HODNOCENÍ KOMPATIBILITY POŠKOZENÍ KOLIZNÍCH OBJEKTŮ METODOU PŘEKRYTÍ SNÍMKŮ

COMPATIBILITY ASSESSMENT OF DAMAGED OBJECTS BY METHOD OF OVERLAPPING IMAGES

Vlastimil Rábek, Ing, Ph.D., znalec Olomouc

ABSTRAKT:

Jedním z typických znaleckých úkolů je nepochybně posouzení slučitelnosti deformací objektů, které měly údajně kolidovat. V současnosti je zejména v Německu tamními znalci pro tento účel hojně využívána metoda překrytí snímků. Je však třeba již při zhotovení fotodokumentace dodržovat určité metodické zásady, aby získané výsledky byly dostatečně přesné a tedy prakticky upotřebitelné.

ABSTRACT:

One of the typical tasks for accident experts is without doubt an assessment of the compatibility of deformations on objects that were supposed to collide. Nowadays especially in Germany widely used for this purpose the method of overlapping images. It should have when making the photos follow certain methodological principles to the obtained results are sufficiently exact and therefore practically to use.

KLÍČOVÁ SLOVA:

kompatibilita poškození, dopravní prostředek, překrytí snímků, pravidla použití.

KEYWORDS:

compatibility damage, vehicle, overlapping images, usage rules.

1 ÚVOD

Při technickém posuzování kompatibility (slučitelnosti, korespondence) poškození na objektech, které měly vzájemně kolidovat je třeba respektovat určité principy, názvosloví, metodiku a rozčlenění této problematiky, aby znalec mohl poté správně formulovat závěry svého znaleckého zkoumání. Tento metodický rámec je důležitý, aby znalec „v dobré víře“ neposoudil a nezařadil chybně například nějaký nezvyklý případ, či aby se dokonce úplně „neztratil“ v rámci vedení argumentační výstavby k jeho technickému řešení.

Rozlišujeme **kompatibilitu geometrickou, energetickou a materiální**. V praxi je třeba ještě navíc rozlišovat tomu nadřazené pojmy, a to kompatibilitu **plnou a částečnou**. Potom přirozeně existuje **úplná nekompatibilita stop a poškození**, která se v současnosti v oboru pojistných podvodů na motorových prostředcích v ČR vyskytuje v nepoměrně menším množství případů, než tomu bylo například před rokem 2000. I pokud kolizní objekty vykazují určité jasné shody v deformačních oblastech, potom je třeba, zejména v případech s podezřením na manipulovanou pojistnou událost, ještě dávat pozor na to, že veškerá poškození nemusela vzniknout při jedné události. V praxi se totiž také stává, že podvodníci šikovně vedeným nárazem překrývají předešlá poškození či oblasti (s výskytem vážných provozních vad různých agregátů) určitého dopravního prostředku či přivodí alespoň formální náraz již nezávisle poškozených vozidel, ať již se jedná o jedno či vícero vozidel. Proto tedy část zkoumaných poškození tedy může být kompatibilní a část nikoli, jedná se tedy v souladu s výše uvedeným o případ částečné kompatibility.

Základní myšlenkou **geometrické kompatibility** je, že každé markantní stopě na vozidle musí být dán nějaký (kontaktní) protějšek na kolizním partnerovi, podobně jako každému vyvýšení zubu klíče odpovídá protikus v zámku, do něhož klíč tzv. „pasuje“ [1]. Pokud existuje celý soubor geometricky vzájemně korespondujících poškození, otisků, vrypů apod. na zkoumaných objektech, potom to znamená, že objekty skutečně kolidovaly, protože dostatečné množství geometricky přesně vzájemně rozmístěných a tvarově slučitelných vzájemných poškození objektů je tak těsnou a jedinečnou shodou, kterou lze principiálně přirovnat k neopakovatelnosti otisku papilárních linií prstu konkrétního lidského jedince. Posouzení geometrické kompatibility je tedy nadřazeno přinejmenším posouzení energetické kompatibility, pro svou spolehlivost, stabilitu a jednoznačnost. Také z tohoto důvodu se tato práce věnuje **metodě překrytí snímků**, což je jedna **z nejpoužívanějších pracovních metod** německých znalců pro **posouzení geometrické kompatibility** poškození dopravních prostředků.

Porovnání intenzit deformačního přetvoření vozidel je také v praxi nazýváno posouzením **energetické kompatibility**. Je nezbytné, aby se znalec v tomto ohledu opíral o dostatečně široký soubor srovnávacích případů a disponoval hlubokými praktickými i teoretickými znalostmi ohledně konstrukce, tuhostního uspořádání a deformačního chování jednotlivých typů dopravních prostředků [1]. V ČR i zahraničí bylo podáno množství nepravdivých znaleckých posudků, které byly postaveny na bázi „energetické nekompatibility poškození“, protože znalec neměl dostatečné zkušenosti s danou problematiku či v „dobré víře naletěl na nějakou anomálii“. Například ještě donedávna byly desítky kompatibilních případů „podjetí nárazníků osobních vozidel“ klasifikovány jak zaměstnanci pojišťoven, tak bohužel i znalci, jako případy „jasné“ energetické nekompatibility. Podobně znalci dosud činí chyby při posouzení případů s nárazem do zádě vozidla vybaveného tažným zařízením (jak energeticky, tak dle výšky otisku „koule“ na chladiči při vzájemném „šplhání“ vozidel) či do kategorie „oblíbených omylů“ patří i nepochopení aplikace kriteriálních podmínek pro inicializaci prvků zádržného systému, pokud vozidlo zachytí o překážku jen některou částí podvozku. Tuhostní anomálie deformačních oblastí vozidel také „zmátly“ nejednoho znalce, kdy tento oblasti poškození zcela nesprávně označil za nekompatibilní, ačkoli ve výsledku se třeba skutečně jednalo „jen“ o úmyslné najetí, které lze posoudit až na bázi **prověření „plauzibility“**, tedy **technického prověření hodnověrnosti vylíčených příčin a průběhu škodné události**. Dle názoru autora tohoto příspěvku, by se měl znalec „velkým obloukem“ vyhnout posouzení energetické kompatibility, pokud nemá v tomto oboru dostatečně dimenzovaný a pečlivě utříděný archív a také dostatečné znalosti a zkušenosti. Jako výmluvný příklad (jen) zdánlivé nekompatibility uvádí odborná literatura [1] v kap. 6.1.4.3. na obr. 6.1.14c snímky vozidla Opel Omega a Opel Vectra, kdy se jednalo o pečlivě prověřovanou pojistnou událost, viz obr. 1. Z hlediska míry a hloubky přetvoření obou vozidel Opel zde existují pozoruhodné rozdíly, avšak tento případ je jak geometricky tak i energeticky kompatibilní a navíc nebylo ani jedno z vozidel v minulosti poškozeno v rámci jiné škodné události. Při vzájemném kontaktu došlo k působení přídě vozidla Opel Omega proti oblasti tuhého B-sloupku vozidla Opel Vectra a takto vzniknul tento „nezvyklý nepoměr rozsahu poškození“. Pokud budeme běžnou rychlostí krájet nožem měkké máslo, nemůžeme rozumně očekávat vznik trvalých deformací na noži.

Celá přední část vozidla Opel Omega byla posunuta směrem dozadu
….. deformace na boku zasaženého vozidla Opel Vectra jsou markantně méně hluboké

Obr. 1: Příklad výrazného rozdílu v rozsahu poškození kolizních vozidel
Fig. 1: Example of significant difference in the extent of damage vehicle collision

V ČR dále máme značné rezervy, co se týče **fyzikálně-chemického** vyhodnocení stop z poškozeného povrchu vozidla - jedná se tedy o určité **materiální posouzení kompatibility nárazu**. Tento typ vyhodnocení stop je založen zejména na aplikaci fyzikálních metod pro druhovou identifikaci nanesených materiálů (např. lak, plast, pryž), viz například odborná literatura [3]. Pokud policista například do protokolu o nehodě uvede, že se při ohledání jevil nakontaktovaný odstín modrého laku na povrchu vozidla poněkud světlejší, než odstín modrého laku na spolukolizním vozidle, potom toto může být u soudu bráno jen jako subjektivní názor policisty. V zahraničí jsou pro objasnění sporných škodných událostí občas využívána specializovaná pracoviště, která disponují elektronovými mikroskopy, spektrometry a databankou srovnávacích materiálů (zejména Německo, Švýcarsko, Francie). Pokud například dojde v ČR k dopravní nehodě s ujetím řidiče, potom se věnuje analýze „zbytkových stop“ velká pozornost, neboť společenská nebezpečnost takového trestného činu je velmi vysoká. Avšak v případě objasňování pojistných podvodů není ani zdaleka vynakládána takováto energie k zajištění a k následnému „fyzikálně-chemickému“ využití materiálních stop, byť se stále jedná o trestný čin.

Primárním krokem při posouzení **celkové kompatibility** poškození dopravních prostředků je tedy posouzení **geometrické kompatibility**. V této fázi řešení bychom se tedy ještě neměli zabývat porovnáním intenzit deformačního přetvoření vozidel (energie, tuhosti apod.) a úvahami nad výškovou korespondencí deformací a stop na vozidlech. Tyto otázky hrají v případě potřeby roli až v rámci **rozšířené analýzy kompatibility**, která je však již

nadbytečná, v případě, že není splněna podmínka již samotné geometrické kompatibility. Lze toto chápat i jako přetržení logického řetězce prvků (kroků) nutných pro dovození **celkové kompatibility** [1].

Mezi znalci v ČR bohužel neexistuje ani dostatečně široký konsenzus nad tím, kde vlastně končí hranice technického typu posouzení a kam až „zajít“ při formulaci výsledků znaleckého zkoumání [5]. Existují i poměrně extrémní názory, že technický znalec by se vůbec neměl zabývat technickým posouzením plauzibility škodné události a tuto „en block“ přenechat právnímu typu posouzení. Těžko však vyžadovat po osobě s právním vzděláním, aby fundovaně posoudila řidičské jednání, možnosti pozorování, reakční dobu, způsob a intenzitu prováděných manévrů, dlouhodobý tlak řidiče na věnec volantu proti překážce - tato problematika má ryze technický obsah a je tedy typicky technickým okruhem otázek pro znalce. Vždyť i u klasické analýzy dopravních nehod se znalec běžně vyjadřuje ke způsobu reakce a manévrování řidičů. Technické posouzení plauzibility je však důležitou kategorií pro všeobecné posouzení plauzibility, které je již věcí právní, neboť již obsahuje mnoho indikátorů, poukazů a informací z prostředí osob, vozidel apod., které již zpravidla nemají technický obsah. V Německu tento typ diskuze proběhl již před mnoha lety a v současnosti tam již existuje ustálené názvosloví předmětné problematiky, kdy také výklad mezí kompetence znalce v oboru posuzování sporných škodných událostí dosáhnul, jak v trestně-právním tak i v občansko-právním řízení, určitého široce respektovaného konsenzu, což je zřetelně vidět i v pracích prakticky všech významných tamních autorů, publikujících k dané problematice. Zajímavý je názor renomovaného kolegy Dipl.-Ing. Klause-Dietera Brösdorfa, který „odpíračům“ kompetence soudního znalce k posouzení technické plauzibility vždy s tajemným úsměvem vzkazuje, že: **„Posouzení technické plauzibility přece není nic jiného, než posouzením časoprostorové kompatibility“,** a tento typ posouzení přece zcela jistě patří nám - technikům [6].

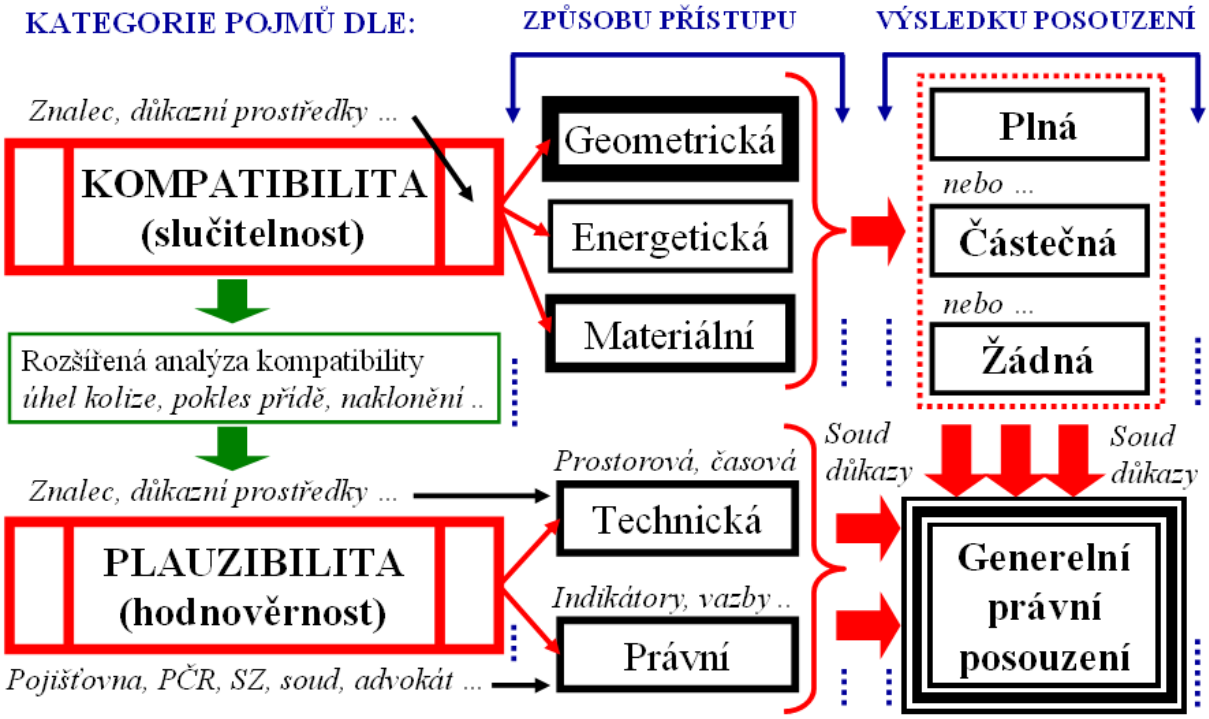


Diagram 1: Základní rámec terminologie k posuzování příčin vzniku sporných škodných událostí

Flowchart 1: Terminology chart to assessment causes of the emergence of disputes insurance cases

I v Německu však každý znalec pro technické posouzení sporných škodných událostí používá „svůj“ typ formulací, který si „za ta léta“ vytvořil, kterému věří, a konečně který se mu osvědčil v praxi. Tedy míra „sjednocení“ ani tamního prostředí ohledně posuzování sporných škodných událostí není nějaká „absolutní“, což je jen dobře, protože jen tak se mohou vyvíjet názory a přístupy. Ve výsledku se právě tak může náš obor pohybovat někam dále.

2 HLAVNÍ ZÁSADY PRO POŘÍZENÍ SNÍMKŮ

2.1 Motivace

V předchozí kapitole „1 ÚVOD“ bylo uvedeno, že nejpoužívanější pracovní metodou pro posouzení geometrické kompatibility poškození dopravních prostředků je metoda překrytí snímků. Kvalitní a vhodně pořízené snímky obou kolizních objektů jsou tedy logicky

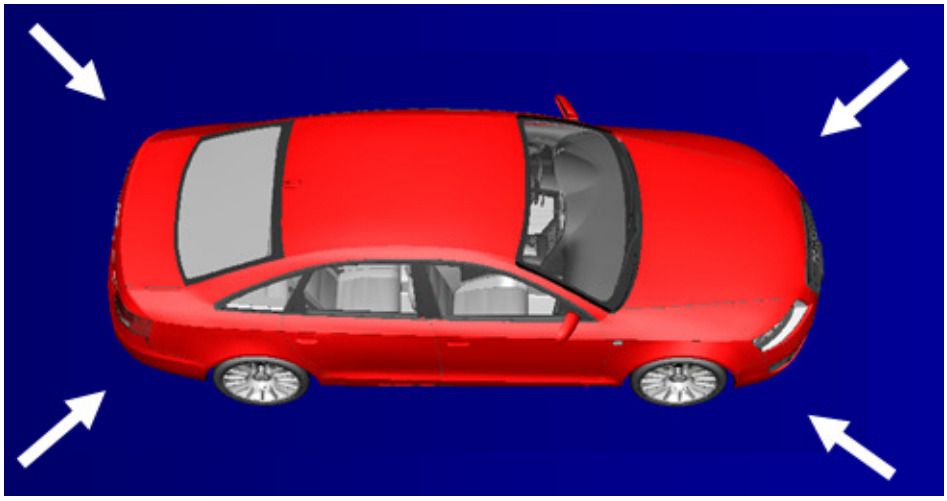
stěžejními vstupními podklady pro tento analytický úkon. Proto je tedy již při pořízení fotodokumentace mít na paměti určité hlavní zásady, jinak bude tato metoda zcela nepoužitelná, či dosažené výsledky mohou být zbytečně zatíženy chybami a zkresleními.

2.2 Typy snímků, základní pravidla

Při dokumentaci poškození dopravních prostředků rozlišujeme 4 typy snímků [1], [6]:

- Snímky souhrnné (resp. přehledné) přes rohy vozidla, viz obr. 2
- Snímky souhrnné (přehledné) vzhledem k poškozené oblasti, viz obr. 3
- Snímky přechodové (resp. spojovací), ortogonální pohled (k polodetailním a detailním snímkům), viz obr. 4
- Polodetailní a detailní snímky, většinou ortogonální pohled, viz obr. 7, 8

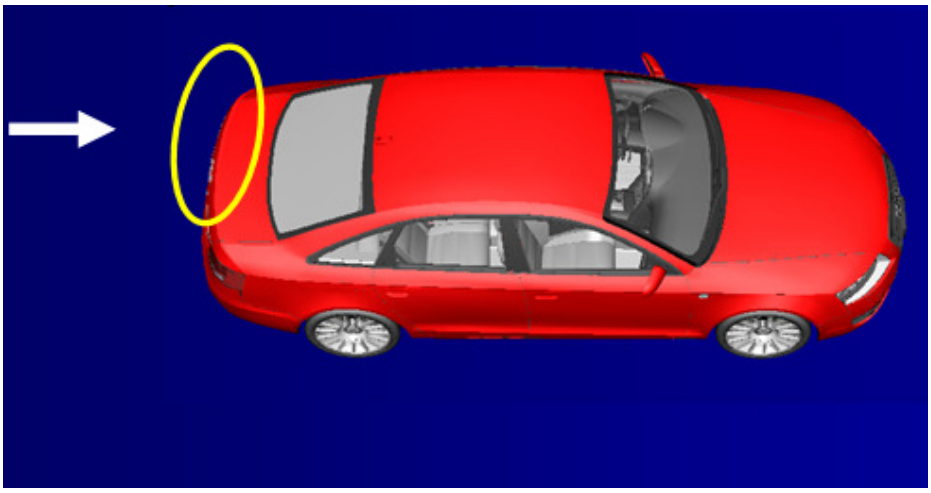
Smyslem pořízení **souhrnných snímků** je především **celková dokumentace stavu vozidla** a jeho **identifikace**, viz obr. 2. Sada snímků by měla dokumentovat i nepoškozené části vozidla, tak aby byl komplexním způsobem dokumentován celkový stav vozidla. Právě proto je třeba také pořídit fotodokumentaci vozidla „přes jeho rohy“, aby „šikovně“ pořízená fotodokumentace nemohla na celkovém vzhledu vozidla nic podstatného zastřít. Tento typ snímků může přijít vhod při zpětném zkoumání předchozích či budoucích škodných událostí na určitém vozidle (lakování, výměny resp. „přestrojení“ dílů, již existující poškození vozidla, která mohou být uplatňována později, rozlícování dílů, poukazy na předchozí opravy atd.). Z důvodu identifikace vozidla se standardně pořizují záběry na registrační značky, rámeček registrační značky, VIN, typové štítky, identifikační údaje na všech sklech vozidla, pneumatiky, vybrané identifikátory vozidla, identifikační čísla airbagů a řídicích jednotek, prvky mimořádné výbavy vozidla apod. Souhrnné snímky „přes rohy vozidla“ však nejsou ani v náznaku upotřebitelné pro aplikaci „metody překrytí snímků“.



Obr. 2: Schematický pohled na směry pořízení souhrnných snímků

Fig. 2: Schematic view of overview vehicle images (over corner)

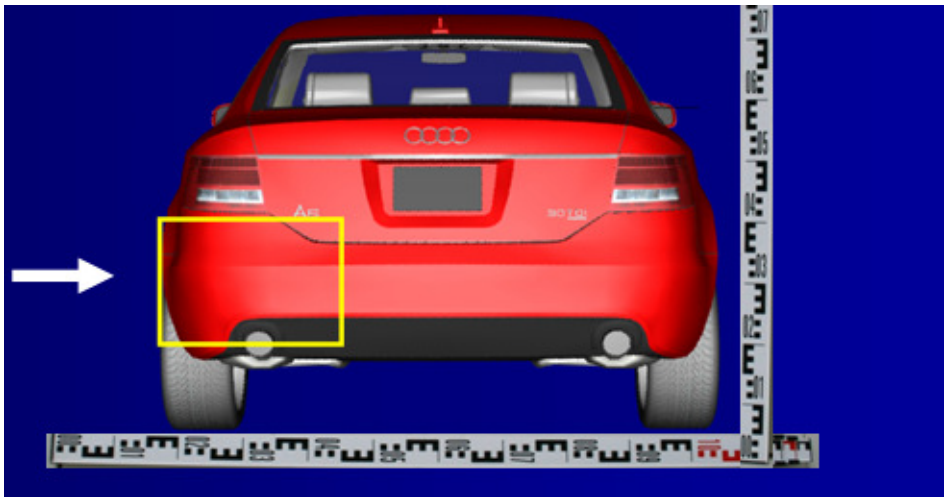
Pořízení **souhrnných snímků poškozené oblasti vozidla** slouží k zachycení tvarů vozidla a polohy poškození a stop na vozidle v rovinné projekci, viz obr. 3. Pokud již v této fázi přiložíme k vozidlu geometrické etalony (skládací či teleskopické nivelační latě) mohou být tyto snímky již využitelné při aplikaci metody překrytí snímků. Vhodné je pořízení snímků z větší vzdálenosti při využití objektivu s ohniskovou vzdáleností od 100 mm, čímž dojde k redukci zkreslení snímku, které je principiálně dáno středovým promítáním.



Obr. 3: Pořízení souhrnných snímků poškozené oblasti vozidla

Fig. 3: Creating of overview images of damaged vehicle area

Pořízení **souhrnných a přechodových snímků poškozené oblasti vozidla** také slouží k zachycení tvarů vozidla a polohy poškození a stop na vozidle v rovinné projekci, viz obr. 4, 5, 6. **Přiložení geometrických etalonů** k vozidlu je již v této fázi pro aplikaci metody překrytí snímků nezbytné. Nivelační lať je třeba **přiložit vertikálně či horizontálně co nejblíže** ke zkoumané oblasti, ale tak aby nezakrývala poškození a stopy na vozidle. Tím dojde k minimalizaci nepříznivého efektu, který je nazýván „paralaxou“, kdy paralaxa se také označuje jako zdánlivý rozdíl polohy bodu vzhledem k pozadí při pozorování ze dvou různých míst. Dále je žádoucí, aby snímky byly **pořízeny ortogonálně** vzhledem k vozidlu, tedy **kolmo na zkoumanou oblast** a současně tak, aby snímek **nebyl zbytečně příliš stočen** vůči vodorovné resp. svislé rovině. Konečně je třeba, aby **výška osy fotoaparátu přibližně odpovídala výšce konkrétní zájmové poškozené oblasti vozidla**. Jelikož přechodové snímky jsou jakousi „vstupní branou“ ke snímkům polodetailním a detailním, velmi se v praxi osvědčilo **používat magnetické či nalepovací označníky stop** a tzv. **„šipky s milimetrovým rastrem“**, které se umísťují do blízkosti stop. Pokud totiž znalec pořídí například 25 detailních snímků nevýrazných stop (rýhy, škrábance, otěry …) potom tyto stopy nemusí být na rozdíl od těchto snímků detailních vůbec patrné na snímcích souhrnných. Na straně druhé, ale na snímcích detailních již není často zřejmé, kde se tato stopa přesně na povrchu vozidla nachází, viz obr. 8. Proto již nejpozději na snímcích přechodových by měly být přiloženy jak geometrické etalony, tak také označníky stop.



Obr. 4: Pořízení souhrnných a přechodových snímků poškozené oblasti vozidla

Fig. 4: Creating of overview and transition images of damaged vehicle area

Obr. 5: Příklad souhrnného snímku poškozené oblasti vozidla - nárazová zkouška, [6]

Fig. 5: Example of overview image of damaged vehicle area - crashtest, [6]

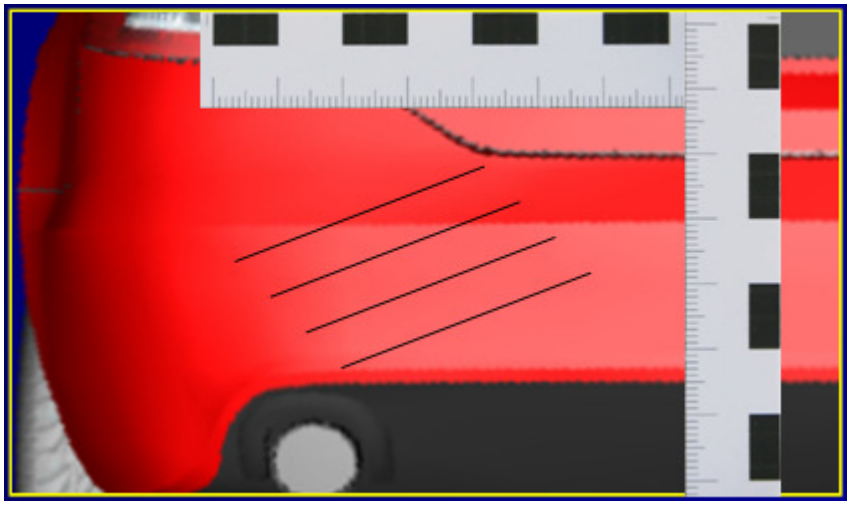
Obr. 6: Příklad přechodového snímku poškozené oblasti vozidla

Fig. 6: Example of transition image of damaged vehicle area

Pouze **detailní fotodokumentace** polohy a charakteru jednotlivých stop často poskytují informace pro konečné posouzení kompatibility a plauzibility, viz obr. 7, 8. Právě moderní digitální technika pro snímání obrazu dovoluje, aby bylo možno **pořídit velké množství snímků** bez toho, aniž by toto představovalo podstatnější nárůst nákladů. Komplexní fotodokumentace vozidla může bez problémů obsahovat 80 až 120 snímků, nebo také ještě více. Často jsou nápomocny při zobrazování příslušných detailů **variace úhlu pohledu** a rovněž tak použití, či nepoužití blesku. Využití blesku může vést ke znatelnému zisku optických informací také za denního světla a slunečního svitu [2]. **Přiložení jakéhokoli vhodného měřítka ke snímku je zásadní**, protože například u detailního snímku nějakého drobného poškození (např. „důlku“) „utopeného“ v ploše vozidla je velmi nesnadné odhadnout rozměry tohoto důlku a tento seriózním způsobem ve znaleckém posudku popsat. Pořizovatel snímku by měl být schopen tento pořídit jak v **režimu „makro“, tak i „supermakro“**. Zpravidla je upotřebení tohoto režimu snímání žádoucí v případech, kdy je třeba na přechodech dílů **dokladovat směr pokluzu** mezi kolizními objekty (nakontaktování laku na hranách, různé drobné „špóny“, okraje záseků atd.). Detailní snímky poškození mohou ale nemusí být využity při aplikaci metody překrytí snímků, a to zejména dle konfigurace podkladů a znaleckého úkolu vzhledem k řešenému případu. Pokud však **detailní snímky** za daným účelem **budou využity**, potom je třeba **opět respektovat zásady** uvedené výše (ortogonálním způsobem pořízený snímek, osa záběru směřuje ve výšce poškození kolmo na zkoumanou oblast, vhodné využití geometrických etalonů atd. …).

Z hlediska **určité filozofie přístupu k dokumentaci** poškození kolizních objektů lze snímky ještě rozdělit na snímky **běžné** a **vyhledávací**. Pořízení snímků vyhledávacích vyžaduje, aby byly fundovaným způsobem a po případné demontáži částí vozidel nejprve účelově **vyhledány a teprve pak zdokumentovány** určité skryté či nezřetelné stopy (například stopy po předchozím zatížení bezpečnostních pásů - vyskytující se na sponách bezpečnostních pásů, hluboká koroze na brzdných kotoučích, tzv. „zadření“ ložisek u klikového hřídele, či provedení hrubě neodborné předchozí opravy vozidla). Pořizovatel snímků však musí mít dopředu určité zkušenosti, vize a představy o tom, na kterém typu skrytých stop se může „lámat chléb“ ohledně objasnění určitého případu.

Zejména v případě, kdy se nepojízdné poškozené vozidlo nachází ve stísněných prostorách a nelze od vozidla tzv. „poodstoupit“, tak aby se podařilo zhotovit jediný souhrnný snímek celé poškozené oblasti vozidla, osvědčilo se využít tzv. **„sekvenčního“ snímkování**. Snímky jsou pořizovány systematicky, tedy postupně v určitém směru a za podobných podmínek snímání určité scény (výška osy záběru, ohnisková vzdálenost, distance x-y), kdy je nezbytné přiložení nějaké nivelační latě ve vodorovném směru. Vhodně pořízené snímky lze v případě potřeby i **elektronicky spojit ve snímek jediný**, zachycující celou oblast poškození, viz obr. 6.



Obr. 7: Pořízení detailních a polodetailních snímků poškozené oblasti vozidla

Fig. 7: Creating of detailed images of damaged vehicle area

Obr. 8: Příklad polodetailního snímku s přiloženým označníkem stop

Fig. 8: Example of detailed image with attached pointer of traces

2.3 Kompletní výčet doporučení pro zhotovení kvalitní fotodokumentace s měřicí latí [2]

- Použití digitálního fotoaparátu s vysokým rozlišením a kvalitním objektivem;
- nastavení fotoaparátu na vysoké rozlišení a minimální kompresi;
- ustavení vozidla na prostrannou a rovnou plochu;
- ortogonální ustavení fotoaparátu vzhledem k ose vozidla (příčně resp. podélně a vodorovně);
- ustavení fotoaparátu do výšky té části snímané oblasti, která je předmětem zájmu;
- použití stativu zabezpečuje stabilní pozici fotoaparátu;
- svislá měřičská lať by měla být ustavena vertikálně, měla by se nacházet přibližně uprostřed snímku a může být k objektu připevněna pomocí lepicí pásky, magnetu, nebo svěrky s přísavkou;
- vertikálně a horizontálně orientované měřičské latě by měly být srovnány do svislé roviny;
- jak vertikálně, tak i horizontálně orientované měřičské latě by měly být ustaveny k poškozené oblasti co nejblíže (viděno z půdorysu), tedy jak je to jen možné;

- při použití zvětšovacích objektivů u digitálních fotoaparátů SLR (tzv. digitální zrcadlovka), je žádoucí pro zachycení větších horizontálních úseků použití objektivu s ohniskovou vzdáleností 100 mm a výše;
- sekvenční snímkování poškozené oblasti vozidla je nezbytné, když na místě prohlídky vozidla stísněnější prostorové poměry neumožňují odstoupit dále od vozidla;
- použití horizontálně ustavené měřicí latě je nezbytné zejména v případě sekvenčního snímkování;
- pokud mají různé objektivy určitý překryv rozsahu ohniskových vzdáleností měl by být použit objektiv s nižším rozsahem ohniskových vzdáleností, avšak měl by být nastaven v rámci tohoto rozsahu na nejvyšší (vyšší) hodnotu ohniskové vzdálenosti;
- optimální, a nikoli maximální využití šířky a výšky snímku, pro zachycení daného objektu;
- dávat přednost objektivům s velkou, pevně danou ohniskovou vzdáleností před zvětšovacími (zoom) objektivy.

3 PROFIL METODY PŘEKRYTÍ SNÍMKŮ

3.1 Stručně k názvosloví

Pod pojmem „**kontaktní plocha**“ se rozumí rovinný průmět oblasti nárazu, viz obr. 4, 5. Z tohoto průmětu lze snadno odměřit rozměry dílů vozidla a jejich výšku nad rovinou vozovky.
U **kontaktních profilů** rozlišujeme dvě hlavní roviny řezu. **Kontaktní stranový (boční) profil** můžeme obdržet při bočním pohledu na obrysy čela, zádě či boku vozidla, viz podrobně odborná literatura [1], [2] a [5]. Významným kontaktním profilem vozidla je také přirozeně **profil základní (půdorysný),** který je vyjma tzv. DXF vyobrazení nesnadné získat.
Pokud tedy například dojde k nárazu přídě vozidla A do boku druhého vozidla B, potom je zcela dostačující využít vhodný snímek kontaktní plochy boku vozidla B a snímek kontaktního profilu vozidla A, přičemž se může jednat i o snímek nepoškozeného vozidla, které je typově shodné s vozidlem A.
Nejprve je třeba, pokusit se **vyhledat** v rámci celého rozsahu poškození **nějakou stopu s výrazným tvarem resp. kresbou.** Často se vyskytují např. charakteristické stopy jedinečně formovaných otisků, většinou **jde o otisk vyčnívajících dílů vozidla na hladkém rovném**

plechovém povrchu karoserie druhého vozidla. Tímto způsobem zanechávají např. světlomety, vlečná oka, koncovky výfuku, emblémy výrobců a kola vozidla na vhodných kontaktních plochách ostře ohraničené a nepochybně přiřaditelné tvarové stopy. Při relativních pohybech vozidel během jejich vzájemného kontaktu, které zahrnují více centimetrů, dochází ke vzniku charakteristických škrábanců. Proto je potřebné rozlišovat mezi ***kolizním uspořádáním vozidel při prvním dotyku a při nejhlubším vzájemném vniknutí [2].***

3.2 K problematice výběru vhodných typů kolizí pro využití metody

Základem pro využití této metody jsou **vhodné snímky obou kolizních objektů**, viz kap. 2.2 a kap. 2.3. Tato metoda je **vhodná pouze v případech tupých nárazů** (tedy bez skluzu), kdy reliéf příslušného kontaktního profilu (například přídě vozidla) se doslova „otiskne“ například do oblasti boku druhého vozidla. Pokud například zaoblení nárazníku jednoho z kolizních vozidel poškodí se skluzem celý bok druhého vozidla, potom se v žádném případě nejedná o tupý otisk. I v tomto případě se v rámci posouzení geometrické kompatibility lze standardně zabývat například korespondencí výšek poškození atd., avšak je třeba v drtivé většině případů rezignovat na využití metody překrytí snímků.

3.3 Programové vybavení, základní principy

Základním předpokladem pro aplikaci metody překrytí snímků je vybavenost řešitele vhodným programem, a to zpravidla grafickým editorem, který **umožňuje současné zpracování vícero snímků a jejich následné překrytí**. Existuje více typů těchto programů, od profesionálních (například Adobe Photoshop Elements 7 či CorelDRAW X3), přes tzv. sharewarové programy (například dánský SmartMorph 1.52) až po programy, které jsou ke stažení zdarma.

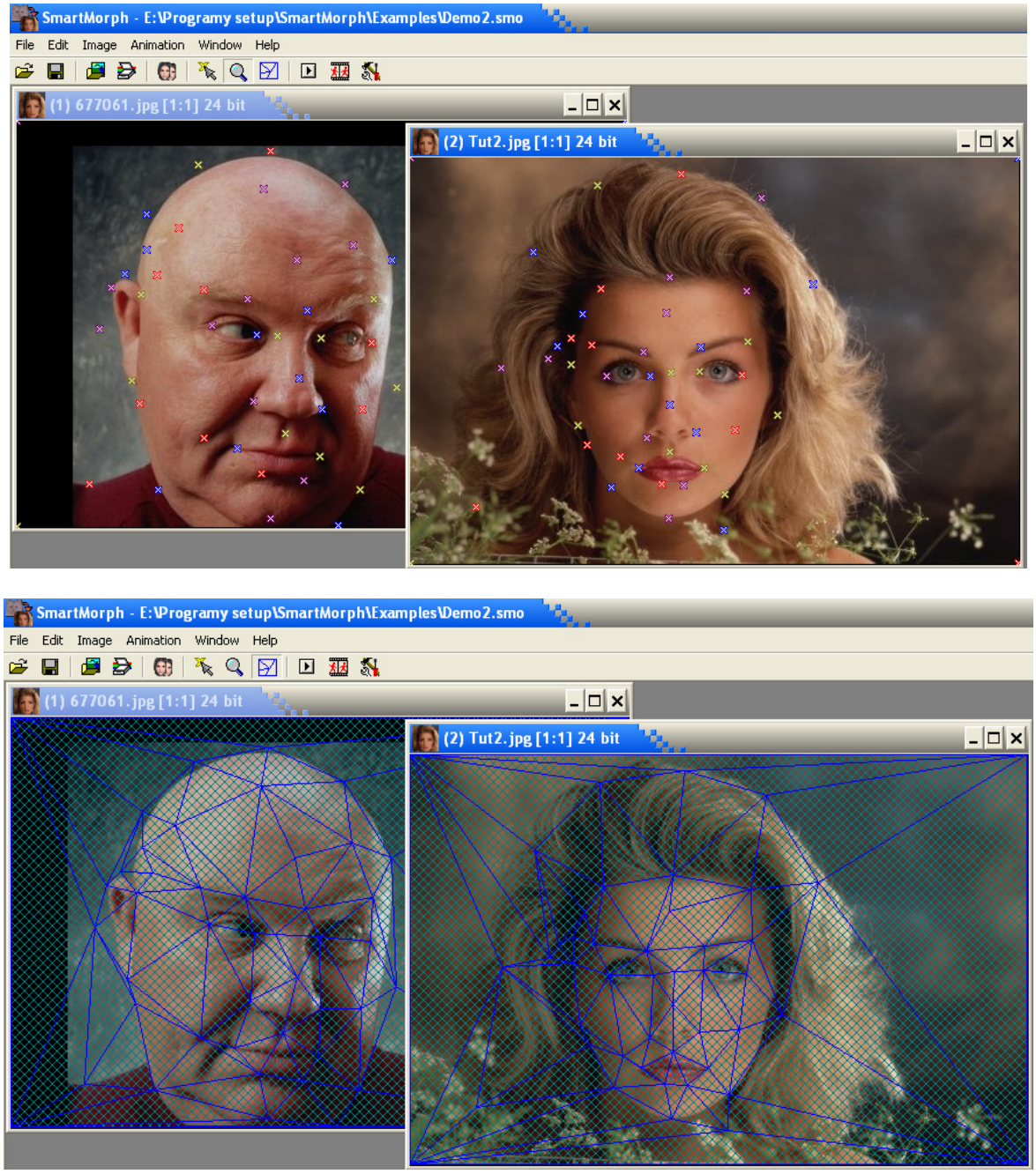
Před příchodem podobných programů někteří znalci využívali k posouzení geometrické kompatibility kolizních objektů stejný princip, avšak tento realizovali pomocí **dvou průhledných fólií a barevných lihových fixů**, kdy na pozadí vhodně zvětšených snímků **překreslovali na fólie kontaktní profily a kontury vozidel, poškození a stopy.** V dalších kapitolách tohoto příspěvku popsané operace se snímky bylo možno analogicky provést i při využití průhledných fólií (zrcadlení, překrytí, natočení a posun). Konečně i dosažený výsledek překrytí snímků (resp. kopií z nich - fólií) bylo možno fotograficky dokumentovat či případně

již vzájemně fixovanou sestavu dvou fyzických fólií připojit jako přílohu znaleckého posudku.

Obr. 9: Příklad vhodných programů pro aplikaci metody překrytí snímků [6]

Fig. 9: Example of suitable programs for the application method overlapping the images

Příslušné programy umožňují i **různé „deformace“ uvnitř snímků**, kdy tyto funkce jsou vhodné spíše jako „hračičky“. Pro geometrickou analýzu kompatibility deformací **jsou tyto „vymoženosti“ nepotřebné**, neboť od počátku přece usilujeme o zisk co nejméně zkreslených a ortogonálně pořízených snímků kontaktních profilů či ploch. V rámci „módu hračiček“ můžeme použít snímky například určité osoby a opice. Protože opice a člověk má různou geometrii charakteristického trojúhelníku obličeje a každý záběr je osobitě jinak pořízen, vyznačíme na oba snímky vzájemně si odpovídající barevné řídicí body, tedy oči, nos, brada, uši, čelo, temeno hlavy, lícní kosti ….. apod. Při přechodu jednoho snímku ve snímek druhý jiný putují tyto řídicí body postupně do polohy dané zmíněným druhým snímkem. Algoritmus programu vždy vymezí mezi třemi řídicími body trojúhelník a společně s nerovnoměrným pohybem řídicích bodů putují dle propočtů také body (pixely) uvnitř trojúhelníků, tedy ve výsledku se „deformuje“ jeden snímek v celé ploše ve snímek druhý.



Obr. 10: Příklad analyticky nevyužitelných funkcí grafických programů

Fig. 10: Example of the non-analytic usable functions of graphic programs

Například zde využitý program SmartMorph 1.52 vždy uživatele „přinutí“, aby na obou snímcích řídicí body definoval, byť pro náš účel je deformace snímků nežádoucí, jak již bylo podrobně vysvětleno. Autoři programu však pamatovali i na případy využití programu k vážným účelům a v menu programu „**Edit**“ lze potvrdit položku „**Add corner points**“. V tomto případě program **umístí automaticky 4 řídicí body do rohů obou snímků** a tím

tedy logicky k deformacím uvnitř snímků nedojde. Dále je možné snadno vytvořit video, kdy jeden snímek bude kontinuálně přecházet v nekonečné smyčce ve snímek jiný, což zpravidla platí u normálního i „hračičkového“ způsobu využití programu. **Jeden snímek přechází v druhý tak**, že v rámci iteračního cyklu algoritmus programu se ve vzájemné vazbě **mění propustnost obou snímků** a daný stav kontinuálně zobrazuje, proto **přechod obyčejných dvou snímků působí na pozorovatele jako videozáznam**. Tedy jeden snímek se postupně ztrácí a kontinuálně vystupuje snímek druhý. Tedy například: 1. krok snímek A – 0 %, snímek B – 100 %, 2. krok snímek A – 1 %, snímek B – 99 % ……, 90. krok A – 89 %, snímek B – 11 % …. 101. krok A – 100 %, snímek B – 0 %. Pozorováním opakovaného přechodu jednoho snímku ve snímek jiný (tzv. „ve smyčce“ - **„play loop“**) se můžeme soustředit na jednotlivé vazby mezi kontaktními profily a kontaktními plochami překrytých snímků.

3.4 Základní popis práce s programem SmartMorph 1.52 [7]

Po načtení obou snímků, tedy dvakráte pomocí menu „**File**“ a „**Open Image**“ je třeba u jednoho ze snímků nejprve **přizpůsobit měřítko**, aby si snímky odpovídaly velikostí, a to pomocí menu „**Image**“, „**Accommodate images**“ a „**Scale**“. Učinit určité vozidlo pro daný i jiný typ operace „aktivním“ lze obecně pomocí **„Window“** a poté zvolit zcela dole v okně „aktivitu“ zobrazení určitého vozidla. Zejména proto je využití geometrických etalonů na snímcích velmi žádoucí. Změnu měřítka je však třeba provést zkusmo, tedy metodou „pokusů a omylů“ až do žádoucího stavu, není možné zatáhnout myší na snímku nějakou vzdálenost dle přiložené nivelační latě a poté programu numericky zadat velikost tohoto úseku, jak touto funkcí disponují některé jiné grafické a analytické programy. Poté je třeba snímky **vzájemně vyrovnat**, tedy natočit tak, aby byly dokonale ortogonálně ustavené vůči vozovce, pokud se toto primárně nepodařilo již při pořízení snímků, tedy menu programu „**Image**“ a poté „**Rotate**“. Dalším nezbytným krokem je zrcadlení jednoho ze snímků, které lze provést pomocí menu „**Image**“ a poté „**Mirror Image**“. Důvod je logický, pořizovatel snímků je postaven k deformačním oblastem obou kolizních objektů (vozidel) **vždy čelem**, avšak korespondence stop a deformací na snímcích může nastat jen tehdy, pokud se oblast poškození jednoho z vozidel budeme dívat virtuálně, jakoby „skrze“ toto vozidlo, přesně tak jak si deformace obou vozidel vzájemně reálně přiléhají, tedy **seřazeny prostě jedna za druhou**. Fyzicky přirozeně nemůžeme pořídit záběr povrchu vozidla „skrze“ toto vozidlo, ale můžeme si pomoci tak, že snímek pořídíme klasicky a poté provedeme zrcadlení tohoto

snímku. Následně je třeba ustavit tahem myši snímky tak, abychom správně přiřadili jakýkoli jasný realizovaný kontakt, tedy například okraj registrační značky vozidla A, jako kontaktní profil otisku tohoto místa na vozidle B v rámci kontaktní plochy, opět menu „**Image**“, „**Accommodate images**“ a „**Move image**“. V ideálním případě skutečně postačuje skutečně jediný bod (či body dva - v případě vzájemného příčného náklonu vozidel v době kolize) a ostatní reliéfní otisky se v případě kompatibilního nárazu a dodržení všech metodických zásad pak zpravidla „přiřadí samy“. Až v této fázi je třeba použít již dříve popsanou funkci pro vložení řídicích bodů do rohů obou snímků pomocí menu programu „**Edit**“ a „**Add corner points**“. Dále je možné využít funkci pro „ořezání“ obou snímků, menu „**Image**“, „**Accommodate images**“ a „**Select crop area**“. Není nutno ve všech případech vytvářet video, velmi šikovným nástrojem je možnost statického krokování míry propustnosti obou snímků pomocí scrollbaru v menu „**Animation**“, a poté „**Test…..**“. Výsledný stav uspořádání a editace snímků lze standardně uložit pomocí menu „**File**“, a poté „**Save as …..**“. Program obsahuje také nápovědu v angličtině, ovládání je velmi intuitivní, kdy lze využít jak klávesové zkratky, tak i ikony.

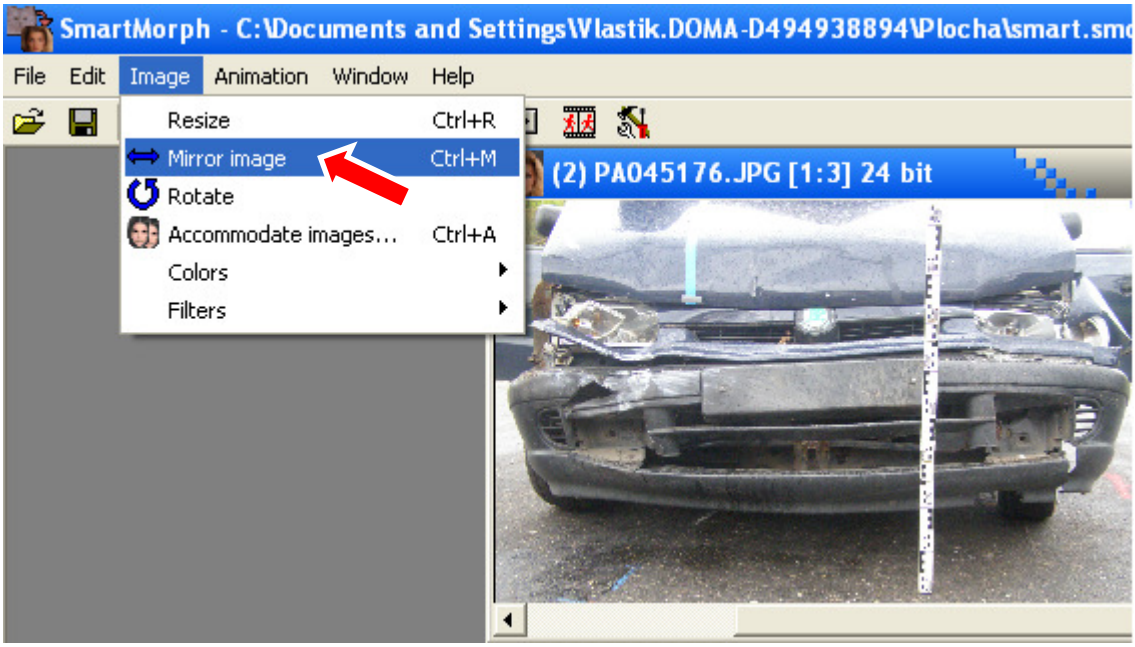
3.5 Demonstrace nezbytného postupu, krok za krokem - program SmartMorph 1.52 [7]

Obr. 11: Příklad - dvakrát po sobě: „File“ a „Open Image“

Fig. 11: Example - two-times consecutive: "File" and "Open Image"

Obr. 12: Úprava měřítka: „Image“, „Accommodate images“ a „Scale“

Fig. 12: Editing of scale: „Image“, „Accommodate images“ and „Scale“



Obr. 13: Zrcadlit jedno z vozidel: „Image“ a „Mirror Image“

Fig. 13: To make the mirror one of the vehicles: „Image“ and „Mirror Image“

Obr. 14: Ustavení bodu kontaktu: „Image“, „Accommodate images“ a „Move image“

Fig. 14: Provision of contact point: „Image“, „Accommodate images“ and „Move image“

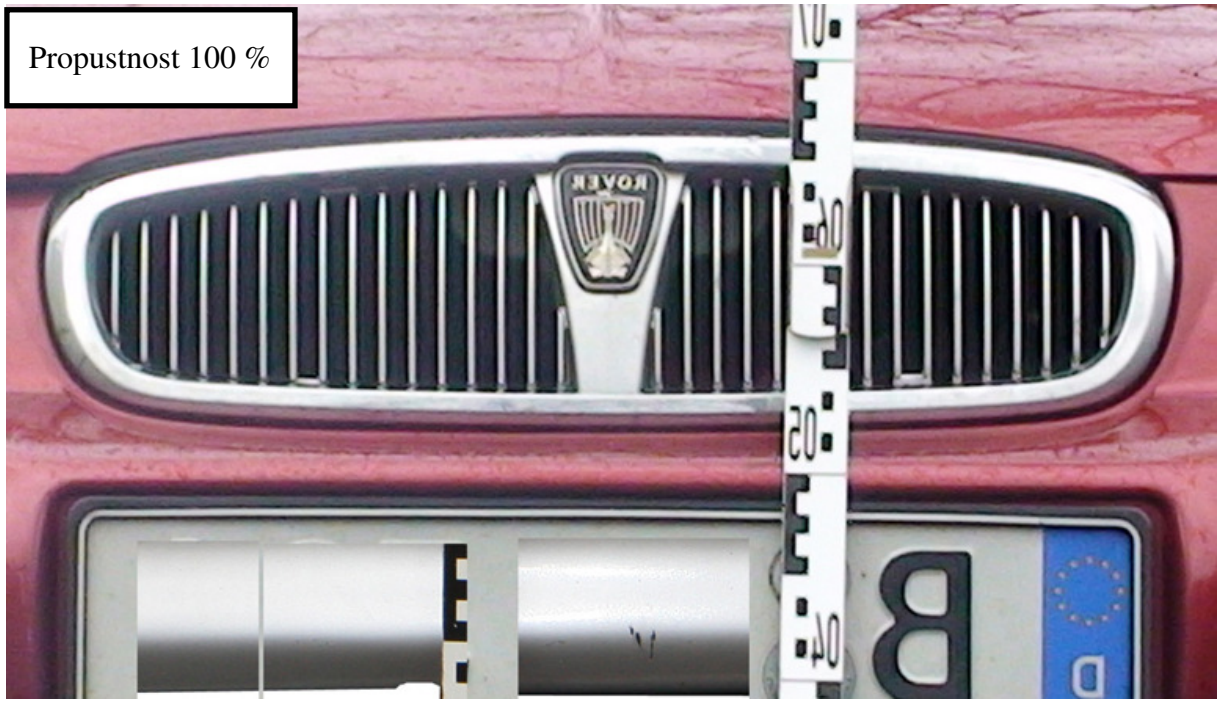
Obr. 15: Připojení 4 řídicích bodů: „Edit“ a „Add corner points“

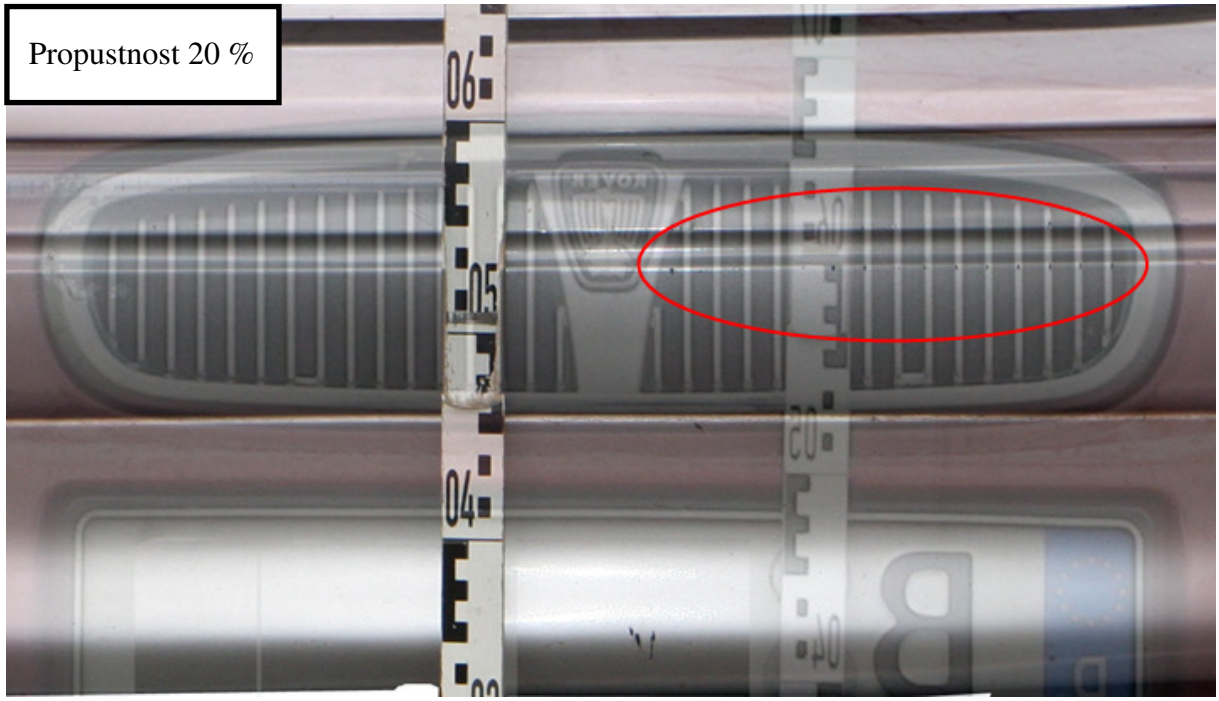
Fig. 15: Add of 4 control points: „Edit“ and „Add corner points“

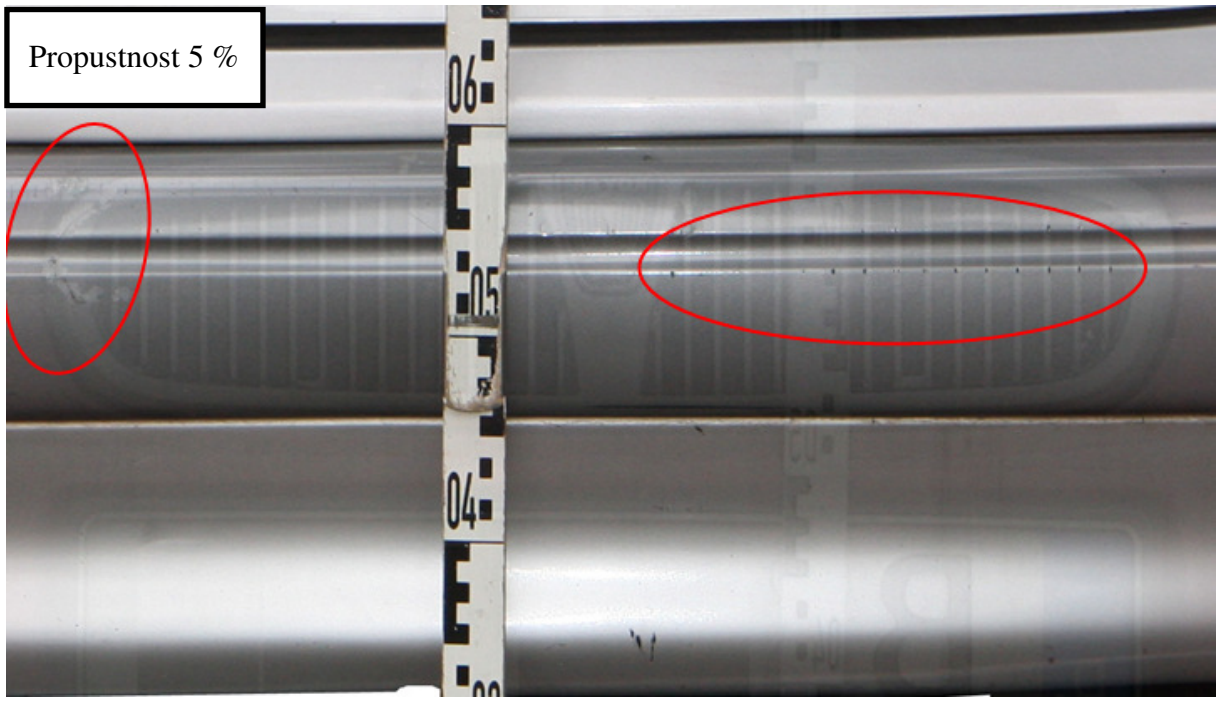
Obr. 16: Příklad - jeden z výsledků stavu propustnosti: „Animation“ a „Test“…..“

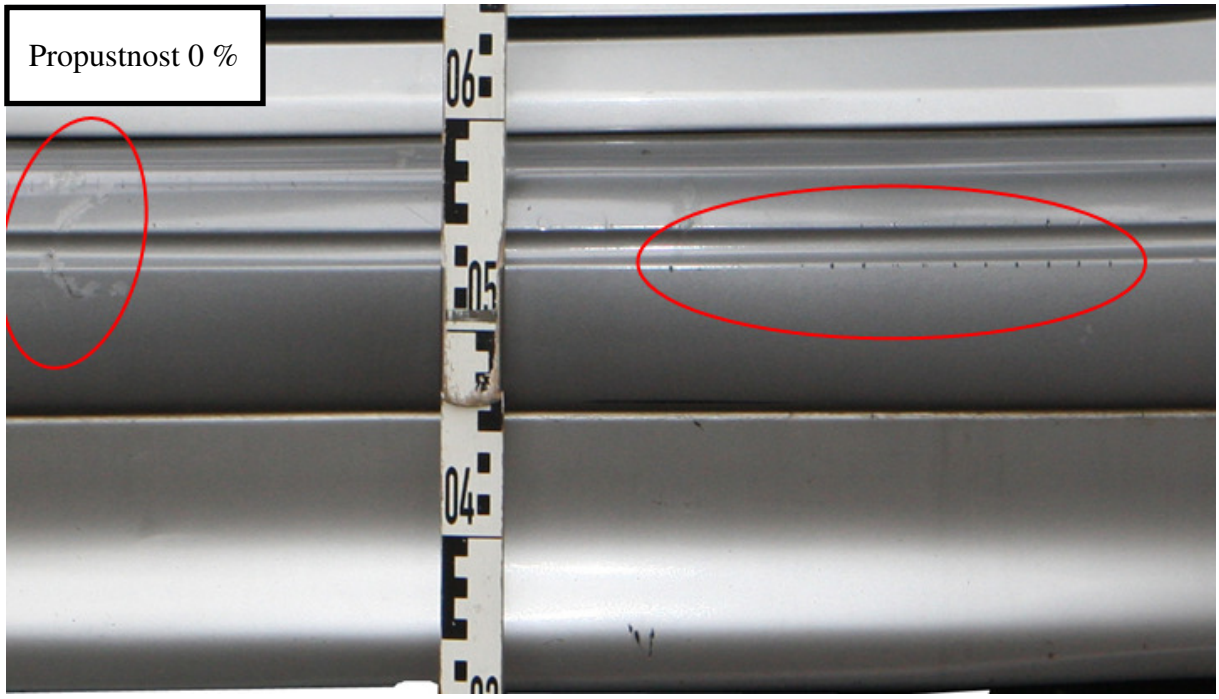
Fig. 16: Example - One from the results of transparence: „Animation“ and „Test“…..“

3.6 Příklad docílených výsledků při praktickém využití metody překryvu snímků [6]



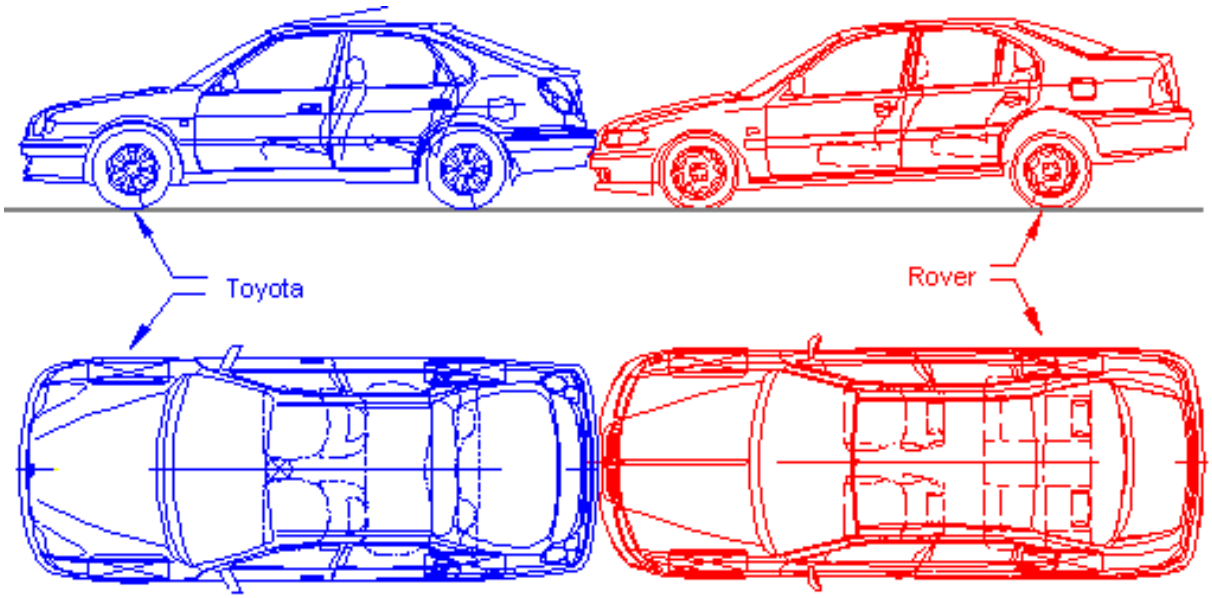

Propustnost 20 %


Propustnost 5 %



Obr. 17: Dosažené výsledky při praktickém využití metody překrytí snímků 100, 20, 5 a 0 %

Fig. 17: Practical results by overlap images method 100, 20, 5 and 0 %



Obr. 18: Dovození kolizní polohy vozidel dle analýzy geometrické kompatibility

Fig. 18: Infer the position of a vehicle collision according to analysis of geometric compatibility

Primárně **je třeba v rámci analýzy geometrické kompatibility poškození analyzovat** vzájemnou polohu vozidel **v okamžiku vzniku jejich vzájemného „otisku“.** Jak již bylo uvedeno v kap. 3.1, je dále potřebné **rozlišovat** mezi kolizním uspořádáním vozidel **při prvním dotyku a při nejhlubším vzájemném vniknutí.**

V této fázi zatím nikterak nepřihlížíme k problematice předpokládaného poklesu přídě vozidla při brzdění, příčného naklánění vozidel či úhlu nárazu odvozeného například dle tvaru křižovatky. **Tento typ údajů je naopak nezávisle stanoven metodou geometrické kompatibility a využit až v rámci prověření plauzibility**, zda se objektivně zjištěné údaje shodují s vylíčením škodné události.

Údaj **o úhlu kolize** je však třeba **přímo odhadnout** či dovodit pomocí **jiných geometrických či fyzikálních metod**. Metoda překrytí snímků, využívající pouze snímky kolmých průmětů kontaktních ploch a profilů příslušných kolizních objektů, totiž neumožňuje z logiky věci exaktně dovodit konkrétní kolizní úhel těchto dvou objektů.

Odborná literatura [1], [2] obsahuje nejen podrobně zpracovanou metodiku, názvosloví, doporučení a příklady k využití metody překrytí snímků, ale v podstatě **kompletní moderní encyklopedicky pojatou metodiku k technickému prověřování sporných škodných událostí dopravních prostředků a posuzování tzv. „malých kolizí“ v oboru analýzy běžných dopravních nehod.** Obě stěžejní práce [1], [2] převzaté v rámci publikace [5] byly publikovány renomovanými zahraničními autory. **Odborná literatura [5] tedy obsahuje** se svolením autorů publikací [1], [2] **nekrácený český překlad těchto prací**, tedy včetně veškeré grafiky a použité literatury.

4 PODĚKOVÁNÍ

Na závěr by autor této práce chtěl vyslovit srdečné poděkování kolegovi a příteli Dr. Dipl.-Ing. Michaelu Weydemu, který svolil k tomu, aby byly pro tuto práci využity také podklady z jeho prezentace, viz [6]. Poděkování rovněž patří kolegovi a příteli Ing. Zdeňku Mrázkovi, Ph.D., který provedl jazykovou korekturu textů v anglickém jazyce.

5 LITERATURA

[1] HUGEMANN, W.: *Unfallrekonstruktion, Band 2, Kapitel 6.1 Versicherungsbetrug mit Kraftfahrzeugen*, Verlag autorenteam, 2007 Münster, str. 953-1007. ISBN 3-00-019419-3.

[2] BURG, H., MOSER, A.: *Handbuch Verkehrsunfallrekonstruktion, Kapitel A17 Schadenaufklärung*, Springer Vieweg Verlag, 2007 Wiesbaden. ISBN 978-3-8348-0172-2.

[3] ESPANET, B., MINICUCCI, E., DEPRIESTER, J-P.: Matter and Morphological Analysis of Forensic Marks in Road Accident Analysis, Sborník přednášek 17. konference EVU Nicce Francie, 2008.

[4] HUGEMANN, W.: *Unfallrekonstruktion, Band 1, Kapitel 3.2 Digitale Bild- und Videobearbeitung*, Verlag autorenteam, 2007 Münster, str. 449-478. ISBN 3-00-019419-3.

[5] RÁBEK, V.: *Analýza příčin vzniku a průběhu škodných událostí v oboru pojištění motorových vozidel, Sborník tuzemských a převzatých cizojazyčných publikací*, 2012 vydal Vlastimil Rábek Olomouc, ISBN 978-80-904944-0-4.

[6] Weyde, M.: *Erkenntnisse aus der Praxis forensischer Unfallanalysen für die Abwehr betrügerischer Forderungen, Conference on Fraud Risk Management 29.-31. of May 2012 Prague & Pardubice, Czech Republic*

[7] http://meesoft.logicnet.dk …. /SmartMorph/

Recenze: Doc. Ing. Jindřich Šachl, CSc.