



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUT OF FORENSIC ENGINEERING

ANALÝZA POŠKOZENÍ VOZIDEL PO MALÉ DOPRAVNÍ NEHODĚ

ANALYSIS OF VEHICLE DAMAGE AFTER A MINOR CAR ACCIDENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. LUKÁŠ PSICA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ VÉMOLA, Ph.D.

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Lukáš Psica

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Expertní inženýrství v dopravě (3917T002)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza poškození vozidel po malé dopravní nehodě

v anglickém jazyce:

Analysis of Vehicle Damage after a Minor Car Accident

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Diplomová práce se bude zabývat malými dopravními nehodami a zejména analýzou deformací karoserie po částečné demontáži poškozených dílů (např. nárazníků, plastových dílů, atd.).

Cíle diplomové práce:

1. Rešerče nejčastějších malých dopravních nehod.
2. Dokumentace skutečných poškození vozidel po malých dopravních nehodách.
3. Dokumentace poškození vozidel po částečné demontáži poškozených částí vozidla.
4. Zpracování základů databáze dokumentace skutečných poškození vozidel po malých dopravních nehodách pro posuzování manipulovaných škodních událostí.

Seznam odborné literatury:

[1] VLK, F. Stavba motorových vozidel. 1. vydání. Vlastním nákladem, 2003. 497 s. ISBN 8023887572

[2] BRADÁČ, A. a kol. Soudní inženýrství. 1. vydání. Brno : AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o. Brno, 1997. 725 s. ISBN 80-7204-057-X.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 4.11.2013

L.S.

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá analýzou malých dopravných nehôd. Jej pozornosť je zameraná na odhadovanú čiastku na opravu bezprostredne po nehode a neskôr na skutočnú čiastku, ktorá bola reálne potrebná na opravu vozidla. V praxi sa totiž často stáva, že nehoda môže vyzerat' na prvý pohľad ako drobná a až po rozobratí poškodených častí sa zistí, že škoda je omnoho väčšia ako sa na začiatku predpokladalo.

Pozornosť sa zameriava aj na poisťné podvody, ktoré sa stále rozširujú.

V súčasnosti neexistuje žiadna literatúra, ktorá by sa danou problematikou zaoberala.

Abstract

The thesis deals with the analysis of small accidents. Its attention is focused on the estimated amount of money needed to repair a vehicle immediately after the accident and later on the real amount that is actually necessary to fix the vehicle. In practice, it often happens that an accident may seem minor at first glance. Only after dismantling of a damaged vehicle and its parts it is found that the damage is much greater than initially predicted. Attention is focused as well on constantly growing insurance frauds. Nowadays, there is no literature concerning this issue.

Kľúčové slová

Dopravná nehoda, fotodokumentácia, rozsah škody, poškodené časti, typové označenie vozidla, technik - likvidátor, poisťný podvod.

Key words

Car accident, photo documentation, extent of damage, damaged parts, mark of vehicle, liquidator, insurance fraud.

Bibliografická citácia práce

PSICA, L. *Analýza poškodení vozidel po malé dopravní nehodě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2014. XY s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.

Prehlásenie

Prehlasujem, že svoju diplomovú prácu na tému „Analýza poškodení vozidel po malé dopravní nehodě“ som vypracoval samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a s použitím odbornej literatúry a ďalších informačných zdrojov, ktoré sú citované v práci a uvedené v zozname literatúry.

Ako autor diplomovej práce ďalej prehlasujem, že v súvislosti s vytvorením tejto práce som neporušil autorské práva tretích osôb, hlavne som nezasiahol nedovolených spôsobom do cudzích autorských práv osobnostných a som si plne vedomý následkov porušenia ustanovenia § 11 a nasledujúceho autorského zákona č. 121/2000 Sb., vrátane možných trestnoprávnych dôsledkov vyplývajúcich z ustanovenia časti druhej, hlavy VI. diel 4 Trestného zákonníku č.40/2009 Sb.

Brno dňa 12.9.2014

.....

Podpis diplomanta

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce doc. Ing. Alešovi Vémolovi, Ph.D., za účinnú metodickú, pedagogickú a odbornú pomoc pri spracovaní mojej diplomovej práce.

Brno dňa 12.9.2014

.....

Podpis diplomanta

Obsah

ZOZNAM OBRÁZKOV.....	10
1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....	12
2 NÁRAZY VOZIDIEL.....	13
2.1 Ochrana proti nárazom.....	14
2.2 Možnosti absorbcie nárazovej energie.....	15
2.2.1 <i>Deformovateľné plechové štruktúry</i>	15
2.2.2 <i>Hydraulický absorbér</i>	16
2.2.2.1 <i>Dierovaný absorbér</i>	16
2.2.2.2 <i>Ventilový hydraulický absorbér</i>	17
2.2.2.3 <i>Hydraulický absorbér</i>	17
2.2.3 <i>Pneumatický absorbér</i>	18
2.2.4 <i>Konštrukčné diely z plastu</i>	18
2.2.5 <i>Kombinované absorbéry</i>	19
2.3 Štruktúra karosérie.....	20
2.4 Vlastnosti karosérie z hľadiska deformácie.....	22
2.5 Tuhosť karosérie.....	27
2.6 Stret vozidla s chodcom.....	29
2.7 Poistné podvody.....	33
3 STAV VOZIDIEL BEZPROSTREDNE PO DOPRAVNEJ NEHODE.....	34
3.1 Náraz spredu na križovatke Škoda Octavia.....	34
3.2 Bočný náraz do vozidla VW Touran.....	36
3.3 Náraz spredu aj zozadu na vozidle Škoda Octavia.....	39
3.4 Bočný náraz Škoda Octavia.....	41
3.5 Zrážka s chodcom Škoda Fabia.....	43
3.6 Bočný náraz do nápravy.....	45
4 POŠKODENIE VOZIDLA PO DEMONTÁŽI POVRCHOVÝCH ČASTÍ.....	48
4.1 Náraz spredu na križovatke Škoda Octavia.....	48
4.2 Bočný náraz do vozidla VW Touran.....	49
4.3 Náraz spredu aj zozadu na vozidle Škoda Octavia.....	51
4.4 Bočný náraz Škoda Octavia.....	52
4.5 Zrážka s chodcom Škoda Fabia.....	54
4.6 Bočný náraz do nápravy.....	55

5 POŠKODENIE VOZIDIEL Z POHĽADU POISŤOVNÍ.....	57
5.1 Náraz zozadu do vozidla Ford Fiesta.....	57
5.2 Náraz zozadu do vozidla Mercedes-Benz.....	60
5.3 Kontakt vozidla Mercedes-Benz pri parkovaní.....	62
5.4 Bočný náraz do vozidla VW Passat.....	63
5.5 Kolízia pri súbežnej jazde vozidla VW Passat.....	63
5.6 Bočný náraz do vozidla Alfa Romeo.....	68
5.7 Náraz zozadu do vozidla Ford Galaxy.....	69
5.8 Poškodenie predného nárazníka vozidla BMW.....	71
6 ZÁVER.....	74
ZOZNAM LITERATÚRY.....	75

Zoznam obrázkov

- Obrázok 1: Rozdelenie dopravných nehôd podľa frekventovanosti
Obrázok 2: Problematika vzájomnej kompatibility vozidiel
Obrázok 3: Časové charakteristiky spomalenia vnútorného priestoru vozidiel pri čelnom náraze na pevnú prekážku
Obrázok 4: Schéme ventilového hydraulického absorbéru
Obrázok 5: Usporiadanie hydraulického absorbéra
Obrázok 6: Hybridný systém tlmenia čelného nárazu
Obrázok 7: Montáž predného plastového nárazníka, schéme uchytenia
Obrázok 8: Montáž zadného plastového nárazníka, schéma uchytenia
Obrázok 9: Deformačná charakteristika nosníka s penovou výplňou a bez nej
Obrázok 10: Nosná konštrukcia surovej karosérie
Obrázok 11: Vhodná štruktúra z hľadiska deformačných vlastností, nárazové sily sú zachycované predným ramenom a priečnikom
Obrázok 12: Vhodná štruktúra zadnej časti vozidla z hľadiska deformačných vlastností – nárazové sily sú zachytávané strechou a spodnou časťou karosérie
Obrázok 13: Vhodná štruktúra zadnej časti vozidla z hľadiska deformačných vlastností – nárazové sily sú zachytávané rámom a spodnou časťou karosérie
Obrázok 14: Ideálna progresívna deformačná charakteristika prednej časti vozidla
Obrázok 15: Priebeh deformačnej sily pri čelnom náraze v závislosti na spôsobe absorpcie nárazovej energie
Obrázok 16: Časti štruktúry dverí a karosérie zachytávajúce energiu pri bočnom náraze
Obrázok 17: Štruktúra karosérie s viditeľnými trúbkami v bočných dverách
Obrázok 18: Typy samonosných karosérií
Obrázok 19: Bezrámová konštrukcia osobného automobilu
Obrázok 20: Fázy pohybu chodca počas nehodového deja
Obrázok 21: Formy predných častí vozidiel
Obrázok 22: Pozdĺžne a priečne nasunutie tela chodca na vozidlo
Obrázok 23: Typy čelných nárazov vozidiel s chodcami
Obrázok 24: Vozidlo Škoda Octavia po nehode – pohľad spredu
Obrázok 25: Pohľad z boku na miesto poškodenia
Obrázok 26: Detailný pohľad na miesto poškodenia
Obrázok 27: Vozidlo Volkswagen Touran po nehode, pohľad z boku
Obrázok 28: Detailný pohľad na poškodenie spätného zrkadla
Obrázok 29: Detailný pohľad na poškodenie blatníka
Obrázok 30: Pohľad na poškodenie pozdĺž vozidla
Obrázok 31: Pohľad na poškodenie vozidla spredu
Obrázok 32: Iný pohľad na poškodenie spredu
Obrázok 33: Pohľad na poškodenie vozidla vzadu
Obrázok 34: Detail poškodenia na nárazníku
Obrázok 35: Pohľad na poškodenie vozidla Škoda Octavia
Obrázok 36: Detailný pohľad na poškodené časti
Obrázok 37: Detailný pohľad na poškodenie zospodu
Obrázok 38: Celkový pohľad na poškodené vozidlo
Obrázok 39: Detailný pohľad na poškodenie prednej časti kolesa
Obrázok 40: Detailný pohľad na poškodenie čelného skla a okolia

Obrázok 41: Poškodenie dverí a zrkadla
Obrázok 42: Detailný pohľad na poškodenie ľavého predného kolesa
Obrázok 43: Pohľad na vychýlenie kolesa spredu
Obrázok 44: Pohľad na poškodenia v okolí kolesa
Obrázok 45: Pohľad na vozidlo po odstrojení
Obrázok 46: Opravený držiak blatníku
Obrázok 47: Celkový pohľad na opravené vozidlo mimo lakovania
Obrázok 48: Pohľad na poškodenie boku vozidla
Obrázok 49: Pohľad na poškodené vozidlo po výmene blatníka
Obrázok 50: Odstrojenie dverí
Obrázok 51: Pohľad na opravenú prednú časť vozidla
Obrázok 52: Predná časť vozidla
Obrázok 53: Zadná časť vozidla Škoda Octavia – po oprave
Obrázok 54: Detail poškodenia podbehu po demontáži dverí a tesniacej gumy
Obrázok 55: Pohľad na odstrojené vozidlo
Obrázok 56: Pohľad na opravené časti pred lakovaním
Obrázok 57: Pohľad na deformovaný držiak blatníku a poškodenú kabeláž
Obrázok 58: Detailný pohľad na ohnutý držiak blatníku
Obrázok 59: Pohľad spredu na odstrojené vozidlo
Obrázok 60: Nastavovanie geometrie po namontovaní nových dielov
Obrázok 61: Pohľad nové prvky prednej nápravy po výmene
Obrázok 62: Porovnanie s pravou časťou prednej nápravy
Obrázok 63: Pohľad na poškodenie vozidla Ford Fiesta
Obrázok 64: Detailný pohľad na poškodenie
Obrázok 65: Pohľad na zadnú časť vozidla pri doobhliadke
Obrázok 66: Pohľad na opravenú deformovanú časť karosérie v kufrovom priestore
Obrázok 67: Opravená kufrová časť
Obrázok 68: Poškodenie vozidla Mercedes-Benz
Obrázok 69: Detail poškodenia
Obrázok 70: Pohľad pod poškodený nárazník
Obrázok 71: Celkový pohľad na poškodené vozidlo Mercedes
Obrázok 72: Detailný pohľad na poškodenie, viditeľná otreťá farba z vozidla vinníka
Obrázok 73: Pohľad na poškodenie oboch dverí vozidla VW Passat
Obrázok 74: Detail poškodenia predných dverí
Obrázok 75: Pohľad na poškodenie zadných dverí
Obrázok 76: Celkový pohľad na poškodené vozidlo VW Passat
Obrázok 77: Detail poškodenia svetla
Obrázok 78: Detail poškodenia hliníkového disku
Obrázok 79: Detail poškodenia dverí nárazníku
Obrázok 80: Celkový pohľad na poškodené vozidlo Alfa Romeo
Obrázok 81: Detailný pohľad na poškodené dvere
Obrázok 82: Pohľad na poškodené zadné dvere
Obrázok 83: Celkový pohľad na poškodené vozidlo
Obrázok 84: Detailný pohľad na poškodené časti
Obrázok 85: Pohľad na odtrhnuté držiaky nárazníku
Obrázok 86: Pohľad zospodu na možné ďalšie poškodenia
Obrázok 87: Celkový pohľad na poškodené vozidlo
Obrázok 88: Detailný pohľad na poškodenie
Obrázok 89: Pohľad z boku na poškodenie a vychýlený nárazník

1 Súčasný stav riešenej problematiky

Tematika riešenia dopravných nehôd je v dnešnej dobe už pomerne dobre spracovaná. Zaoberajú sa ňou znalci z oboru súdneho inžinierstva a taktiež aj z oboru strojného inžinierstva.

Literatúra [1] sa zaoberá skôr technickou časťou pohľadu na automobily. Rozoberajú sa v nej všetky druhy motorových vozidiel a ich podrobná konštrukcia a štruktúra jednotlivých častí. Avšak nachádza sa tu aj kapitola, ktorá rieši nárazy automobilu, kompatibilitu jednotlivých vozidiel a ochranu proti nárazom. Tieto časti sa priamo týkajú riešenej problematiky. Obsahujú časti ako absorbcia nárazovej energie, nárazové skúšky, štruktúra karosérie, tuhosť karosérie, deformačné vlastnosti karosérie a ochrana chodcov. Obsahujú rozdelenie nárazov vozidiel do pevnej prekážky, alebo do iného vozidla čelne a celkové rozdelenie najčastejších nehôd, aké sa v súčasnosti stávajú.

Literatúra [2] je veľmi rozsiahla a zahŕňa široký okruh súdneho znelectva. Zaoberá sa skôr administratívnymi záležitosťami, ale je bohatá aj na technickú časť riešenia dopravných nehôd. Obsahuje priamo kapitolu „Analýza silničných nehôd“, ktorá je široko zameraná na problematiku nehodovosti. Obsahuje časti ako „analýza stretu, zjišťovanie nárazovej rýchlosti, grafická analýza stretu, pohyb vozidla po stretu, analýza stretu vozidla s chodcom“. Táto literatúra široko zahŕňa činnosť súdneho znalca v takmer všetkých potrebných oblastiach. Patrí sem napr. kapitola oceňovanie movitého majetku, ktorá sa odvoláva na „znalecký standart č.1“. Táto kapitola sa dá uplatniť pri odhade zostatkovej ceny vozidla po náraze.

Literatúra [3] je diplomová práca absolventky ústavu súdneho inžinierstva zameraná na skutočné poškodenie vozidiel po malej dopravnej nehode. Práca je zameraná na štatistiku nehodovosti, vyšetovanie dopravných nehôd, konštrukciu vozidla a poškodenie po dopravnej nehode, práca obsahuje aj fotodokumentáciu skutočných dopravných nehôd v prevádzke a to rôznych dopravných nehôd ako napr. bočný náraz, náraz zozadu po ktorom nasledoval bočný náraz, náraz vozidla do pevnej prekážky atď. Posledná kapitola sa zaoberá manipulovanými škodnými udalosťami a poisťnými podvodmi.

2 Nárazy vozidiel

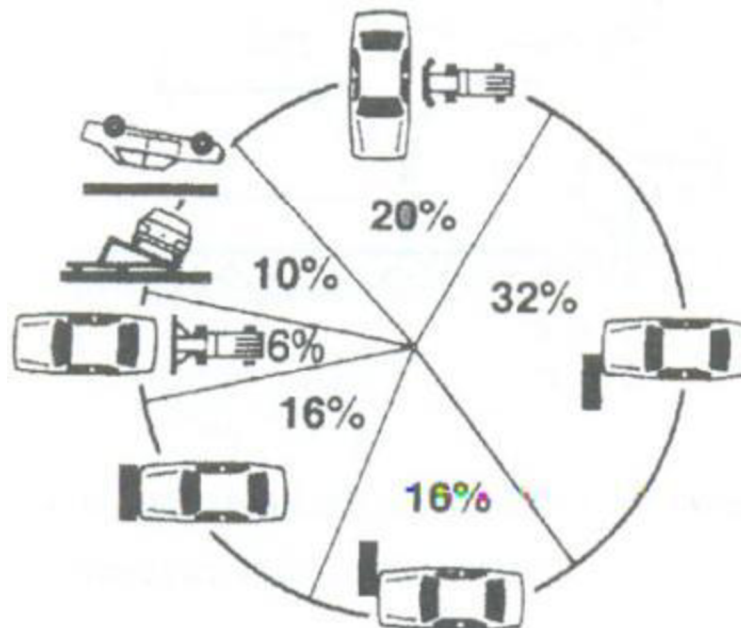
Kritéria rozhodujúce o prežití cestujúcich pri zrážke vozidla s iným objektom sú veľkosť zostávajúceho priestoru pre prežitie a veľkosť preťaženia ľudského organizmu pri prudkej zmene rýchlosti.

Prvé kritérium znamená, že každej osobe po zrážke musí zostať dostatočne veľký priestor na to, aby sa do neho vošlo celé telo, bez nebezpečenstva škody na zdraví. Ak táto podmienka splnená nebude, nezostane žiadna nádej na prežitie osoby, aj keby sa hodnota preťaženie pohybovala v biomechanicky prijateľných medziach.

Z hľadiska biomechaniky sa obvykle volí maximálne možné preťaženie $a_{\max}=300\text{ms}^{-2}$.

[1]

Odolnosť vozidla je možné v prvom rade hodnotiť podľa jeho chovania pri náraze na pevnú bariéru. Štatisticky však k dopravným nehodám dochádza častejšie medzi dvoma vozidlami ako pri náraze do pevnej bariéry. Samozrejme vozidlá majú rôzne hmotnosti, rôzne deformačné vlastnosti, pri rôznych rýchlostiach a rôznych smeroch nárazu. V tomto prípade sú významné nielen vlastnosti vlastného vozidla, ale aj vlastnosti vozidla druhého účastníka nehody.



Obrázok 1: Rozdelenie dopravných nehôd podľa frekvencie [1]

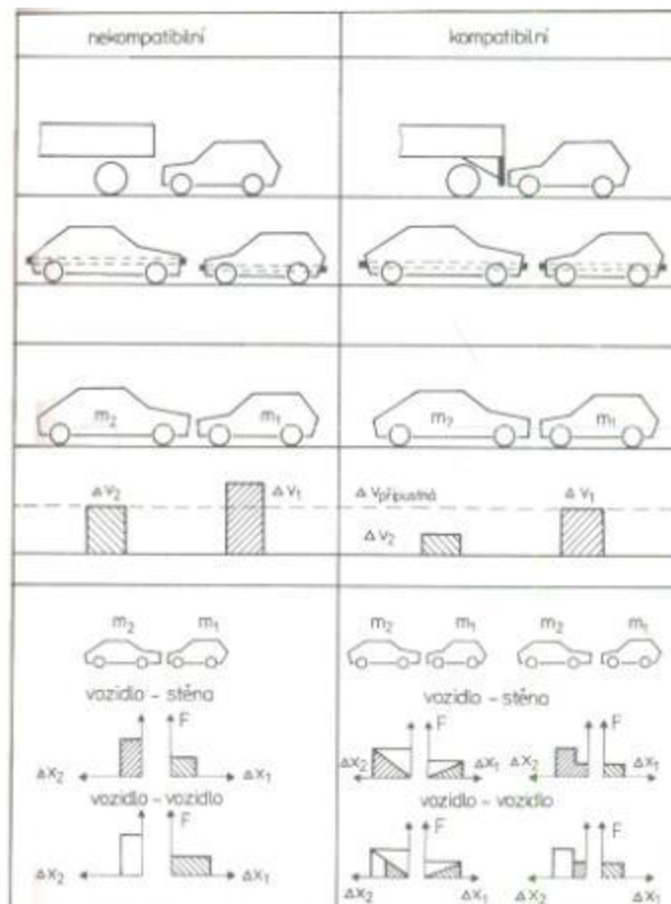
O vozidle sa povie, že je kompatibilné (vyhovujúce, prípustné) pre náraz na pevnú bariéru až do určitej rýchlosti, pri ktorej ešte bolo schopné splniť limity predpísané pre prežitie cestujúcich.

Pri náraze dvoch vozidiel, čo je častejšia alternatíva, je však dôležitejšia vzájomná kompatibilita vozidiel, ktorá závisí hlavne na deformačných vlastnostiach a hmotnostiach jednotlivých vozidiel.

Vonkajšie deformačné oblasti dnešných vozidiel sú poväčšine tvorené elasticko-plasticky deformovateľnými plechovými štruktúrami. Závislosť sily na deformácii je v prvom priblížení nezávislá na deformačnej rýchlosti, tzn. na rýchlosti nárazu. [1]

2.1 Ochrana proti nárazom

Pri drobných kolíziách a parkovacích manévroch slúži k ochrane karosérie, funkčných orgánov a osvetlenia vozidla nárazník. Zníženie následkov kolízie pri vyšších rýchlostiach závisí na tom, ako účinne je pohlcovaná energia nárazu.



Obrázok 2: Problematika vzájomnej kompatibility vozidiel [1]

2.2 Možnosti absorpcie nárazovej energie

Pohltenie energie sa dá dosiahnuť:

- elasticko-plastickou deformáciou,
- zlomením štrukturálne pevných látok,
- vnútorným trením v kvapalnej látke,
- vnútorným trením v plynnej látke,
- vonkajším trením tuhých telies.

Kinetická energia zrážky môže byť absorbovaná týmito prvkami:

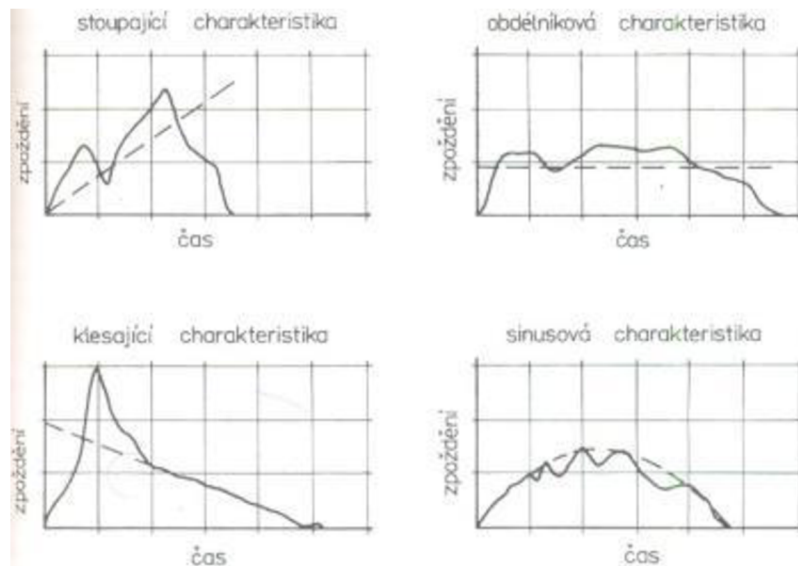
- deformovateľná plechová štruktúra,
- hydraulický absorbér (tlmič),
- pneumatický absorbér (tlmič),
- konštrukčné diely z plastu,
- kombinovaný absorbér (hydropneumatický absorbér, vypenovaný plechový nosník). [1]

Zatiaľ čo deformovateľné plechové štruktúry majú hlavne nosnú a vodiacu funkciu a súčasne slúžia ako absorbéry energie pre všetky smery nárazu, takmer všetky ostatné absorbéry energie sú určené iba k jednému smeru nárazu. Neprevezmú čiastočne ani nosné, ani vodiace funkcie a sú používané výhradne ako prvky k pohlteniu nárazovej energie. Preto majú vzhľadom k deformovanej plechovej štruktúre výhodu jednoduchšej vymeniteľnosti po kolízií. [1]

2.2.1 Deformovateľné plechové štruktúry

Ak do seba narazia dve vozidlá, alebo sa vozidlo zrazí s pevnou prekážkou, kinetická energia je pohlcovaná deformáciou nosnej štruktúry, chladiča, kolies, motora atď. Plechová štruktúra je totiž dimenzovaná ako nosná časť pre požiadavky normálnej jazdnej prevádzky ale zároveň aj z hľadiska pasívnej bezpečnosti. Vozidlá majú pri čelnom náraze v zásade štyri rôzne závislosti spomalenia. Sú dané konštrukcou čelnej štruktúry vozidla.

Reč je o charakteristikách stúpajúcich, obdĺžnikových, klesajúcich a sínusových. [1]



Obrázok 3: Časové charakteristiky spomalenia vnútorného priestoru vozidiel pri čelnom náraze na pevnú prekážku [1]

Tieto charakteristiky zodpovedajú vozidlu o hmotnosti 1000 kg pri čelnom náraze na pevnú prekážku pri rýchlosti 50 km/h. Požadovaný priebeh charakteristiky spomalenia je čas určený tým, ktorá charakteristika sa dá doceliť vonkajšou a vnútornou kompatibilitou vozidla.

Absorpcia nárazovej energie sa dá doceliť vyhnutím, rozširovaním, zárezmi v trubke a trením. Absorpčné prvky sa pri náraze plasticky deformujú. K ochrane vozidla pred poškodením sa tiež používajú plasticky deformovateľné výmenné bloky, ktoré sa umiestňujú za predný nárazník s gumovým obkladom. [1]

2.2.2 Hydraulický absorbér

Hydraulické absorbéry premieňajú nárazovú energiu vplyvom kvapalinového trenia a zmenou smeru a prierezu prúdu kvapaliny. Rozdeľujú sa na dierované, ventilové a hydraulické absorbéry. [1]

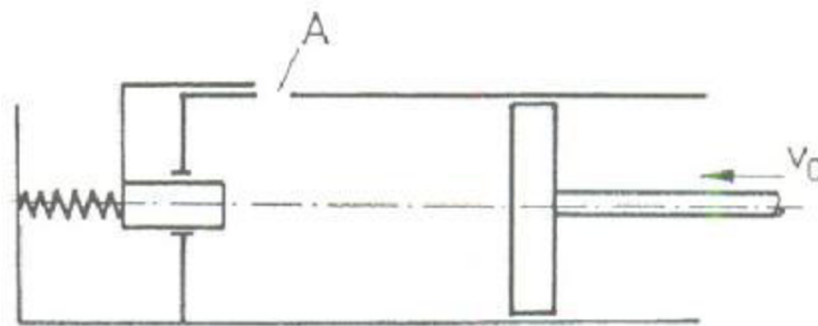
2.2.2.1 Dierovaný absorbér

Charakteristika dierového absorbéra závisí na voľbe priemeru. Počtom a vzdialenosťou otvorov sa dosahuje obdĺžniková charakteristika deformačnej sily v závislosti na deformačnej dráhe. Rýchlostnú závislosť absorbovanej sily ovplyvňuje pri malých kolíznych rýchlostiach priaznivo deformačnú dráhu druhého vozidla s plechovou štruktúrou a znižuje spomalenie interiéru oboch vozidiel.

Nevýhodou malých aj veľkých nárazových rýchlostí je to , že sa vždy naplno využíva celkový zdvih tlmiča, absorbér je účinný iba v jednom smere nárazu , vyžaduje priečne upevnenie, má veľkú konštrukčnú dĺžku vzhľadom k zdvihu a je ťažký. [1]

2.2.2.2 Ventilový hydraulický absorbér

Sila ventilového absorbéru nezávisí na nárazovej rýchlosti. Podľa tlaku kvapaliny a predpätia pružiny, ktorá určuje tlmiacu silu absorbéru, je otvor A ventilom viacej alebo menej otváraný. Nevýhody tohto zariadenia sú rovnaké ako aj pri dierovanom absorbéri. [1]

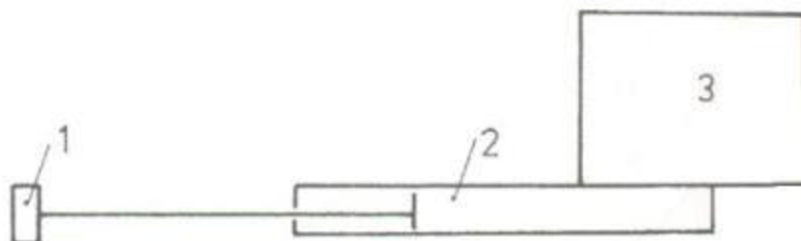


Obrázok 4: Schéma ventilového hydraulického absorbéru [1]

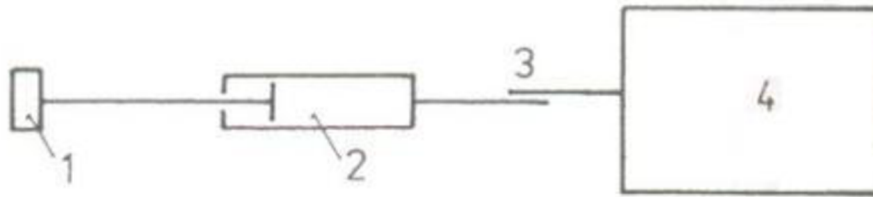
2.2.2.3 Hydraulický absorbér

Celková kinetická energia vozidla pri náraze na pevnú prekážku je pohltaná hydraulickým absorbérom – tlmičom.

Hybridný systém je systémom, kde je energia nárazu pohlcovaná jednak hydraulickým tlmičom a ďalej ešte deformovateľnou plechovou štruktúrou. Napr. pozdĺžny nosník s malou pozdĺžnou tuhosťou. [1]



Obrázok 5: Usporiadanie hydraulického absorbéru, 1- nárazník, 2- hydraulický tlmič, 3-kabina [1]



Obrázok 6: Hybridný systém tlmenia čelného nárazu: 1- nárazník, 2- hydraulický tlmič, 3- deformovateľná plechová oblasť, 4- kabina [1]

2.2.3 Pneumatický absorbér

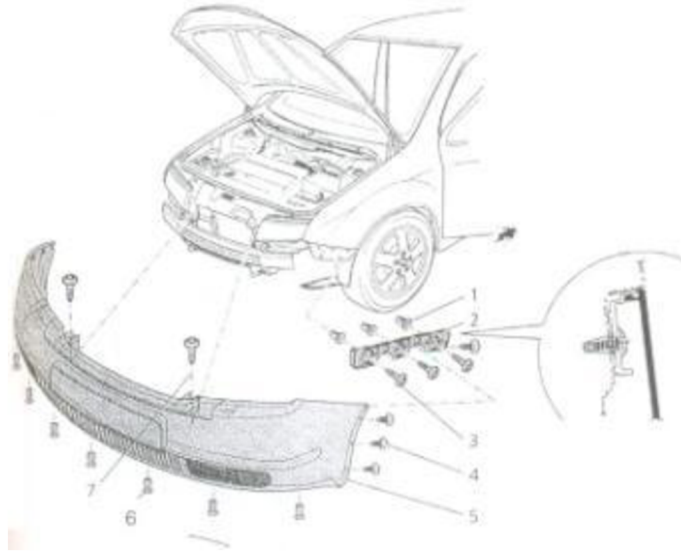
Kinetická energia je pneumatickým absorbérom pohlcovaná vplyvom polytropickej stavovej zmeny použitého plynu a vplyvom škrtenia prúdu plynu. Výhodou je, že tento absorbér je ľahký, oproti kovu má nižšie stykové plochy a je účinný vo veľkom rozsahu uhlov nárazov. K tomu aby absorbér po náraze zaujal opäť svoju pôvodnú polohu existujú dve metódy. U vozidiel s kompresorom je absorbér kompresorom po náraze znovu doplnený a u vozidiel bez kompresoru sa po náraze rozpína plyn, ktorý bol nárazom stlačený do zvláštnej nádrže. [1]

2.2.4 Konštrukčné diely z plastu

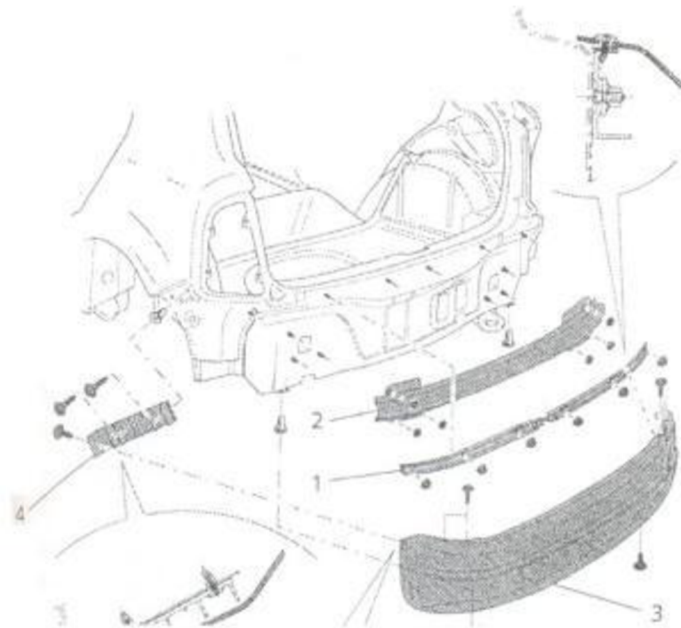
Používanie plastu sa v poslednej dobe značne rozšírilo aj k tlmeniu nárazov pri malých kolíznych rýchlostiach. Sendvičovou technológiou sa dá docieľiť to, že konštrukčné diely z plastu môžu byť súčasne použité ako nosné prvky a prvky absorbujúce nárazovú energiu. Plastické látky umožňujú svojimi vlastnosťami väčšiu možnosť estetického spracovania. Nevýhodou však je, že absorpčné vlastnosti plastov sú značne závislé na teplote. Absorpcia energie je dosiahnutá prúdením (stlačenia a vytlačenia vzduchu obsiahnutého v bunkách štruktúry) a tlmením (deformácia v bunkách kostry). [1]

Podľa zloženia materiálu a metódy spracovania je možné vyrobiť elastické, elasticko-plastické a plastické absorbéry energie. K výrobe nárazníkových blokov sa najčastejšie používajú elastické polyuretány, hlavne polyuretánova pena. Neskôr sa rozšírili syntetické druhy kaučuku. K výrobe nárazníkov osobných automobilov sa používa objemová lisovacia zmes SMC (sheet moulding compounds), čo je rohož

z krátkých sklenených vlákién nasýtená polyesterovou živicoú, ktorá sa spracováva lisovaním vo formách za tepla. [1]



Obrázok 7: Montáž predného plastového nárazníka, schéma uchytenia [1]



Obrázok 8: Montáž zadného plastového nárazníka, schéma uchytenia [1]

2.2.5 Kombinované absorbéry

Hydropneumatický absorbér je tvorený dvoma valcami zasunutými do seba. Predný valec je naplnený plynom, zadný olejom. Pri náraze dôjde k stlačeniu plynu a vplyvom expanzie plynu po náraze sa predný valec vráti do pôvodnej polohy pred nárazom.

Charakteristika tlmiacej sily v závislosti na dráhe je približne obdĺžniková. Tento typ absorbéra je vhodný pre malé nárazové rýchlosti.

Dobré pohlcovanie energie vykazujú plechové nosníky vyplnené penou z plastu. Penová výplň stabilizuje tenkostenný nosník namáhaný v pozdĺžnom smere a podporuje pravidelnú deformáciu nosníka. Nosník vyplnený penou sa deformuje ako mech. [1]



Obrázok 9: Deformačná charakteristika nosníka s penovou výplňou a bez nej [1]

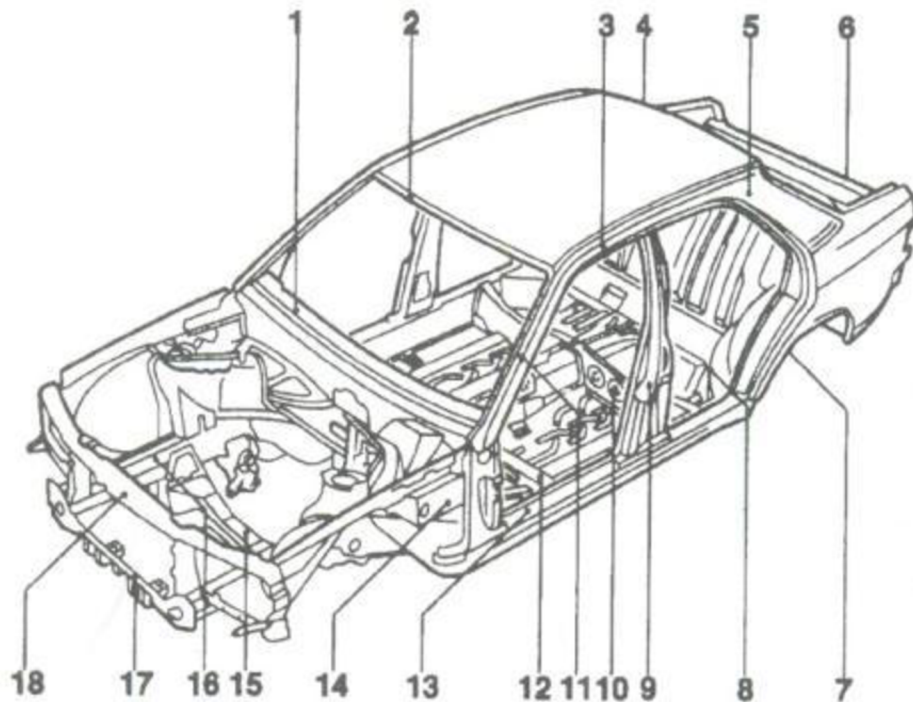
K ochrane karosérie pri čelných nárazoch sa používa tiež konštrukcia označená „soft-face“, kde je čelo karosérie zhotovené z elastického panelu z húževnatých plastov. Panel môže byť dvojdielny, alebo jednodielny. Pri jednodielnom spracovaní je priečnik nárazníku ukrytý za panelom, pričom k priečniku môže byť prichytený absorbér, alebo je tento priečnik izolovaný od čela absorbčným blokom z polotuhej polyuretanevej peny. Táto koncepcia slúži nielen k ochrane vozidiel, ale prispieva aj k zníženiu agresivity vozidiel voči zrážkam s chodcami. [1]

2.3 Štruktúra karosérie

V prípade nehody závisí ochrana cestujúcich vlastného vozidla na štruktúre karosérie, vnútornom vybavení karosérie, vlastnostiach zadržovacích systémov a zabránení požiaru. Pri návrhu karosérie je nutné zabezpečiť tiež kompatibilitu vozidla k chodcovi, cyklistovi a vo vzťahu k iným vozidlám.

Štruktúra karosérie musí z hľadiska pasívnej bezpečnosti splňovať dve dôležité funkcie. Nosná konštrukcia musí mať pri kolízii podľa druhu namáhania dostatočnú schopnosť absorpcie energie, ktorá ale musí zaručovať neprekročenie biomechanických

tolerančných limitov. To znamená, že nosná konštrukcia karosérie musí mať pri svojej deformácii takú silovú charakteristiku, aby zrýchlenie človeka vo vozidle neprekročilo kritické hodnoty. Na strane druhej nesmie byť deformácia nosnej konštrukcie tak veľká, aby bol narušený vnútorný priestor pre posádku.



Obrázok 10: Nosná konštrukcia surovej karosérie [1]

1- Priečnik pod predným oknom, 2- strešný rám vpredu, 3- strešný rám bočný, 4- strešný rám vzadu, 5- C- stĺpik, 6- zadný stredový priečnik, 7- zadná podlaha a priestor pre kolo, 8- pozdĺžne spevnenie vzadu, 9- B- stĺpik, 10- priečnik pod zadným sedadlom, 11- A- stĺpik, 12- priečnik pod sedadlom spolujazdca, 13- bočné pozdĺžne spevnenie karosérie, 14- podbeh kola, 15- priečnik motora, 16- predné pozdĺžne spevnenie karosérie, 17- predný priečnik, 18- priečnik chladiča

Vnútorný priestor musí byť dostatočne tuhý, zádržný systém musí byť bezpečne zakotvený, vniknutia častí vozidla do kabíny musia byť čo najmenšie a k tomu musí byť zachovaný dostatočne veľký priestor pre cestujúcich z dôvodu preťaženia tzn. dostatočne veľká dráha k premiestneniu cestujúcich v smere pôvodnej jazdy pri náraze.

Pevný priestor pre cestujúcich musí byť bezpečný. Obsahuje tri zóny k zachyteniu síl vznikajúcich pri náraze. V prípade čelného nárazu slúži ako hlavná deformačná zóna predný rám. V hornej časti je zaťaženie prenášané k prednému stĺpiku výstuhami blatníka, ktoré siahajú až k svetlometom. Zvlášť tuhý pomocný rám tvorí spodnú deformačnú zónu. Ak pochádza nárazová energia iba z jednej strany, priečny člen

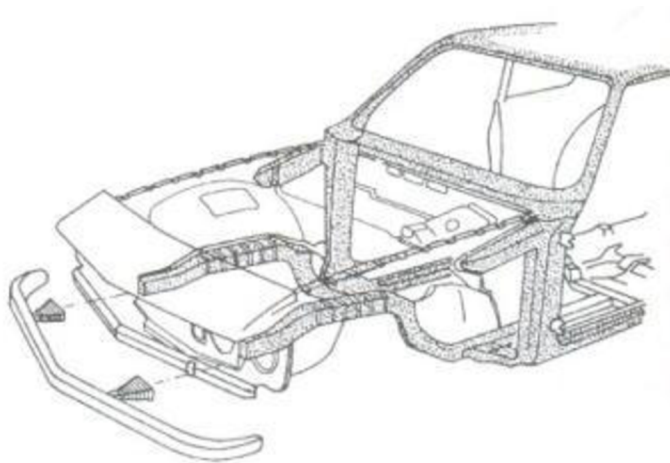
predného blatníka prenáša silu aj na druhý bok vozidla, ktorý sa takisto stane súčasťou deformačného procesu. [1]

2.4 Vlastnosti karosérie z hľadiska deformácie

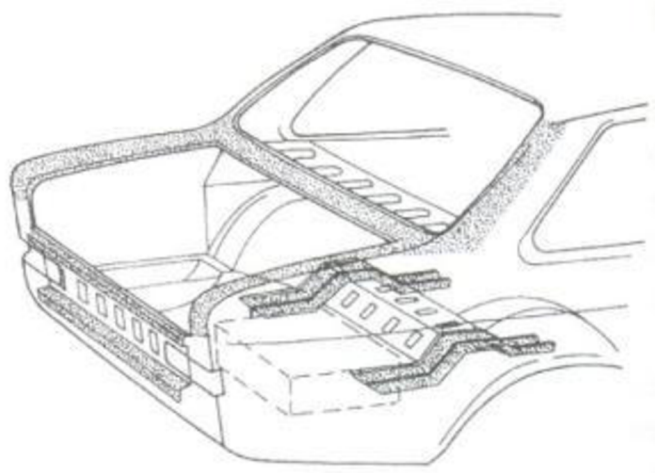
Kinetická energia automobilu pri náraze musí byť premenená v deformačnú prácu štruktúrou obklopujúcou priestor pre cestujúcich. Veľkosť kinetickej energie závisí na intenzite a smere nárazu. Predné a zadné časti vozidla sú pre nárazy najvhodnejšie, pretože majú dostatočnú dĺžku deformačnej zóny na ktorej je možné energiu absorbovať. Naopak bočná štruktúra karosérie umožňuje malé množstvo absorpcie energie, pretože deformačné dĺžky sú krátke.

Čelná časť vozidla je miesto najčastejšie postihnuté nárazom a preto sú na túto časť vozidla zamerané smery výskumu. Preto sú aj nárazové skúšky najčastejšie vykonávané na prednú časť vozidla. Štruktúra prednej časti vozidla je najčastejšie tvorená dvoma pozdĺžnymi nosníkmi, ktoré sú pri čelnom náraze zaťažované prevažne v smere pozdĺžnej osi vozidla.

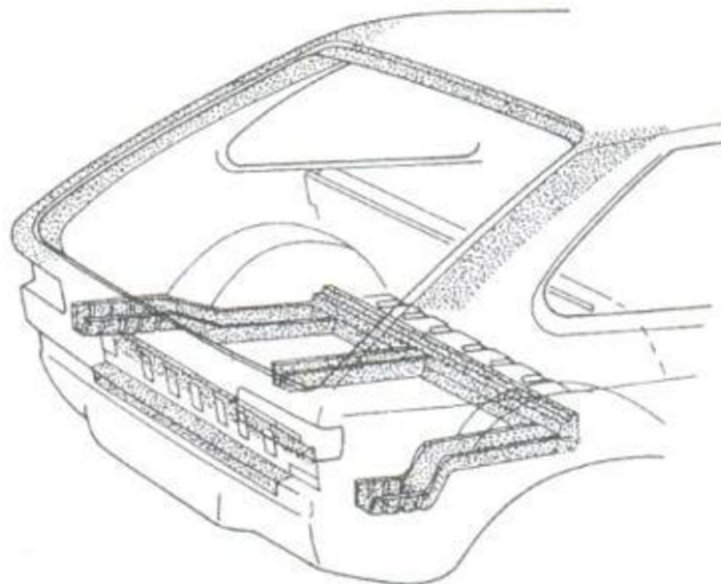
Zadný náraz sa od čelného líši, pretože pri zadnom náraze je absorbovaná energia vzhľadom k nižšej relatívnej kolíznej rýchlosti menšia. Zadná štruktúra karosérie môže byť preto dimenzovaná na menšie sily. Menšia tuhosť zadnej štruktúry sa volí v prípade umiestnenia motora vpredu, pretože v tomto prípade je k dispozícii k deformácií celá zadná štruktúra karosérie. [1]



Obrázok 11: Vhodná štruktúra z hľadiska deformačných vlastností, nárazové sily sú zachycované predným ramenom a priečnikom [1]



Obrázok 12: Vhodná štruktúra zadnej časti vozidla z hľadiska deformačných vlastností – nárazové sily sú zachytávané strechou a spodnou časťou karosérie [1]



Obrázok 13: Vhodná štruktúra zadnej časti vozidla z hľadiska deformačných vlastností – nárazové sily sú zachytávané rámom a spodnou časťou karosérie [1]

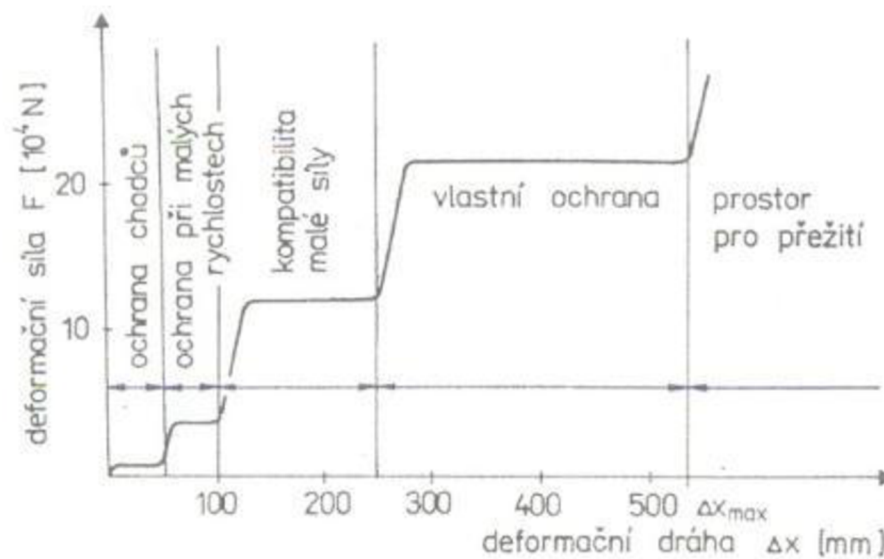
Pri deformácií sú problematické tuhé diely vozidla ako napríklad motor. Ten musí byť upevnený tak, aby čo najmenej pri čelnom náraze vnikol do vnútorného priestoru karosérie. Kvôli tejto skutočnosti sa v dnešnej dobe používa vo vozidlách špeciálne zavesenie motora, ktoré usmerňuje pri čelnom náraze pohyb motora pod podlahu karosérie.

Deformačná charakteristika prednej časti vozidla má mať nasledujúci štvorstupňový progresívny priebeh:

1. ochrana pri nízkych rýchlostiach – napr. parkovací manéver,
2. kompatibilita – ochrana spoluúčastníka nehody,

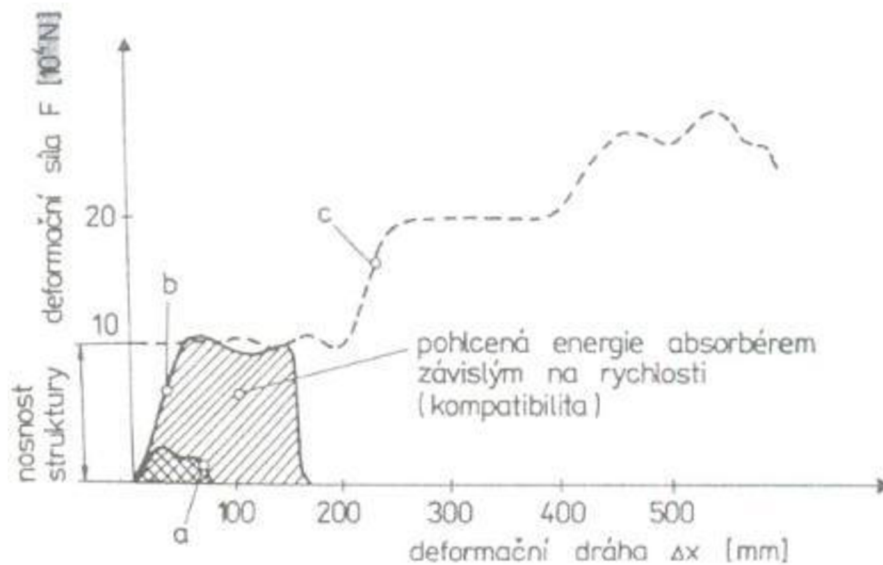
3. vlastná ochrana – dodržanie biomechanických kritérií ochrany vlastných cestujúcich,
4. Priestor pre prežitie.

Kvôli ochrane chodcov musí byť tento štvorstupňový model obohatený o ďalší piaty stupeň a to Mäkký stupeň, pre malé deformačné sily a malé deformačné dráhy. [1]



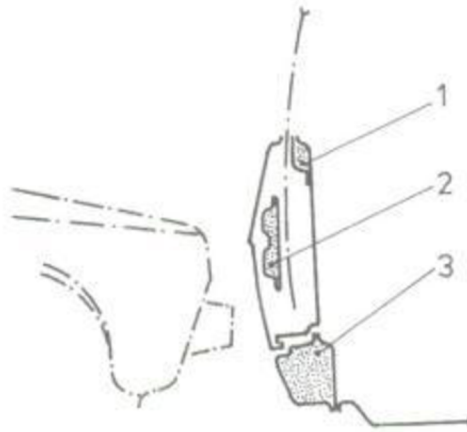
Obrázok 14: Ideálna progresívna deformačná charakteristika prednej časti vozidla [1]

Bezpečnosť vozidla pri čelnom náraze je v dnešnej dobe už pomerne dobre zabezpečená rôznymi prvkami. Veľmi závažný z hľadiska frekvencie je ale bočný náraz. Tento druh zrážky sa stáva najčastejšie na križovatkách a to tak, že predok jedného vozidla narazí do boku druhého vozidla. Závažnosť bočného nárazu stúpa v súvislosti s vzrastajúcim používaním bezpečnostných pásov. To má za následok stúpanie množstva zranených osôb.



Obrázok 15: Priebeh deformačnej sily pri čelnom náraze v závislosti na spôsobe absorpcie nárazovej energie: a- Energia pohltená hydropneumatickým absorbéróm pri malých rýchlostiach, b- Maximálna energia pohltená hydraulickým absorbéróm, c- Plastická deformácia [1]

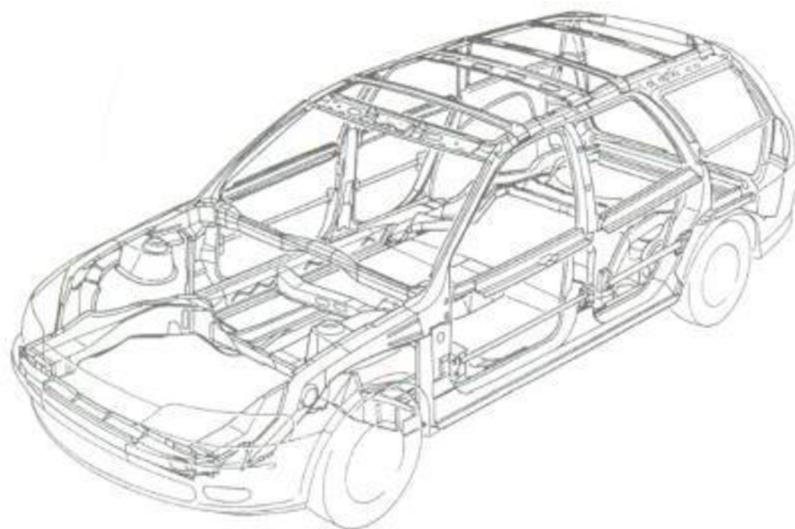
Zvýšiť bezpečnosť cestujúcich pri bočnom náraze pomáhajú špeciálne sedadlá. Na prednej a zadnej štruktúre karosérie je deformačná zóna spravidla 300 až 800 mm. Bočná štruktúra karosérie je schopná vzhľadom k malým deformačným zónam pohltiť len malé množstvo energie. Deformačná zóna sa tu pohybuje v priemere od 100 do 150 mm. Pri bočnom náraze sú vonkajšie nosné diely štruktúry v oblasti priestoru pre cestujúcich namáhané na ohyb. Jedná sa o prahy a nosníky dverí. Týmto vznikajú tlakové sily na strane nárazu a ťahové sily na strane pre cestujúcich. Práve tento druh namáhania umožňuje menšie absorbovanie energie ako pri čelnom, alebo zadnom náraze, kde sa stláča nosník. Pri kolmom bočnom náraze musí byť vniknutie zmenšené, alebo aspoň udržané v určitých medziach. Pomocou priečnych traverzou v streche a na podlahe sa dá zvýšiť bočná tuhosť štruktúry pri náraze. K tomu ale musí byť štruktúra dverí pevná na ťah a zároveň tuhá na ohyb a ešte k tomu musí vytvárať uzavretú väzbu s bočnou štruktúrou. Pri náraze nad prahom musí byť zvýšená bezpečnosť dokonalým vedením dverí. [1]



Obrázok 16: Časti štruktúry dverí a karosérie zachytávajúce energiu pri bočnom náraze, 1- Zosilnenie vrchnej časti dverí, 2- Výztuha, 3- Prah [1]

Zámky a závesy dverí musia zabrániť vytrhnutiu dverí pri bočnom náraze a zároveň ale zabrániť vzpriecheniu pri čelnom náraze. Ako výstuha sa používajú oceľové trubky. Pre umiestnenie výstuhy musí byť taktiež zaistené sťahovanie okien.

Stupňovitá progresívna deformačná charakteristika platí aj pri bočnom náraze, ak sú sily v oblasti kompatibility menšie ako sily potrebné k deformácií bočnej ochrany. Ak by boli väčšie, znamenalo by to vniknutie do vnútorného priestoru karosérie a tým pádom znižovanie priestoru potrebného pre prežitie cestujúcich. [1]



Obrázok 17: Štruktúra karosérie s viditeľnými trúbkami v bočných dverách [1]

2.5 Tuhosť karosérie

Priestorové rozhranie karosérie je dané panelmi a štruktúrnymi časťami. Štruktúra karosérie je rozdelená do dvoch skupín a to:

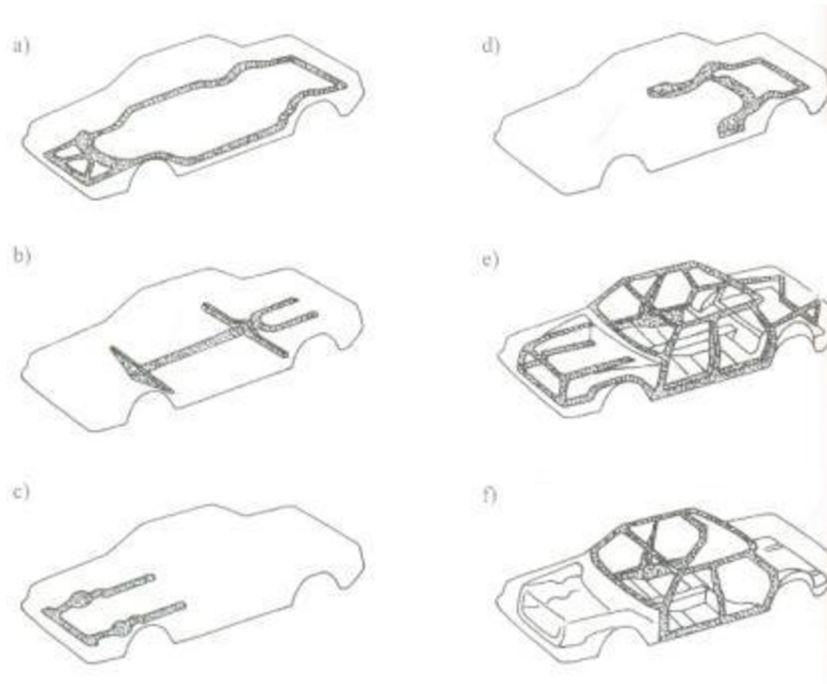
- spojovacie prvky – strecha, bočné diely, podlahové časti,
- nosné prvky – stĺpiky, prahy, pozdĺžne časti, priečniky, strešný rám.

Podľa vnútornej štruktúry karosérie ju rozdeľujeme na:

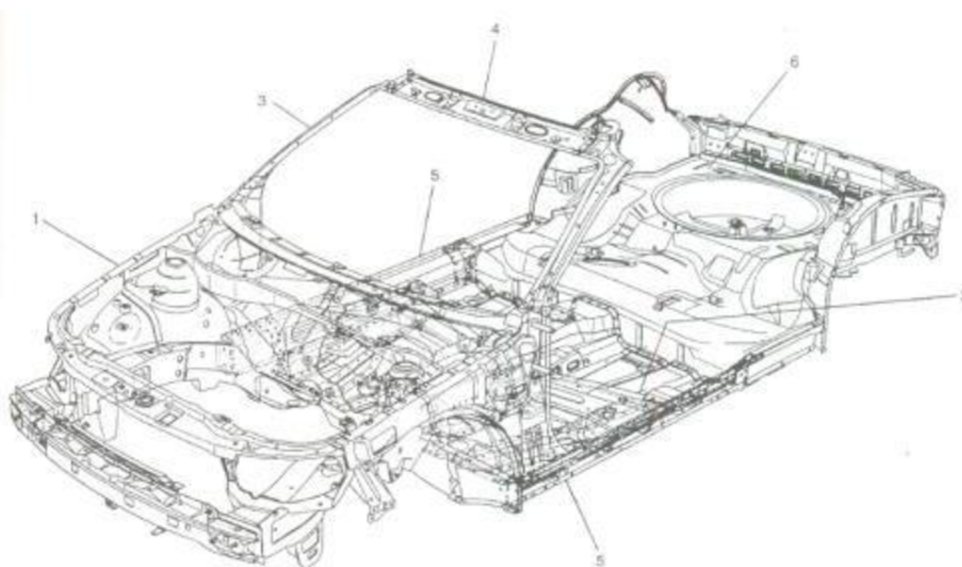
- karoséria so samostatnou vnútornou kostrou, na ktorej sa upevňujú vonkajšie a vnútorné panely,
- karoséria škrupinová,
- karoséria s nosným roštom.

Medzi týmito hlavnými stupňami sú prechodové stupne a kombinácie a rozlišujú sa karosérie s úplnou, alebo čiastočnou kostrou. Ďalej sa rozlišujú podľa toho, akú úlohu majú panely a či má karoséria pozdĺžne spevňovacie časti po celej spodnej časti, alebo iba v niektorých častiach karosérie.

Karoséria s vnútornou kostrou má kostru z profilu, na ktorú sa upevňujú pevno, alebo rozoberateľne vonkajšie a vnútorné panely. Časti ktoré sú pripojiteľné slúžia iba ako ochrana proti poveternostným vplyvom.



Obrázok 18: Typy samonosných karosérií: a- s pozdĺžnym spevnením po celej dĺžke, b- so strednou výstuhou, c- s predným nosičom, d- so zadným nosičom agregátu, e- s úplnou vnútornou kostrou, f- s čiastočnou vnútornou kostrou [1]



Obrázok 19: Bezrámová konštrukcia osobného automobilu [1]

1- predok vozidla, 2- podlaha vpredu, 3- A- stĺpik, 4- predný strešný rám, 5- bočná podlaha a prahy dverí, 6- podlaha vzadu

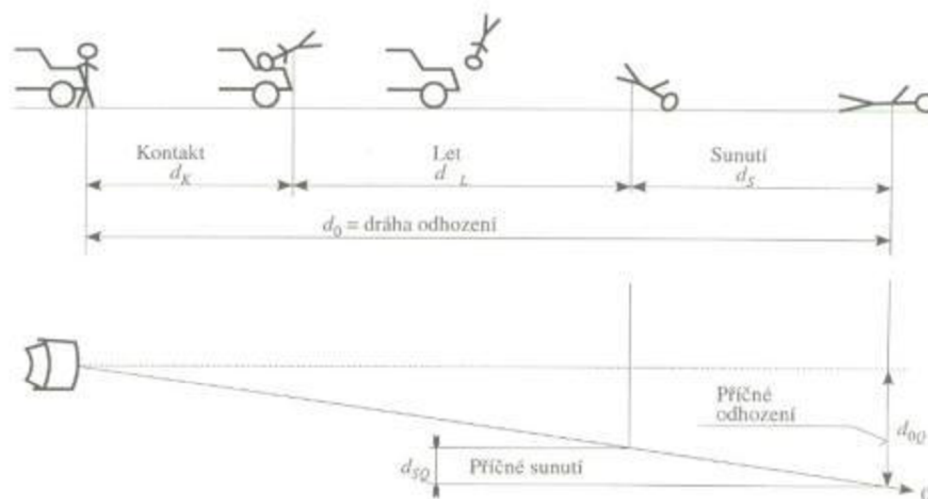
Zvláštnym typom samonosnej karosérie je kabriolet (obr.19). Je to bezrámová konštrukcia osobného automobilu bez bočných dielov a strechy, tzv. surová karoséria. Tento tip karosérie vyžaduje výrazné spevnenie v bočnej oblasti karosérie, pretože chýbajúce časti (bočné diely a strecha) jej výrazne zhoršujú jazdné vlastnosti. Pri prejazde zatáčkou je karoséria dynamicky torzne zaťažovaná. To znamená že sa „krúti“ viac ako karoséria so strechou a to zhoršuje kontakt niektorých kolies s vozovkou. Napriek týmto spevneniam sa ale tento tip karosérie jazdnými vlastnosťami nikdy nevyrovná karosériám so strechou a bočnými dielmi.

2.6 Stret vozidla s chodcom

Pri pohybe chodca po stretnutí s vozidlom sa rozlišujú tri fázy pohybu:

- kontaktná fáza (Od prvého dotyku chodca s vozidlom do jeho posledného dotyku, pričom môže nastať aj prerušenie.),
- fáza letu vzduchom (Od posledného kontaktu s vozidlom až po prvý kontakt s vozovkou),
- fáza sunutia.

Akákoľvek z týchto fáz môže byť prerušená násilne nárazom chodca na ďalšiu prekážku.



Obrázok 20: Fázy pohybu chodca počas nehodového deja [2]

V súčasnej dobe sa rozlišujú štyri typy stretu vozidla s chodcom:

➤ Typ A

Vozidlo klinového tvaru proti dospelému a dieťaťu. Hlavný náraz nastáva väčšinou nárazníkom pod ťažiskom tela proti holennej kosti (dospelí), alebo proti stehennej kosti (deti), prípadne proti kolenám. Horná časť tela sa pohybuje prevažne k vozidlu. Skôr ako narazí trup a hlava, nohy sa pohybujú smerom od vozidla v smere jazdy v závislosti na geometrických tvaroch, dĺžka kapoty, veľkosť tela, narazí hlava buď na kapotu, rám skla, sklo, alebo hranu strechy. Náraz hlavy a trupu nenastáva bezprostredne po náraze, ale ako následok pretočenia tela. Rotácia, ktorá vznikne nárazom na spodnú časť tela sa pri náraze hlavy a trupu čiastočne, alebo úplne zruší. So stúpajúcou rýchlosťou môže nastať efekt, že dôjde k „opretiu“ o rameno a hlavu a tak k vyzdvihnutiu ťažiska nad výšku strechy.

➤ Typ B

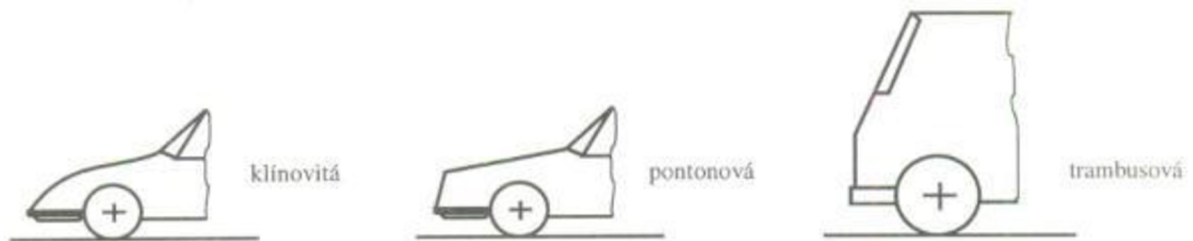
Vozidlo s vyššou prednou časťou proti dospelému človekovi, alebo vozidlo klinovitého tvaru prednej časti proti dieťaťu. V tomto prípade hlavný náraz síce nastáva pod ťažiskom, hrana kapoty však leží vo výške ťažiska chodca prípadne nad ním. Pre analýzu za použitia zákona mechaniky sa za pôsobisko nárazovej sily považuje stret medzi nárazníkom a hornou hranou čela vozidla. Spodné končatiny sa behom prvej fázy nárazu obtáčajú okolo prednej časti vozidla na dolnom oplechovaní pod nárazníkom pritom vznikajú poškodenia vtlačením. Impulz otáčania je menší ako u nárazu typu A. Tak isto aj podvihnutie ťažiska nie je tak výrazné a nastáva až pri vyšších rýchlostiach.

➤ Typ C

Zahŕňa napríklad náraz autobusu na dospelého človeka, alebo osobného automobilu s vyššou prednou časťou na zhruba 6-ročné dieťa. V tomto prípade je telo zasiahnuté v celej svojej dĺžke a hlava je narazená nárazovou rýchlosťou. Prakticky nedochádza ani k nadvihnutiu a ani k otáčaniu.

➤ Typ D

Nastáva pri relatívne vysokej polohe nárazníku voči ťažisku chodca. Sila hlavného nárazu je nad ťažiskom, pričom sa horná časť tela odráza od vozidla a telo padá pod vozidlo. Pri slabom brzdení je možné aj prejedenie chodca. [2]



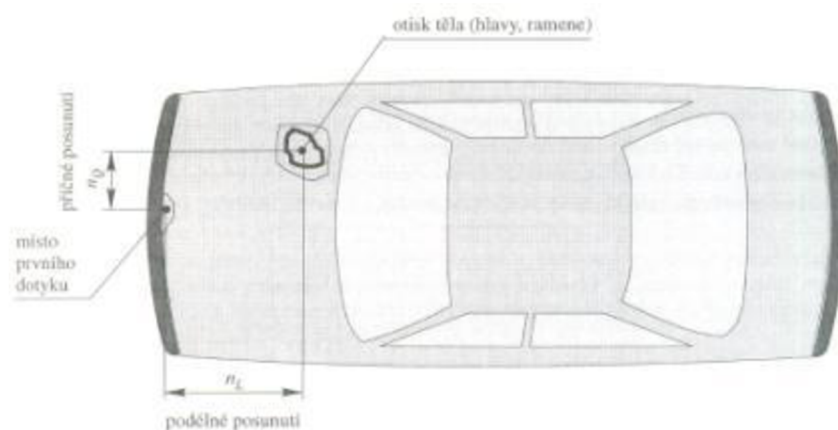
Obrázok 21: Formy predných častí vozidiel [2]

U všetkých typov nárazov je spoločná prvá fáza (okolo 0,1s), keď sa telo chodca ovíja okolo výstupku vozidla s ktorým došlo ku kontaktu. V ďalších fázach sa odlišujú.

Pri náraze nebrzdeného vozidla nastáva pri type A a B nahodenie chodca na kapotu vozidla. Pokiaľ vozidlo nebrzdí dôjde chodec na vozidle niekedy až do konečnej fázy, ale na konci predsa len spadne.

Pokiaľ nastáva náraz chodca na vonkajšiu bočnú časť vozidla, nie je dosť dobre možné aplikovať závery o určovaní nárazovej rýchlosti.

Všetky uvedené závery môže technický znalec logicky odvodiť pri dôslednej aplikácii pôsobenia zotrvačných síl a vznikajúcich momentov.



Obrázok 22: Pozdĺžne a priečne nasunutie tela chodca na vozidlo [2]

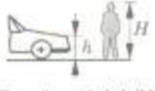



Pri pohybe tela chodca voči vozidlu sa uvádzajú hodnoty pozdĺžneho a priečného nasunutia chodca na vozidlo a to (n_L , n_Q). Vid' obr. 22.

Ďalej sa definuje koeficient získanej rýchlosti (K), ako pomer rýchlosti, ktorou vozidlo narazí na chodca (v_X) k rýchlosti, ktorou sa chodec odpúta po ukončení kontaktnej fázy od vozidla (w_{CH}).

$$K = \frac{v_X}{w_{CH}}$$

Nejedná sa pritom o koeficient reštitúcie, ktorý sa používa pri teórii rázu telies. Pokiaľ by predná časť vozidla bola úplne plochá a vyššia ako telo chodca, jednalo by sa o priamy centrický ráz, vzhľadom ku konštrukcii tela človeka takmer úplne plastický. Pokiaľ však uvedená podmienka nebude splnená, prichádza do úvahy aj rotácia človeka okolo osy rovnobežnej s vozovkou a kolmej na smer pohybu vozidla.

Pri skúškach s figurínami bolo pozorované, že pri náraze nízko do tela, môže byť získaná translačná rýchlosť tela veľmi malá, hlavne vtedy ak sa telo ešte potom nezachytí za ďalšiu časť vozidla.

	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D
 Poměr výšek h/H	$< \frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	≥ 1	> 1
 Poloha bodu nárazu s/S	< 1	≤ 1	$= 1$	> 1
 Primární směr otáčení	+	+	+	+
 Sekundární směr otáčení	+	+	+ -	-
$\frac{v_x}{w_{CH}(h)}$ Poměr získané rychlosti hlavy	1,0 - 1,4	0,8 - 1,2	1,0	0 - 1,0

Obrázok 23: Typy čelných nárazov vozidiel s chodcami [2]

2.7 Poistné podvody

Poistné podvody v súčasnej dobe neustále narastajú a sú čoraz viac sofistikovanejšie. Najčastejšie sa dejú v oblasti poistenia motorových vozidiel. Ide hlavne o podvody typu neoprávneného poistného plnenia. Najčastejšie sa poistený snaží zaradiť do škodovej udalosti aj poškodenie, ktoré už na vozidle predtým bolo. Bývajú ale prípady, keď poškodený zväčší rozsah poškodenia a nahlási škodovú udalosť znovu a rozsiahlejšiu. Časté sú aj poškodenia čelného skla kedy sa vinník s poškodením dohodnú a poisťovňa nemá prostriedky na odhalenie podvodu.

Allianz slovenská poisťovňa zaznamenala v prvom polroku 2014 v rámci neživotného poistenia 918 podozrivých škodových udalostí. Predstavuje to medziročný nárast o 63%. V poisťovni Kooperativa sa počet navýšil približne o 20%.

Záplave podvodov sa poisťovne bránia nasadzovaním sofistikovaných technológií, ktoré analyzujú dáta a umožňujú vytvárať prediktívne modely. Organizácia CAIF odhaduje, že poistné podvody stoja americké poisťovne až 80 miliárd dolárov ročne. Rok 2012 bol na Slovensku rekordným čo sa týka počtu podozrivých škodových udalostí v oblastiach život aj neživot. Deje sa to aj napriek vysokým trestov za preukázanie manipulovanej škodovej udalosti.

Poisťovne majú špeciálne oddelenia, ktoré sa zaoberajú šetrením podozrivých poistných udalostí. Začiatkom roku 2014 prezentovalo niekoľko poisťovní štatistiky odhalených poistných podvodov. Ušetrené čiastky sa pohybujú v rozsahu od 1 do 10 miliónov € ročne v závislosti na veľkosti poisťovne.

Na jednej strane musí poisťovňa likvidovať poistné udalosti v krátkom čase, aby klient dostal peniaze za škodu čo najskôr a na druhej strane musí pristupovať k udalostiam individuálne a precízne prešetriť každú jednu udalosť. Pri objeme poistných udalostí, ktoré poisťovne denne likvidujú je nutné zaistiť automatizovaný proces kategorizácie, ktorý poistné udalosti segmentuje podľa znakov podvodného konania.

3 Stav vozidiel bezprostredne po dopravnej nehode

Táto kapitola sa bude zaoberať poškodeniami vozidiel po dopravnej nehode, kedy ešte nebude jasné celkové poškodenie. Kontrola poškodenia vozidla prebehne iba vizuálnou formou, akú majú k dispozícii technici z poisťovní pri obhliadke vozidiel. V praxi sa často stáva, že vozidlo na prvý pohľad nie je veľmi poškodené, no po demontáži povrchových dielov sa ukáže skutočný rozsah poškodenia. Plastové diely na vozidlách sú schopné sa po deformácii vrátiť do pôvodnej polohy a tým sa poškodenie javí ako malé. Skutočným rozsahom poškodenia sa bude zaoberať ďalšia kapitola.

3.1 Náraz spredu na križovatke Škoda Octavia

Vodič vozidla Škoda Octavia neubrzdil na križovatke a vrazil do pred ním stojaceho vozidla. Stretu sa ešte snažil zabrániť uhýbacím manévrom, to už však nestihol a prednou pravou časťou zachytil pred ním stojace vozidlo.



Obrázok 24: Vozidlo Škoda Octavia po nehode – pohľad spredu



Obrázok 25: Pohľad z boku na miesto poškodenia



Obrázok 26: Detailný pohľad na miesto poškodenia

Popis poškodenia:

- pravý predný svetlomet,
- predný nárazník,
- pravý predný blatník,
- pravý predný podbeh,

- zničený pravý predný disk aj s pneumatikou (na aute je rezerva).

Ďalšie úkony spojené s poškodením:

- kontrola pravej prednej hmlovky,
- lakovanie poškodených dielov,
- kontrola geometrie vozidla – podozrenie na poškodenie nápravy,
- nastavenie svetiel,
- konzervácia opravovaných častí.

Odhadovaná škoda servisným technikom po obhliadke bola stanovená na 50 000 Kč.

3.2 Bočný náraz do vozidla VW Touran

Vodič vozidla Volkswagen Touran poškodil svoje vozidlo na ľavom prednom boku. Podľa slov servisného technika majiteľ vozidla chcel opravovať vozidlo z havarijnej poisťky, tzn. že škody na vozidle si pravdepodobne zapríčinil sám. Majiteľ vozidla sa nevyjadril k tomu, ako k nehode došlo.



Obrázok 27: Vozidlo Volkswagen Touran po nehode, pohľad z boku



Obrázok 28: Detailný pohľad na poškodenie spätného zrkadla



Obrázok 29: Detailný pohľad na poškodenie blatníka



Obrázok 30: Pohľad na poškodenie pozdĺž vozidla

Popis poškodenia:

- ľavý predný blatník,
- ľavé spätné zrkadlo,
- maličké skielko na vodičovych dverách.

Ďalšie úkony spojené s poškodením vozidla:

- lakovanie nového dielu,
- konzervácia,
- kontrola podbehu,
- kontrola geometrie,
- kontrola disku a pneumatiky.

Odhadovaná škoda servisným technikom po obhliadke bola stanovená na 30 000 Kč.

3.3 Náraz spredu aj zozadu na vozidle Škoda Octavia

Vozidlo Škoda Octavia bolo poškodené z prednej aj zadnej časti vozidla. K poškodeniu došlo na diaľnici D1 medzi Brnom a Jihlavou. Pri tomto strete sa poškodilo niekoľko vozidiel. Vodič vozidla Škoda išiel v rýchлом pruhu na diaľnici pričom pred sebou zbadal kolónu stojacích áut. Ubrzdiť vozidlo už nedokázal a vrazil do vozidla stojaceho pred ním. Vodič ktorý šiel za ním tak isto nedokázal už svoje vozidlo ubrzdiť. Došlo k poškodeniu vozidla aj spredu aj zozadu.



Obrázok 31: Pohľad na poškodenie vozidla spredu



Obrázok 32: Iný pohľad na poškodenie spredu



Obrázok 33: Pohľad na poškodenie vozidla vzadu



Obrázok 34: Detail poškodenia na nárazníku

Popis poškodenia:

- predný nárazník – výmena + lak,
- mriežky predného nárazníku – výmena,
- kapota motora – výmena + lak,
- maska chladiča – výmena,
- výztuha + chladiaca stena – výmena,
- kontrola chladiča,
- zadný nárazník – výmena + lak,

- pravé zadné svetlo – výmena,
- 5. dvere prehnuté – oprava.

Ďalšie úkony spojené s poškodením vozidla:

- lakovanie nových častí,
- konzervácia nových dielov,
- umývanie.

Odhadovaná škoda servisným technikom po obhliadke bola stanovená na 70 000 Kč.

3.4 Bočný náraz Škoda Octavia

Vozidlo Škoda Octavia bolo dovezené do servisu s preliacеныmi pravými prednými dverami a podbehom v tej istej oblasti. Ako k poškodeniu došlo majiteľ neuviedol. Podľa rozsahu poškodenia sa dá povedať, že náraz musel smerovať do pravej dolnej časti vozidla a musel byť relatívne silný, pričom sa deformoval aj podbeh.



Obrázok 35: Pohľad na poškodenie vozidla Škoda Octavia



Obrázok 36: Detailný pohľad na poškodené časti



Obrázok 37: Detailný pohľad na poškodenie zo spodu

Popis poškodenia:

- výmena pravého prahu,
- výmena pravých predných dverí + tesnenie,
- oprava vnútorného prahu, výstuh,
- vytiahnutie pravej prednej podlahovej časti,
- lišta dverí.

(Technik nariadil preventívnu prehliadku po demontáži poškodených častí)

Ďalšie úkony spojené s poškodením vozidla:

- lakovanie dielov,
- konzervácia,
- umývanie.

Odhadovaná škoda servisným technikom po obhliadke bola stanovená na 75 000 Kč.

3.5 Zrážka s chodcom Škoda Fabia

Vozidlo Škoda Fabia bolo poškodené potom, čo auto narazilo v neznámej rýchlosti do chodca. Vodič motorového vozidla nemal alkohol prítomný v dychu, no chodec áno. Opitý chodec vošiel na komunikáciu a vozidlo ho zachytilo ľavou prednou stranou. Vodič sa pravdepodobne ešte snažil stretu zabrániť no nepodarilo sa mu to. Vozidlo bolo poškodené odpredu až do priestoru vodičovych dverí, pričom poškodeniu sa nevyhlo ani čelné sklo.



Obrázok 38: Celkový pohľad na poškodené vozidlo



Obrázok 39: Detailný pohľad na poškodenie prednej časti kolesa



Obrázok 40: Detailný pohľad na poškodenie čelného skla a okolia



Obrázok 41: Poškodenie dverí a zrkadla

Popis poškodenia:

- predný nárazník – výmena,
- predná kapota – výmena,
- ľavý predný blatník – výmena,
- ľavé predné dvere – oprava,
- ľavá predná puklica – výmena,
- ľavé spätné zrkadlo – kompletná výmena,
- nádobka ostrekovača – výmena,
- čelné sklo – výmena,
- sklo ľavých predných dverí – oprava.

Ďalšie úkony spojené s poškodením vozidla:

- lakovanie,
- konzervovanie,
- umývanie.

Odhadovaná škoda na opravu bola stanovená na 75 000 Kč.

3.6 Bočný náraz do nápravy vozidla Volkswagen Passat

Pri dopravnej kolízii dostalo vozidlo Volkswagen Passat náraz do ľavého predného kolesa, pričom bola značne narušená geometria vozidla. Poškodenie bolo viditeľné už na prvý pohľad. Poškodenie zasiahlo aj blatník v okolí kolesa a aj dvere.



Obrázok 42: Detailný pohľad na poškodenie ľavého predného kolesa



Obrázok 43: Pohľad na vychýlenie kolesa spredu



Obrázok 44: Pohľad na poškodenia v okolí kolesa

Popis poškodenia:

- ohnuté ľavé predné rameno,
- disk – kontrola vyváženia,
- pneumatika – kontrola,
- ľavý predný blatník – výmena,
- ľavé predné dvere – oprava.

Ďalšie úkony spojené s poškodením vozidla:

- lakovanie,
- konzervovanie,
- geometria,
- oprava dverí,
- umývanie.

Odhadovaná škoda servisným technikom je 50 000 Kč.

4 Poškodenie vozidiel po demontáži povrchových častí

Táto kapitola ukáže skutočné poškodenie vozidiel na ktoré bola zameraná pozornosť v tretej kapitole. Po demontáži poškodených dielov sa ukázal skutočný rozsah poškodenia, ktorý nie je na prvý pohľad viditeľný. Ak sa zistí ďalšie poškodenie, ktoré nebolo viditeľné na prvej obhliadke, objedná sa u technika tzn. doobhliadka, ktorou je možné ďalšie poškodenia doplniť.

4.1 Náraz spredu na križovatke Škoda Octavia



Obrázok 45: Pohľad na vozidlo po odstrojení



Obrázok 46: Opravený držiak blatníku

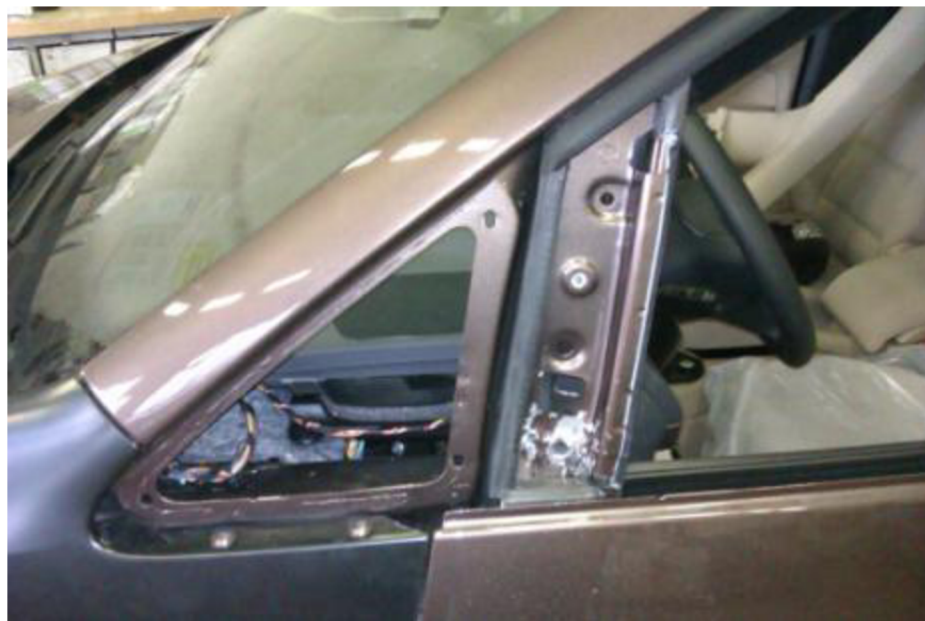


Obrázok 47: Celkový pohľad na opravené vozidlo mimo lakovania

Sumár závad zjavných až po demontáži poškodených dielov:

- narušená geometria vozidla,
- výmena držiaka blatníku na pravej prednej strane – spodný aj vrchný,
- výmena zničenej nádržky ostrekovača.

4.2 Bočný náraz do vozidla VW Touran



Obrázok 48: Pohľad na poškodenie boku vozidla



Obrázok 49: Pohľad na poškodené vozidlo po výmene blatníka



Obrázok 50: Odstrojenie dverí

Na tomto vozidle sa po demontáži poškodených častí nezistilo žiadne ďalšie poškodenie. Preventívna kontrola geometrie prednej nápravy ukázala, že k poškodeniu prednej nápravy pri nehode nedošlo.

4.3 Náraz spredu aj zozadu na vozidle Škoda Octavia



Obrázok 51: Pohľad na opravenú prednú časť vozidla



Obrázok 52: Predná časť vozidla

Servisný technik po prvotnej obhliadke nariadil ešte kontrolu predných svetlometov a takisto aj predných hmloviek. Všetky predné svetlomety obišli bez ujmy. Po demontáži zadného nárazníka bola zistená deformácia zadného čela, ktorá nebola pri prvotnej obhliadke viditeľná. Plastový nárazník sa po náraze čiastočne vrátil a čiastočne

ostal deformovaný. Zdeformované zadné čelo bolo viditeľné až po demontáži. Žiaľ z dôvodu nutnosti rýchlej opravy nie je deformované zadné čelo zachytené na fotografiách.

Sumár závad zjavných až po demontáži poškodených dielov:

- deformované zadné čelo v pravej časti – výmena.



Obrázok 53: Zadná časť vozidla Škoda Octavia – po oprave

4.4 Bočný náraz vozidla Škoda Octávia

V tomto prípade sa po demontáži poškodených dielov na vozidle nezistilo žiadne ďalšie poškodenie. Servisný technik síce pri prvotnej obhliadke nariadil ďalšiu preventívnu obhliadku po demontáži poškodených častí, avšak žiadne ďalšie poškodenie sa nezistilo. Odhadovaná škoda pri prvotnej obhliadke teda približne zodpovedala realite.



Obrázok 54: Detail poškodenia podbehu po demontáži dverí a tesniacej gumy



Obrázok 55: Pohľad na odstrojené vozidlo



Obrázok 56: Pohľad na opravené časti pred lakovaním

4.5 Zrážka s chodcom Škoda Fabia

Po demontáži poškodených dielov sa na vozidle nachádzali ďalšie skryté poškodenia, ktoré pri prvej obhliadke neboli viditeľné. Na fotografiách sa podarilo niektoré z nich zachytiť.



Obrázok 57: Pohľad na deformovaný držiak blatníku a poškodenú kabeláž



Obrázok 58: Detailný pohľad na ohnutý držiak blatníku



Obrázok 59: Pohľad spredu na odstrojené vozidlo

Sumár závad zjavných až po demontáži poškodených dielov:

- ohnutý držiak blatníku,
- poškodený klaksón,
- poškodená kabeláž vedená popri blatníku,
- teplomer.

4.6 Bočný náraz do nápravy vozidla Volkswagen Passat

Pri poškodeniach nápravy sa väčšinou počíta s tým, že poškodenie nebude zjavné hneď na prvý pohľad, ale až po demontáži kolesa. V tomto prípade však technik už pri prvej obhliadke zistil ohnutie ľavého predného ramena na vozidle. Ďalšie prvky nápravy ako stabilizátor, alebo riadenie zostali bez poškodenia. Hliníkový disk do ktorého náraz smeroval bol deformovaný a pneumatika zostala bez poškodenia.

S týmito poškodeniami sa rátalo už pri prvej obhliadke. Po demontáži poškodených dielov sa nezistili žiadne ďalšie poškodenia.



Obrázok 60: Nastavovanie geometrie po namontovaní nových dielov



Obrázok 61: Pohľad na nové prvky prednej nápravy po výmene



Obrázok 62: Porovnanie s pravou časťou prednej nápravy

5 Poškodenia vozidiel z pohľadu poisťovní

V poisťovniach funguje systém obhliadky vozidla trochu inak. Technik – likvidátor pri obhliadke vozidla zaznačí do formulára poškodenie, ktoré je na aute viditeľné. Technik – likvidátor už predpokladá aj skryté poškodenia, ktoré na vozidle najčastejšie vznikajú. Preto sa málokedy stáva, že neodhalí všetky závady už pri prvej prehliadke. Z času na čas sa to ale stane a vtedy sa musí urobiť takzvaná doobhliadka vozidla. Vtedy sa príde pozrieť Technik – likvidátor do servisu kde sa auto opravuje a posúdi, či ďalšie poškodenie súvisí s konkrétnou dopravnou nehodou. Ak posúdi, že ďalšie poškodenia súvisia s nehodou, vypíše doobhliadkový formulár.

Spolupráca medzi likvidátormi a servismi je častá a musí dobre fungovať. Poisťovne majú svoje zmluvné servisy a to značkové aj neznačkové.

Doobhliadky sú potrebné hlavne pri väčších dopravných nehodách, kde sa nedá už pri prvej obhliadke odhaliť celkové poškodenie. Pri menších dopravných nehodách sa spravidla odhalia všetky poškodenia už pri prvej prehliadke vďaka praxi, ktorú likvidátor má.

5.1 Náraz zozadu do vozidla Ford Fiesta

Táto dopravná nehoda sa stala na bratislavskej križovatke Patrónka. Vozidlo Ford Fiesta na svetelnej križovatke zastavilo po tom čo padla červená na svetelnej signalizácii. Za ním idúce vozidlo nestačilo dobrzdiť a vrazilo do stojaceho vozidla pre ním. Vozidlo vinníka bolo Tatra 815.

Tento typ nehôd je veľmi frekventovaný. Vyskytuje sa najčastejšie v hustých premávkach.

Jednalo sa o väčšie poškodenie, takže bola potrebná aj následná doobhliadka vozidla, ktorá odhalila aj poškodenia, ktoré neboli na prvý pohľad zjavné.



Obrázok 63: Pohľad na poškodenie vozidla Ford Fiesta



Obrázok 64: Detailný pohľad na poškodenie

Poškodenia zjavné po prvej obhliadke:

- zadné dvere – výmena,
- zadné ľavé svetlo – prasknuté sklo,
- zadný nárazník výmena,
- znak Ford – výmena,
- držiak ŠPZ – výmena,
- plast z vnútornej strany dverí – výmena,

- zadný ľavý blatník – oprava,
- zadné sklo – výmena.



Obrázok 65: Pohľad na zadnú časť vozidla pri doobhliadke



Obrázok: 66 Pohľad na opravenú deformovanú časť karosérie v kufrovom priestore



Obrázok 67: Opravená kufrová časť

Poškodenia zistené po doobhliadke:

- deformácie karosérie v oblasti kufra a rezervného kolesa.

5.2 Náraz zozadu do vozidla Mercedes-Benz

Táto dopravná nehoda sa stala tak isto ako predošlá. Vozidlo idúce za vozidlom Mercedes-Benz nestačilo ubrzdiť pri tom, ako vozidlo Mercedes-Benz muselo zastaviť v kolóne pri zjazde z diaľnice Poprad – východ.

Na poškodení je evidentné že sa vinník ešte snažil zabrániť stretu tým, že srhol volant do pravej strany, avšak vozidlo pred ním aj tak zachytil v jeho pravej zadnej časti.

Poškodenia zjavné pri prvej obhliadke vozidla:

- zadné dvere – výmena,
- zadný plastový nárazník – výmena,
- prasknuté zadné pravé svetlo – výmena,
- podozrenie na ohnuté zadné čelo.



Obrázok 68: Poškodenie vozidla Mercedes-Benz



Obrázok 69: Detail poškodenia

Ďalšie poškodenia:

- žiadne ďalšie poškodenia (deformácia zadného čela sa nepotvrdila).



Obrázok 70: Pohľad pod poškodený nárazník

5.3 Kontakt vozidla Mercedes-Benz pri parkovaní

K tejto dopravnej nehode došlo na šikmom parkovaní v jednosmernej ulici. Pri výjazde z parkoviska vinník neodhadol dobre vzdialenosť a obtrel sa o vedľa stojace vozidlo Mercedes-Benz. Vozidlo vinníka bola Škoda Fabia červenej farby. Na poškodenom vozidle sa dajú vidieť stopy červenej farby od vozidla škodcu. Pri tomto kontakte nevznikli žiadne deformácie na vozidle poškodeného, jedná sa iba o poškodenie laku.

Poškodenia zjavné pri prvej obhliadke vozidla:

- poškodenie laku – zadný nárazník,
- poškodenie laku – lišta zadného nárazníku.



Obrázok 71: Celkový pohľad na poškodené vozidlo Mercedes



Obrázok 72: Detailný pohľad na poškodenie, viditeľná otreťá farba z vozidla vinníka

Ďalšie poškodenia:

- žiadne ďalšie poškodenia neboli na vozidle nájdené

5.4 Bočný náraz do vozidla Volkswagen Passat

Priebeh tejto dopravnej nehody nie je bližšie špecifikovaný. Poškodený sa k dopravnej nehode nevyjadril a vinník iba priznal, že do tohto vozidla z boku nabúral. Nie je známa rýchlosť ani okolnosti pri, ktorých k dopravnej nehode došlo.

Na poškodenom vozidle sú poškodené obe dvere, ktoré nie sú opravitel'né a bude ich nutné vymeniť. Tak isto je potreba vymeniť lišty na oboch dverách. Pri prvej prehliadke sa javí, že podbeh obišiel bez poškodenia.



Obrázok 73: Pohľad na poškodenie oboch dverí vozidla VW Passat



Obrázok 74: Detail poškodenia predných dverí



Obrázok 75: Pohľad na poškodenie zadných dverí

Poškodenia zjavné pri prvej obhliadke:

- preliačené predné ľavé dvere – výmena,
- poškodená lišta na predných ľavých dverách – výmena,
- preliačené zadné ľavé dvere – výmena,
- poškodená lišta na ľavých zadných dverách – výmena.

Doobhliadka nebola potrebná, žiadne ďalšie poškodenia sa nenašli. Podbeh na ľavej strane vozidla zostal bez poškodenia.

5.5 Kolízia pri súbežnej jazde vozidla VW Passat

K dopravnej nehode došlo tak, že vozidlo vinníka a poškodeného išli v jednom smere v obci. Vinník chcel zmeniť jazdný pruh, no pri tom si nevšimol vozidla idúceho súbežne s ním. Pravdepodobná príčina je, že bol vo vinníkovom mŕtvom uhle. Poškodený sa snažil kontaktu vyhnúť, ale nemal v hustej premávke veľkú možnosť manévrovania. Kontakt už nedokázal zabrániť.

Poškodenia zjavné pri prvej obhliadke:

- poškodenie predného nárazníku – výmena,
- poškodenie blatníku – oprava, lak,
- poškodenie svetla – výmena,
- poškodenie plastovej spodnej časti nárazníku – výmena,
- poškodenie pravých predných dverí – oprava, lak,
- poškodenie hliníkového disku – oprava, vyváženie,
- poškodenie plastového krytu v okolí pravého predného kolesa – výmena.



Obrázok 76: Celkový pohľad na poškodené vozidlo VW Passat



Obrázok 77: Detail poškodenia svetla



Obrázok 78: Detail poškodenia hliníkového disku



Obrázok 79: Detail poškodenia dverí nárazníku

Ďalšie poškodenia:

- žiadne ďalšie poškodenia sa nevyskytli.

5.6 Bočný náraz do vozidla Alfa Romeo

K dopravnej nehody došlo pri nedaní prednosti v jazde. Poškodené vozidlo bolo v tomto prípade vinníkom a pri vjazde na hlavnú cestu nedalo prednosť v jazde vozidlu, ktoré išlo po hlavnej ceste z ľavej strany. Náraz nebol veľmi silný pretože vodič idúci po hlavnej ceste zareagoval včas a takmer stretu zabránil.



Obrázok 80: Celkový pohľad na poškodené vozidlo Alfa Romeo



Obrázok 81: Detailný pohľad na poškodené dvere

Poškodenia zjavné po prvej obhliadke vozidla:

- prevalené predné ľavé dvere – výmena,
- poškrabané ľavé zadné dvere – oprava, lak.



Obrázok 82: Pohľad na poškodené zadné dvere

Ďalšie poškodenia:

- na vozidle neboli odhalené žiadne ďalšie poškodenia.

5.7 Náraz zozadu do vozidla Ford Galaxy

K tejto dopravnej nehode došlo tak isto tak, že vozidlo idúce za poškodeným vozidlom neubrzdlilo a nedodržalo bezpečnú vzdialenosť. Pri náraze poškodilo ťažné zariadenie, ktoré bolo v tom čase namontované na poškodenom vozidle. V čase dopravnej nehody nebol za vozidlom pripojený vozík.

Poškodenia zjavné pri prvej obhliadke vozidla:

- ohnuté ťažné zariadenie – výmena,
- prasknutý zadný nárazník – výmena,
- prasknuté zadné odrazové sklíčka – výmena,
- deformovaný zadný nárazník – výmena,

- podozrenie na deformáciu rámu ťažného zariadenia.



Obrázok 83: Celkový pohľad na poškodené vozidlo



Obrázok 84: Detailný pohľad na poškodené časti

Ďalšie poškodenia:

- ohnutý rám ťažného zariadenia – oprava.



Obrázok 85: Pohľad na odtrhnuté držiaky nárazníku



Obrázok 86: Pohľad zospodu na možné ďalšie poškodenia

5.8 Poškodenie predného nárazníka vozidla BMW

Priebeh tejto dopravnej nehody je neznámy. Majiteľ vozidla BMW prišiel ráno k svojmu zaparkovanému vozidlu a všimol si poškodenie, ktoré na vozidle predtým nebolo. Vozidlo bolo zaparkované na sídlisku. Vinník z miesta nehody ušiel. Pravdepodobnou príčinou bol parkovací manéver iného vozidla, avšak poškodenia nasvedčujú tomu, že rýchlosť nárazu musela byť silnejšia, než je rýchlosť parkujúceho vozidla a tak sa možno jedná a poisťný podvod. Je možné, že poškodený nevy povedal

pravdivo o vzniku poškodenia na jeho vozidle. Ďalšie šetrenie je presunuté na špeciálne oddelenie poisťovne, ktoré skúma poisťné podvody.

Poškodenia zjavné pri prvej prehliadke vozidla:

- prasknutý predný nárazník – výmena,
- poškrabaný predný svetlomet – oprava, lak,
- poškrabaný senzor – oprava, lak.



Obrázok 87: Celkový pohľad na poškodené vozidlo



Obrázok 88: Detailný pohľad na poškodenie



Obrázok 89: Pohľad z boku na poškodenie a vychýlený nárazník

Ďalšie poškodenia:

- žiadne ďalšie poškodenia sa na vozidle nenašli.

6 Záver

Cieľom diplomovej práce bolo zdokumentovať najčastejšie malé dopravné nehody a odhaliť ich skutočné poškodenie po demontáži poškodených povrchových dielov. Zistilo sa, že po demontáži povrchových dielov sa objavujú skryté poškodenia, ktoré neboli viditeľné, pretože sa plastové diely po náraze prepružili a znovu vrátili do pôvodnej polohy. Stáva sa potom, že pri dopravných nehodách riešenými poisťovňami sú nutné ďalšie doobhliadky, aby technik likvidátor zistil, či ďalšie poškodenie na vozidle môže súvisieť s tou istou dopravnou nehodou.

V praktickej časti sa ale zistilo, že pri malých dopravných nehodách veľmi často k skrytým poškodeniam nedochádza. Vo všetkých prípadoch v tejto práci bolo zistené dodatočné poškodenie iba výnimočne. Je to dané tým, že technik – likvidátor, alebo obhliadajúci technik v servise majú bohaté skúsenosti s obhliadkami a sú schopní predpokladať skryté poškodenia už pri prvej obhliadke. Preto sú druhé obhliadky na vozidle potrebné len v ojedinelých prípadoch. Ak sa aj zistí ďalšie poškodenie na vozidle, vznikol už naň predpoklad pri prvej obhliadke.

Kapitoly sú rozdelené na časti v ktorých sú riešené dopravné nehody z pohľadu servisu a časti v ktorých sú nehody riešené z pohľadu poisťovne. Z technického hľadiska sa prístup servisov a poisťovní veľmi nelíši.

Pri množstve dopravných nehôd, ktoré sa stávajú každý deň, vznikajú aj poistné podvody. Táto práca by mohla podvodným udalostiam zabrániť tak, aby slúžila ako manuál k tomu, ako dopravné nehody v malých rýchlostiach vyzerajú. Z množstva nehôd, ktoré sú v tejto práci zdokumentované je možné porovnávať s inými dopravnými nehodami, ktoré budú podozrivé ako manipulované škodové udalosti.

Zoznam literatúry

[1] VLK, F. Stavba motorových vozidel. 1. vydání. Vlastním nákladem, 2003. 497 s. ISBN 8023887572

[2] BRADÁČ, A. a kol. Soudní inženýrství. 1. vydání. Brno : AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o. Brno, 1997. 725 s. ISBN 80-7204-057-X.

[3] KUNCOVÁ, A. Analýza a vyhodnocení dokumentace skutečných poškození vozidel po malých dopravních nehodách. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. 81 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.

[4] Softec [online]. 2014. Dostupné z WWW:

<<http://www.softec.sk/riesenia/aplikacie/riesenie-odhalovanie-poistnych-podvodov.html>>

[5] Webnoviny [online]. 2014. Dostupné z WWW:

<<http://www.podnikam.webnoviny.sk/ekonomika/48/odhalene-poistne-podvody/27204>>

[6] S.A.S. [online]. 2014. Dostupné z WWW:

<<http://www.sas.com/offices/europe/slovakia/press/20121004.html>>

[7] Investujeme [online]. 2014. Dostupné z WWW:

<<http://www.investujeme.sk/poistne-podvody-pribudaju>>

[8] Poistovne [online]. 2014. Dostupné z WWW:

<<http://www.poistovne.sk/28187-sk/poistovacie-podvody-sa-deju-najma-pri-autach.php>>