá: policista by mohl vše dálkově ovládat podobně jako modelář autíčko či letadlo. Zařízení je také vybaveno průmyslovými kartáči, které po nafocení z místa nehody vyčistí odpad z aut a jiné mechanické nečistoty, aby byl povrch pro samotné měření čistý. Cílem vývoje je, aby zařízení bylo co nejuniverzálnější, aby umělo číst co nejvíc informací a bylo použitelné u většiny dopravních nehod. Myslí se i na takové věci, jako je například vliv hasící pěny či různých granulátů, aby v případě zásahu hasičů dodávalo zařízení správná a nezkršená data. Unikátní zařízení s unikátní technologií ovšem stojí nemalé prostředky. Cena tohoto zařízení by se měla při vstupu na trh pohybovat okolo 2,5 milionu korun a tak se jeho rozšíření na úroveň Územních odborů asi policisté ještě delší dobu nedočkají.

#### **6.4 Mobilní skenovací systémy ( MMS - MOBILE MAPPING SYSTEM )**

Mobilní skenování a mapování terénu přináší oproti doposud používané statické metodě řadu výhod. Místo měření malé části nebo úseku umožní naskenovat celá města či stovky nebo tisíce kilometrů silnic a jejich okolí za krátký čas. Automobil opatřený senzory projede danou oblast rychlostí nastavenou v závislosti na požadované hustotě skenování a díky snímačům vyhodnocuje veškeré své okolí. Data získaná touto metodou skenování jsou následně využita pro vytvoření mimořádně přesné a komplexní 3D mapy, sestávající z několika desítek tisíc bodů. Je i možnost kombinace s dalšími mapovými podklady. Výstupem mohou pro potřeby dokumentace dopravních nehod být i rozhledové poměry v křižovatkách, viditelnost dopravního značení, umístění svodidel, kabelů vedení, průjezdové profily komunikací atd.

Nemusí se jednat jen o snímání automobilem. Touto problematikou se ostatně zabývá velké množství firem po celém světě a tempo vývoje je obrovské. V roce 2018 představila mezinárodní firma NavVis GmbH se sídlem v Mnichově zařízení NavVis M6, jakýsi mapovací vozík. Je speciálně navržen pro každodenní práci, je lehký, snadno se s ním manipuluje a dá se jednoduše složit během několika málo

minut. Je uzpůsoben pro náklon a tedy zvládne jakýkoliv terén. Zpracovává 3D mračno bodů a 360° panoramatické snímky pro detailní zachycení reality. Vybaven je 3 profilovými skenery s dosahem až 30 m, 3D LiDARem umožňujícím tzv. 6D SLAM - 6 stupňů volnosti, kdy je zařízení schopno pracovat i na nerovném povrchu jako dlažební kostky apod. Panoramatické snímky jsou generovány ze 6 fotoaparátů s vysokým rozlišením a skenovací rychlost je až 5x vyšší než při použití statického skeneru. M6 je ovládán 10" tabletem, kde lze vidět zaměřené území a ostatní důležité parametry. Používá se zpřesnění měření pomocí vlčovicových bodů, generované mračno bodů je v RGB a je možné později provést konverzi do vhodného formátu. Při výpočtu je možné nastavit hustotu bodů až do 5 mm.



obr. č. 26 – mapovací vozík NavVis M6 - zdroj: NavVis GmbH

Přestože se zdálo, že mobilita zařízení a jeho skladnost je dostatečná a zařízení se dalo složit do 4 kufrů, vývoj pokračoval a v roce 2020 bylo představeno zařízení NavVis VLX. To je již skutečně výrazně mobilní a pro policejní praxi vypadá nejvíce využitelně. Jde o první nositelné zařízení svého druhu, které umožňuje obsluhu pohodlně skenovat rychlostí chůze. Zjednodušeně jej lze popsat jako konstrukci vzdáleně podobnou batohu na hrudníku, nebo bližší profesionálním držákům kameramanů umístěných přímo na těle. Snímání probíhá pomocí dvou vícevrstevých senzorů LiDAR. Čtyři kamery umístěné na horní straně zařízení pořizují snímky ve vysokém rozlišení v každém směru pro kompletní 360° snímání – to vše bez toho, aby se obsluha objevila v zorném poli. Sledování probíhá



v reálném čase pomocí vestavěného rozhraní dotykové obrazovky, je plně kompatibilní se standardními nástroji v terénu. Může zachytit kontrolní body v místním souřadnicovém systému měřeném totální stanicí a GNSS zařízeními a také podporuje národní a globální souřadnice pro přesnou geografickou registraci a zarovnání datových souborů. Unikátní sklopná konstrukce se sklopí a vejde do ochranného pouzdra, takže jeden operátor může zařízení snadno přepravovat a manipulovat s ním. Tato technologie umožňuje skenování a následný pohyb i uvnitř budovy (podobně jako Google Street View venku). Největší výhodou je rychlost, která umožňuje skenovat 20-40 000 m<sup>2</sup> za jeden den, je až 10 x rychlejší než pozemní laserový skener, zvládá náročné světelné podmínky. V rámci vytvořeného 3D skenu je možné navigovat, měřit, přidávat tzv. POI (body zájmu) a také snadno překreslovat do 2D modelu. Data se nahrávají na cloudové úložiště. Přístroj 2. generace je optimalizován pro venkovní prostředí, má krytí IP42 pro odolnost proti pevným předmětům větším než 1 mm a vertikálně kapající vodou. Rám je z uhlíkových vláken, který je super pevný a snižuje celkovou hmotnost<sup>37</sup>.



obr. č. 27 – přístroj NavVis VLX - zdroj: NavVis GmbH

<sup>37</sup> Navvis.com: NavVis VLX [online]. [cit. 17.8.2022]. Dostupné z: <https://www.navvis.com/vlx>

Vzhledem k ceně vybavení okolo 100.000 € nebo služby od externího dodavatele zatím zůstává otázka efektivnosti a nutnosti využití u „obyčejných“ (a tím myšleno i těch nejdůležitějších) dopravních nehod pro policii sporná, ale mobilita zařízení navrženého nejen pro velké mapovací projekty, ale i s možností skenování interiérů může být zajímavá v kontextu možného sdílení zařízení v rámci krajského ředitelství a ideálně územního odboru nejen pro dopravní policii, ale samozřejmě i pro obvodní oddělení a zejména pro SKPV a kriminalistického technika k dokumentaci např. interiéru místa vraždy nebo jiné závažné trestné činnosti uvnitř budov. Využití je reálné i u závažných neštěstí jako např. nehody vlaků nebo letadel, poškození předmětů při živelných událostech apod.

Jednodušší varianty nabízejí i chytré mobilní telefony a jejich aplikace pro 3D skenování, často ve spojení se softwarem placené služby na úpravu dat. Stačí tak natočit video nebo vytvořit sérii fotografií a nechat je zpracovat. Výsledkem jsou přesné 3D modely. Příkladem mohou být zařízení Apple iPhone PRO nebo Apple iPad PRO, které mají kromě fotoaparátu i dálkoměr (Lidar). Existuje i fotogrammetrická softwarová aplikace pro Windows, která umožňuje vytvářet ultrarealistické 3D modely ze sady obrázků nebo laserových skenů.

## 6.5 3D skener

3D skener je zařízení, které analyzuje objekt nebo prostředí reálného světa, aby shromáždilo údaje o jeho tvaru a případně vzhledu (například barvě). Shromážděné údaje pak mohou být použity k sestavení digitálních trojrozměrných modelů<sup>38</sup>.

Tato metoda dokumentace pomocí odrazu laserového paprsku se začala nejprve používat ve strojírenství, stavitelství a dalších inženýrských oborech. Policejní sbory ve Francii nebo Spolkové republice Německo používají skenování pomocí laseru již delší dobu. V České republice ve zkušebním provozu tuto metodu

---

<sup>38</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: 3D skener* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/3D\\_skener](https://cs.wikipedia.org/wiki/3D_skener)

používá zatím pouze služba Dopravní policie Karlovarského kraje a používá skener Leica RTC360.



obr. č. 28 – 3D skener Leica RTC360 - zdroj: gefos-leica.cz [online]. [cit. 4.8.2022]. Dostupné z: <https://www.gefos-leica.cz/o-produktech/3d-laserove-skenovani/3d-laserove-skenery/rtc360>

Jedná se o novější generaci tachymetrického měření, která je již plně samočinná – měření tudíž probíhá plně automaticky z místa umístění skeneru, které je určeno souřadnicemi pomocí GPS. Zaměřuje se velmi velké množství bodů (tzv. Mračna) a tyto body nám určují skenovaný prostor v souřadnicovém tříosém systému. Tedy každý bod z onoho mračna je jednoznačně identifikován souřadnicemi X, Y, Z vůči poloze skeneru. Při 3D skenování nedochází ke kontaktu s okolním prostředím, objekty, ani stopami – celé skenování pracuje bezkontaktním způsobem. Vzhledem k tomu, že měření je prováděno laserovými paprsky, zařízení je schopné nasnímat pouze to co je v přímé viditelnosti přístroje. Prostor lze skenovat za provozu (tedy bez omezení provozu), nicméně hustotou provozu je ovlivněna výsledná grafická kvalita dokumentace (na snímcích se mohou objevit nežádoucí objekty – artefakty od projíždějících vozidel). Tyto jdou z části odstranit, avšak za cenu prodloužení doby skenování (opakování nebo zvýšení počtu skenů), nebo následným delším zpracováním ve speciálních programech. Skener je možné ovládat přes jeho boční dotykovou obrazovku, nebo dálkově např. pomocí tabletu. Data z měření na místě dopravní nehody se po přenesení z přístroje dále dají analyzovat a zpracovávat v programu Cyclone REGISTER

360. Následně se již dají vytvořit konečné výstupy do spisové dokumentace - dopravní nehody - například programem PointCab, nebo Aréna 4D<sup>39</sup>.“

Výhodami 3D skenování je jeho snadné ovládání (po nutném proškolení obsluhy), rychlost, většinou ovládání jednou osobou, možnost sledovat v reálném čase výsledky měření a přidávat k nim komentáře, poznámky, fotografie, nezávislost na světelných podmínkách (infračervené spektrum), přesnost (obvykle +/- 2 mm na vzdálenost 25 m). Nevýhodami jsou zejména velikost výstupního objemu naměřených dat, HW požadavky, v některých případech nutnost použití terčů – targetů, velký vliv odrazivosti snímaných materiálů, nutnost následné úpravy dat jako např. potřebného provazbení všech skenů a dosažení žádaných hodnot chybovosti a samozřejmě cena. Ta se pohybuje okolo 1,3 milionu Kč bez DPH za základní sadu, doplňující vybavení jako stativ, adaptéry, reflexní terče, proškolení apod. navýší cenu ještě o dalších cca. 500.000,-Kč bez DPH. Kompletní vybavení včetně notebooku, licencí apod. pro DI Karlovy Vary stálo 2,4 milionu Kč.

Výrobců a výrobků podobných zařízení je velké množství. Jednodušší a levnější variantou tak může být například 3D skener Leica BLK360 firmy Leica Geosystems AG, v současnosti uváděný jako nejmenší a nejlehčí laserový skener svého druhu na světě s rozměry 16 x 10 cm a hmotností pouhý 1 kg. Skenování prostoru v podobě plnobarevných panoramatických snímků v HDR kvalitě spolu s přesným mračnem bodů trvá necelé tři minuty s rozsahem do 60 m a úhlem 360°. Integrovaná paměť má kapacitu pro více jak 100 skenů a baterie má výdrž až 40 skenů. Skenování lze ovládat nejen manuálně, ale i pomocí softwaru v tabletu, v reálném čase sledovat průběh skenování, data filtrovat a registrovat (spojovat jednotlivá mračna do jednoho souřadnicového systému), přidávat do mračen poznámky v podobě popisků, fotografií, videí, audia nebo v mračně měřit.

---

<sup>39</sup> KOLDA, Miroslav. *Nový způsob ohledání a dokumentace pomocí 3D scanneru*, Karlovy Vary, 2021. Bakalářská práce. Vysoká škola finanční a správní Praha, Fakulta právních a správních studií.

Následně se data zpracovávají pomocí softwaru na notebooku nebo stolním počítači. Základní cena zařízení je cca. 500.000,-Kč bez DPH<sup>40</sup>.

## 6.6 Nové bezpečnostní systémy ve vozidlech

Od července 2022 musí nově homologovaná vozidla v EU obsahovat povinný balíček bezpečnostních funkcí. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) 2019/2144 stanoví správní předpisy a technické požadavky na schvalování typu nových vozidel, systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků s cílem zajistit řádné fungování vnitřního trhu a poskytnout vysokou úroveň bezpečnosti a environmentální výkonnosti. Ukládá vybavení všech nově vyrobených motorových vozidel kategorie M1 a N1 prodávaných na území Evropské unie. Jedná se hlavně o inteligentní omezovač rychlosti, přípravu na alkotester, upozornění na ospalost a rozptýlenost řidiče nebo jednotku EDR tzv. nehodovou „černou skříňku“. Jedná se o další doplnění již platných a povinných systémů (asistentů řidiče) jako např. systém pro udržování vozidla v jízdním pruhu. Načtením dat z těchto systémů by v budoucnu mělo jít dokumentovat chování vozidla na komunikaci, tedy jednání řidiče příp. vyhodnotit technickou závadu apod. a mohou tedy být jednou z dalších forem získávání informací a dokumentace dopravních nehod.

I tyto asistenti směřují k příchodu automatizovaných systémů dopravy.

Automatizace silničních vozidel se dělí do celkem šesti úrovní:

0 – bez automatizace, automatický systém pouze varuje, ale neovládá vůz.

1 – asistence řidiče („hands on“), automaticky mohou probíhat složitější funkce (adaptivní tempomat, aktivní parkovací asistent), řidič musí být schopen kdykoli řídit.

2 – částečná automatizace („hands off“), automat řídí, zrychluje i brzdí, řidič musí sledovat provoz a kontrolovat činnost systému.

---

<sup>40</sup> *Gefos-leica.cz: 3D skenery* [online]. [cit. 21.2.2023]. Dostupné z: [https://www.gefos-leica.cz/e-shop/3d-skenovani/3d-skenery/blk360\\_\\_\\_ES0018](https://www.gefos-leica.cz/e-shop/3d-skenovani/3d-skenery/blk360___ES0018)

3 – podmíněná automatizace („eyes off“), v definovaném prostředí se řidič nemusí věnovat řízení, musí však být připraven převzít řízení v časovém limitu, který stanoví výrobce.

4 – vysoká automatizace („mind off“). S výjimkou vysoce nebezpečného prostředí (nebezpečné počasí) řídí automat a řidič nezasahuje.

5 – plná automatizace („řízení volitelné“). Automat řídí do libovolného legálního cíle, řidič jen zadá cíl<sup>41</sup>.

### **6.6.1 Inteligentním rychlostním asistentem ISA (Intelligent Speed Assistance)**

budou vybavena všechna vozidla kategorie M a N. Systém řidiče včas informuje o překročení rychlosti v místě. Předpis o systému ISA stanoví čtyři možnosti zpětné vazby systémů pro řidiče: kaskádové akustické varování - kaskádové vibrační varování - haptická zpětná vazba prostřednictvím plynového pedálu - funkce omezení rychlosti. První dvě možnosti zpětné vazby nezasahují přímo, ale poskytují pouze varování (nejprve optické a v případě, že řidič nereaguje, zpožděné akustické/vibrační varování), které musí trvat co nejkratší dobu, aby se předešlo případnému obtěžování řidiče. Další možná zpětná vazba spočívá v „chytrém“ pedálu, který jemně zatlačí nohu řidiče zpět, aby řidič zpozorněl a pomohl zpomalit. Mimo to je Evropskou komisí dokonce povoleno, aby palubní elektronika omezila výkon motoru či začala vůz přibrzďovat. Technicky ISA spoléhá na rozpoznávání dopravních značek u silnice či data z GPS a Nařízení preferuje právě toto čtení značek před strojovým určením nebo mapovými podklady. ISA má ale i své nedostatky: data ve vestavěné navigaci nemusí být aktuální, existuje specifikum českých předpisů, které stanovují, že omezení rychlosti (mimo jiné) končí na vzdálenější hranici nejbližší křižovatky, problémem bývají i dodatkové tabulky omezující platnost značek na určitou dobu. ISA zvládne hlídat jen to, zda řidič nejede rychlostí nedovolenou. Nedokáže však ohlídat, zda ta rychlost je i přiměřená dané situaci.

---

<sup>41</sup> *Wikipedie – Otevřená encyklopedie: Autonomní vozidlo* [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Autonomní\\_vozidlo](https://cs.wikipedia.org/wiki/Autonomní_vozidlo)

### 6.6.2 Zařízení pro záznam údajů EDR (Event Data Recorder)

Protože tzv. Černé skříňky v letadlech přinesly mnoho objektivních dat k rozboru leteckých nehod, bylo jen otázkou času, kdy se podobný systém objeví i v automobilovém průmyslu. Společnost GM v roce 1974 jako první představila jednoduché analogové zařízení pro záznam a ukládání dat o nárazu. Tento záznamník byl znám spíše jako Disc Recorder. První verze systému byla od roku 1990 rozšiřována o další funkce za účelem potenciálního vyhodnocování využití EDR dat, přičemž hlavním záměrem bylo vylepšování bezpečnosti vozidel. Společnost Ford Motor začala od roku 1997 instalovat modul zádržného systému (Restraint Control Module – RCM). Důraz byl kladen především na kontrolu spouštění zádržných systémů, což zahrnovalo aktivaci vícestupňového čelního airbagu, bočních airbagů a předpínačů bezpečnostních pásů. Původní verze modulu ukládala pouze omezené množství dat o airbagu, později pak byla přidána funkce zaznamenávání jak podélného, tak i bočního zrychlení.

V současné době se můžeme setkat s celou řadou záznamníků dat, které zaznamenávají dynamiku vozidla a stav různých systémů v automobilu. Jedná se o specializovaná zařízení, respektive funkce, které dokážou zaznamenat přesné parametry v reálném čase. Obecně odlišujeme tři typy takových záznamníků: Journey Data Recorders (JDR), které zaznamenávají data během celé cesty, Event Data Recorders (EDR), ty ukládají data jen v okamžiku, kdy nastane událost, která překročí předem stanovené prahové hodnoty a v neposlední řadě videorekordery (VEDR), které fungují na podobném principu s přidanou schopností videozáznamu okolního prostředí, tyto jsou často zaměňovány s palubními kamerami do automobilů.

Současné EDR zachycuje průběžné informace na základě sledování několika systémů vozidla, jako jsou brzdy, rychlost, airbagy a bezpečnostní pásy.

Nahrávání dat pracuje na principu uzavřené smyčky, tedy EDR nepřetržitě zaznamenává data a přepisuje několik předchozích vteřin, dokud ho nezastaví

„událost“, tedy nehoda, která splňuje stanovenou prahovou hodnotu závažnosti, případně událost blízká takovému stavu<sup>42</sup>.

„Jednotku EDR je potřeba vzhledem ke značnému množství informací o vozidle, ale také o chování řidiče považovat za cenný zdroj informací. Jedná se tedy o stopu, kterou zanechal řidič vozidla nebo vozidlo v materiálním prostředí (nosiči informací) – jednotce EDR, prostřednictvím technických zařízení (čidel, snímačů), po či těsně před vznikem a v průběhu kriminalisticky relevantní události (například dopravní nehody). Tato data jsou zde uložena v technické podobě specifikované výrobcem vozidla a za účelem jejich vyhodnocení vzniká potřeba jejich dekódování. Z pohledu základního dělení kriminalistických stop ji můžeme zařadit mezi tzv. stopy odrážející dynamické vlastnosti objektu, který je vytvořil<sup>43</sup>“.

„Zavedení zapisovačů údajů, které uchovávají řadu důležitých anonymních údajů o vozidle, je spojené s požadavky na rozsah údajů, přesnost, rozlišení a jejich shromažďování během krátkého časového rámce před, během a bezprostředně po dopravní nehodě (tj. např. spuštěním airbagu). Tím je docíleno získávání přesnějších údajů o nehodách. Ve smyslu Nařízení EP a Rady rozumíme „záznamem údajů o události“ systém, jehož jediným účelem je zaznamenávat a ukládat kritické parametry a informace související s havárií krátce před kolizí, během ní a bezprostředně po ní. Zapisovače událostí musí zaznamenávat zejména:

- rychlost vozidla
- brzdění
- polohu a náklon vozidla na silnici
- stav vozidla

---

<sup>42</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8, str. 31. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

<sup>43</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8, str. 31. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>



- aktivaci všech bezpečnostních systémů, včetně systému eCall ve vozidle a oznámení na linku 112
- aktivaci brzd a příslušných vstupních parametrů palubních systémů aktivní bezpečnosti a vyhýbání se nehodám, s vysokou mírou přesnosti a zajištění přežití dat.

Zařízení nesmí být možné deaktivovat. Způsob, jakým jsou systémy ve vozidle schopny zaznamenávat a uchovávat údaje, musí být takový, aby pracovaly na systému s uzavřenou smyčkou, shromážděné údaje musí být anonymizovány a chráněny proti manipulaci a zneužití, lze určit přesný typ vozidla, verzi a variantu, a zejména systémy aktivní bezpečnosti a systémy pro předcházení nehodám namontované na vozidle, údaje mohou být zpřístupněny vnitrostátním orgánům na základě právních předpisů Unie nebo vnitrostátních právních předpisů pouze pro účely výzkumu a analýz nehod, a to i pro účely schválení typu systémů a konstrukčních částí a v souladu s Nařízením (EU) 2016/679, na standardizovaném rozhraní<sup>44</sup>.“

Data bude možné pro potřeby šetření a dokumentace dopravní nehody získat buďto propojením čtecího a vyhodnocovacího zařízení s vozidlem přes diagnostický port OBD II – místo určené k provedení diagnostiky vozidla, nebo přímo přes ACM – Airbag Control Module – řídicí jednotku airbagů, která obsahuje paměť EDR. V praxi může elektronická data stáhnout pouze ten, kdo je vybaven potřebným zařízením.

Problematikou zajišťování, vyhodnocování a využitelností údajů z EDR se zabývá projekt VIMOT. „Projekt VIMOT cílí primárně na závažné dopravní nehody a šetření v souvislosti s podezřením ze spáchání trestného činu<sup>45</sup>.“

---

<sup>44</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8, str. 20. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

<sup>45</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8, str. 47. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

Mezi využitelné výsledky projektu VIMOT patří inovativní certifikovaná metodika k odhalování trestných činů v silničním provozu s využitím elektronických nehodových dat vycházející primárně ze zajištění nehodových dat z řídicích jednotek EDR - navržení vhodných postupů vyčtení a uložení získaných dat, aplikace postupů v praxi. Hlavní přínos spočívá v zajištění důkazů v rámci trestního řízení, které mohou přispět k objasnění trestného činu. Zajištění digitálních stop z elektronických řídicích systémů motorových vozidel (jednotek EDR) poskytuje záruku kvality pro závěry znaleckého zkoumání tím, že pracuje s kvalitními vstupními údaji. V případě potřeby bude možné využití dat EDR i u přestupků, nebo najdou využití u samostatného šetření pojišťoven<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

## ZÁVĚR

V této práci je na základě analýzy a syntézy dostupných údajů a dat uvedena komparace stávajících metod dokumentace silničních dopravních nehod v České republice prováděná základními články Policie ČR a ve své hlavní části je práce zaměřena na některé nové metody, ať již v současnosti teprve ve fázi vývoje, zkoušené, používané nebo s možným využitím v budoucnu. Autor využil v maximální míře získané zkušenosti z 28 let výkonu služby u Policie ČR a 20 let výkonu služby ve výjezdové skupině dopravních nehod územního odboru. U hlavního tématu práce – moderních metod dokumentace - osobně navštívil danou firmu a nebo komunikoval přímo s firmami zabývajícími se vývojem, prodejem nebo servisem zařízení (Drony SIT, AtomTrace, NavVis - jejich zastoupení v ČR a SR) a od nich čerpal informace.

Navrhnout úpravy stávajících postupů dokumentace silničních nehod pro budoucnost není zdaleka jednoduché. Situace bude ovlivněna mnoha faktory a tak se jako nejvhodnější jeví postupná implementace metod dokumentace vždy určitým způsobem poplatná době užívání, technickým i finančním možnostem s důrazem na kriminalisticko-technickou vypovídající hodnotu.

Byť v teoretické rovině a zatím jako utopistickou myšlenku, přesto musíme brát v potaz budoucí stav, ke kterému by bylo nejvhodnější směřovat v celém oboru silniční dopravy obecně, tedy stav, kdy se myšlení a chování všech účastníků silničního provozu dostane dlouhodobým působením výchovy, preventivních a vzdělávacích programů a obecně celospolečenského požadavku na takovou úroveň zodpovědného jednání, kdy nebude k dopravním nehodám vůbec docházet.

Dalším výrazným faktorem bude již zmíněná autonomie provozu. Zda a v jaké míře bude silniční doprava závislá na lidském faktoru i fyzickou přítomností řidiče, nebo bude-li provoz striktně autonomní. I výpočetní technika vykazuje určitou možnost chybovosti softwaru, nelze opomenout možnost úmyslného útoku na systém, tedy variantu hackerského útoku, úmyslného zavirování atd. V tomto případě se jako nejvýhodnější bude jevit využití zajištění digitálních stop z elektronických řídicích systémů motorových vozidel (jednotek EDR) a budoucích

dalších řídicích systémů. Využití dat z jednotek EDR pro potřeby znaleckého zkoumání je již výrazně bližší budoucností. Sekundárním efektem využívání dat z jednotek EDR bude i významný psychologický vliv na myšlení řidičů. Vědomí toho, že při dokazování protiprávního jednání řidiče má policista k dispozici efektivní „nástroj“, kterým nepopíratelnými daty potvrdí nebo vyvrátí i případné úmyslné nepřesné poskytování informací policistům o průběhu nehodové události ze strany účastníků, povede ke snižování počtu takových pokusů již v jejich zárodku.

U některých uvedených moderních metod dokumentace je jejich technická sofistikovanost a podrobnost pro potřeby trestního nebo správního řízení zatím pravděpodobně nevyužitelná. Detailní souřadnice každého pixelu vyfotografovaného bezpilotním leteckým prostředkem nevyužije ani soudní znalec. Platí zde ale pravidlo, které je nutné uplatňovat v průběhu každé dokumentace činu policií, nejen u dopravních nehod, že lepší je mít více informací a podkladů, než mít podkladů nedostatek.

Grafická podoba výstupů z dokumentování místa dopravní nehody dronem, 3D skenerem, nebo jinou metodou v porovnání s plánkem zpracovaným starším způsobem bez použití ortofotomap jasně ukazuje, jak obrovským posunem v přehlednosti tyto technologie jsou pro vyšetřovatele, zpracovatele, správní orgán, orgány činné v trestním řízení, advokáty nebo soudní znalce, kteří nebyli přítomni na místě nehody a z tohoto výstupu si mohou udělat naprosto přesný obrázek o situaci na místě včetně blízkého okolí. U některého z výše popsaných technických zařízení se náročnost tohoto vybavení, jeho pravidelný servis a metrologické ověřování, pravidelná obměna, nutnost školení obsluhy (v potaz je třeba brát i fluktuaci pracovníků), pořizovací cena atd. zatím jeví jako limitující faktor k rozšíření na úroveň dopravních inspektorátů územních odborů. Řešením by mohlo být sdílení zařízení mezi jednotlivými složkami policie nejen na úrovni krajských ředitelství, ale i na úrovni územních odborů a to mezi jednotlivými složkami – dopravními inspektoráty, obvodními odděleními, techniky SKPV. Tam, kde nebude možné zařízení vlastnit přímo policií, bude ve spolupráci s daným odborným pracovištěm nebo firmou zajištěna možnost přesunu techniky na místo i s obsluhou a následné dodání výstupu ze zařízení jako konečný výsledek nebo

podklad pro dokončení a zpracování. Některé starší metody dokumentace se v návaznosti na technický vývoj stanou tak málo používané, že prakticky zaniknou.

Moderními „digitálními“ metodami se zpřesňuje měření v rámci ohledání místa dopravní nehody. Při použití měřičského kolečka může docházet k odchylce v řádu jednotek procent a u rozsáhlého místa události se tak v součtu jedná o možnou odchylku v řádech metrů. Použití totální stanice, dronu, skeneru nebo laseru snižuje tuto hodnotu na jednotky centimetrů nebo ji při přesném dodržení stanovených postupů zcela eliminuje. Snímkování běžné dopravní nehody použitím dronu trvá zhruba 5 – 22 minut v autonomním provozu. Zde je zřejmá výrazná úspora času potřebného k dokumentaci místa dopravní nehody oproti použití totální měřicí stanice nebo vyměřování pomocí měřičského kolečka. Pilot dronu navíc nepotřebuje nutně asistenci policisty při letu a tak policista může vykonávat jinou činnost, u totální měřicí stanice jsou zapotřebí dva policisté současně. Výrazně se také zkrátí nutnost uzavírky silničního provozu.

Do budoucna se, dle názoru autora práce, jako nejvýhodnější jak z hlediska proveditelnosti, časové náročnosti, přehlednosti a kvality výstupu, jeví použití bezpilotní letecké techniky, tedy dronů. Nemusí se jednat o v současnosti používanou vysoce špičkovou leteckou techniku, ale jednodušší variantu s méně podrobnými záznamovými zařízeními (zejména bez nutnosti zaznamenávání podrobných souřadnic každého bodu zredukované na ty základní k určení polohy zájmových bodů). Místo drahých skenerů a kamer může být dron vybaven i méně sofistikovaným zařízením. Jednodušší varianty záznamu dnes nabízejí i chytré mobilní telefony a jejich aplikace pro 3D skenování, často ve spojení se softwarem placené služby na úpravu dat. Stačí tak natočit video nebo vytvořit sérii fotografií a nechat je zpracovat. Výsledkem jsou přesné 3D modely. Příkladem mohou být zařízení Apple iPhone PRO nebo Apple iPad PRO, které mají kromě fotoaparátu i dálkoměr (Lidar). Existuje i fotogrammetrická softwarová aplikace pro Windows, která umožňuje vytvářet ultrarealistické 3D modely ze sady obrázků nebo laserových skenů. To by mělo být řešení použitelné k dokumentaci nejen u vážných dopravních nehod, ale i k dokumentaci všech nehod v silničním provozu.

Vzhledem k rozsahu práce do ní již nebylo mnoho témat možno vůbec nebo podrobněji zahrnout, např.: metodiku určení VBM a PBM, způsoby vyměřování, metody a postupy při ohledání, detailní popisy práce s jednotlivými přístroji a programy, evidenci a statistické zpracování a práci se statistickými výstupy, bližší popis zpracování a evidence v systému ETR, digitální ortofoto, průsekovou fotogrammetrii, systém RolleiMetric, důležité projekty prevence - např. Besip, Vize 0, správní a trestní řízení, metodiku samotného vyšetřování dopravních nehod, podrobnosti o EDR apod.

Úplným závěrem je potřeba zdůraznit, že odbornost policistů určených k šetření dopravních nehod musí být na vysoké úrovni. „Nehodáři“, jsou totiž zároveň prvosledovou hlídkou, operativci, vyšetřovateli, kriminalistickými techniky, analytiky, geodety, právníky, psychology i zpracovateli. Široké penzum nutných potřebných znalostí, komplexnost, odbornost, pečlivost a časová náročnost se zařazením jen v 5. platové třídě jsou skutečností, proč není o práci ve výjezdové službě dopravních nehod na územních odborech valný zájem. Použití moderních metod dokumentace a techniky může tuto situaci částečně napravit.

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

obr. č. 1 - havárie osobního automobilu (vjetí mimo komunikaci)

- zdroj: foto vlastní.

obr. č. 2 - formulář záznamu o dopravní nehodě - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 3 - měřičská kolečka - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 4 - výjezdové vozidlo Výzkumu dopravní bezpečnosti

– zdroj: Škoda-Auto a.s.

obr. č. 5 - náčrtek - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 6 - ručně kreslená šablona plánu - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 7 - šablony pro ruční kreslení - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 8 - plán v základním provedení - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 9 - podklad GIS mapy Prahy

– zdroj: VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>

obr. č. 10 - plán ze systému Rolleimetric

– zdroj: VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>

obr. č. 11 - výjezdové vozidlo - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 12 - interiér výjezdového vozidla - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 13 - úložné prostory výjezdového vozidla - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 14 - dokumentační a měřicí technika - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 15 - dokumentační a měřicí technika - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 16 - výjezdové vozidlo s LED panelem - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 17 - totální stanice GPI-122L - zdroj: foto vlastní.

obr. č. 18 - dron DJI Matrice 300 RTK se skenerem DJI Zenmuse L1

– zdroj: Drony SIT.

- obr. č. 19 - výstup ze snímání dronem – zdroj: Drony SIT.
- obr. č. 20 - výřez při tvorbě plánu - zdroj: foto vlastní.
- obr. č. 21 - plán s použitím podkladů ze snímání dronem - zdroj: foto vlastní.
- obr. č. 22 - dron DJI Matrice 300 RTK se senzorem DJI Zenmuse H20T  
– zdroj: Drony SIT.
- obr. č. 23 - značení stop pro snímání dronem - zdroj: foto vlastní.
- obr. č. 24 – přístroj RoadTrace – zdroj: AtomTrace a.s.
- obr. č. 25 - výstup z měření přístroje RoadTrace – zdroj: AtomTrace a.s.
- obr. č. 26 – mapovací vozík NavVis M6 – zdroj: NavVis GmbH.
- obr. č. 27 - přístroj NavVis VLX – zdroj: NavVis GmbH.
- obr. č. 28 - 3D skener Leica RTC360  
- zdroj: gefos-leica.cz [online]. [cit. 4.8.2022]. Dostupné z:  
<https://www.gefos-leica.cz/o-produktech/3d-laserove-skenovani/3d-laserove-skenery/rtc360>



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

### Monografie

HLAVÁČEK, Jan, Miroslav PROTIVINSKÝ a kol. *Praktická kriminalistika*. Praha: Kriminalistický ústav Praha Policie České republiky, 2007. 240 s.

CHMELÍK, Jan. *Vyšetřování silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, odbor personální práce a vzdělávání P ČR, Úřad pro vyšetřování pro Českou republiku, 1998. 84 s.

KOLDA, Miroslav. *Nový způsob ohledání a dokumentace pomocí 3D scanneru*, Karlovy Vary 2021. Bakalářská práce. Vysoká škola finanční a správní Praha, Fakulta právních a správních studií.

KOMÁREK, Jindřich a kol. *Inovativní metoda k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [cit. 2.8.2022]. 69 stran. elektronické vydání. ISBN 978-80-01-06704-8. Dostupné z: <https://k622.fd.cvut.cz/downloads/Inovativn%C3%AD%20metoda.pdf>

KONRÁD, Zdeněk a kol. *Kriminalistika. Teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2014. 318 s. ISBN 978-80-7380-535-7.

MACHUTOVÁ, Marcela et al. *Historie dopravní policie*. Praha: MILPO Media, 2009. 160 s. ISBN 978-80-87040-14-0.

MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2.přeprac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2004. 582 s. ISBN 80-7179-878-9.

PORADA, Viktor a kol. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde, 2000. 378 s. ISBN 80-7201-212-6.

PORADA, Viktor a kol. *Kriminalistika*. Brno: CERM, 2001. 746 s. ISBN 80-7204-194-0.

STRAUS, Jiří, Viktor PORADA a kol. *Kriminalistická trasologie*. Praha: Katedra kriminalistiky Policejní akademie České republiky v Praze, Kriminalistický ústav Praha Policie ČR, 2004. 287 s. ISBN 80-7251-160-2.

ŠTEINBACH, Miroslav et al. *Zákon o Policii České republiky. Komentář*. Praha: Wolters Kluwer, 2019. 300 s. ISBN 978-80-7598-194-3.

### **Zákonná úprava a interní akty řízení:**

Zákon č. 361/2000 Sb., *o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů* v posledním znění.

Pokyn policejního prezidenta č. 100 ze dne 21. června 2018, *o kriminalistickotechnické činnosti* v posledním znění.

NOVÁK, Milan et al. *Metodika k jednotnému používání a postupu dokumentování místa činu totální stanicí GP 120L* [online]. Praha: Policie České republiky, Ředitelství služby dopravní policie, 2019. elektronické vydání, 36 s. [cit.28.8.2022]. Dostupné z: eSIAŘ Policie ČR (Intranet).

### **Webové stránky a elektronické zdroje:**

Dronysit.cz: *Aplikace pro dopravní policii*. [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/projekty-reference/aplikace-pro-dopravni-policii/>

Dronysit.cz: *Drony*. [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/drony/dji-matrice-300-rtk/>

Dronysit.cz: *Drony – výstroj*. [online]. [cit.15.7.2022]. Dostupné z: <https://www.dronysit.cz/vystroj/dji-zenmuse-l1/>

Gefos-leica.cz: *3D skenery*. [online]. [cit. 4.8.2022]. Dostupné z: [https://www.gefos-leica.cz/e-shop/3d-skenovani/3d-skenery/blk360\\_\\_\\_ES0018](https://www.gefos-leica.cz/e-shop/3d-skenovani/3d-skenery/blk360___ES0018)

Navvis.com: *NavVis VLX*. [online]. [cit. 17.8.2022]. Dostupné z:  
<https://www.navvis.com/vlx>

Ortofotomapa.cz: *Ortofotomapa*. [online]. [cit. 8.11.2022]. Dostupné z:  
<https://www.ortofotomapa.cz/>

VALENTA, Václav. *Současný postup šetření a dokumentace silničních dopravních nehod v Praze*. Prezentace [online]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. [cit. 10.8.2022]. Dostupné z:  
<https://docplayer.cz/4232139-Soucasny-postup-setreni-a-dokumentace-silnicnich-dopravnich-nehod-v-praze.html>

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *3D skener*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/3D\\_skener](https://cs.wikipedia.org/wiki/3D_skener)

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *ABS*. [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z:  
<https://cs.wikipedia.org/wiki/ABS>

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Autonomní vozidlo*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Autonomní\\_vozidlo](https://cs.wikipedia.org/wiki/Autonomní_vozidlo)

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Bezpilotní letadlo*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezpilotn%C3%AD\\_letadlo](https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezpilotn%C3%AD_letadlo)

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Cloudové úložiště*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloudové\\_úložiště](https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloudové_úložiště)

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Fotogrammetrie*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotogrammetrie>

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Geografický informační systém*. [online]. [cit. 8.9.2022]. Dostupné z:  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD\\_informa%C4%8Dn%C3%AD\\_syst%C3%A9m](https://cs.wikipedia.org/wiki/Geografick%C3%BD_informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m)

Wikipedie – Otevřená encyklopedie: *Totální stanice*. [online]. [cit. 8.9.2022].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Tot%C3%A1ln%C3%AD\\_stanice](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tot%C3%A1ln%C3%AD_stanice)