

UNIVERZITA PARDUBICE

DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

**Hodnocení kapotových a bezkapotových
nákladních automobilů**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

AUTOR: Bc. Jaroslav Hnilica

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Pavel Svoboda

2011

UNIVERSITY OF PARDUBICE

JAN PERNER TRANSPORT FACULTY

Comparison of conventional and cab-over trucks

DIPLOMA DISSERTATION

AUTHOR: Bc. Jaroslav Hnilica
SUPERVISOR: Ing. Pavel Svoboda

2011

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav HNILICA**
Osobní číslo: **D09656**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**
Název tématu: **Hodnocení kapotových a bezkapotových nákladních automobilů**
Zadávací katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

Zásady pro vypracování:

Úvod
Konstrukce
Výhledové poměry
Způsob jízdy
Průjezdové profily
Bezpečnost ostatních účastníků provozu
Vyhodnocení typů vozidel
Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

BRADÁČ, Albert, et al. Soudní inženýrství. První. Brno : Cerm s.r.o, 1999. 725 s. ISBN 80-7204-057-X.

VALA, Mitošlav ; TESAŘ, Miroslav. Teorie a konstrukce silničních vozidel I. první. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2002. 229 s. ISBN 80-7194-503-X.

BENA, Eduard, HOSKOVEC, Jiří, ŠTIKAR, Jiří. Psychologie a fyziologie řidiče. Buben Josef; Barta Jiří; Veverka Jaroslav. 2. vyd. Praha : Nakladatelství dopravy a spojů, 1968. 326 s.

HOSKOVEC , Jiří, POUR, Jiří, ŠTIKAR, Jiří. Výcvik řidičů a psychologie. Čechová Miroslava; Veverka Jaroslav. 2. dopl. vyd. Praha : Nakladatelství dopravy a spojů, 1972. 236 s. , 8.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Svoboda

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

23. května 2011



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



Ing. Ivo Šefčík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č.121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jménem subjektu je Univerzita Pardubice oprávněna ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne.....

Popis.....

SOUHRN

Tato práce je zaměřena na popis rozdílů nákladních automobilů s kapotovou a trambusovou karoserií. Hlavní pozornost je věnována rozdílům ve výhledových poměrech z kabin obou typů karoserií, způsobům jízdy a bezpečnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kapotová karoserie, trambusová karoserie, mrtvý úhel, výhledové poměry, způsob jízdy.

TITLE

Comparison of conventional and cab-over trucks

ABSTRAKT

This work is focused on describing the differences trucks with the conventional and cab-over chassis. The main attention is paid to differences in the view proportions cabs of both types of chassis, driving manners and safety.

KEYWORDS

Cab behind engine, cab over engine, dead angle, view proportion, driving manner.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Pavlovi Svobodovi za cenné rady a dobré vedení při psaní diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat panu Petrovi Dočkalovi, spolumajiteli firmy Zemní práce Dočkal, který mi umožnil provést potřebná měření na vozidlech Tatra 148 a 815 v areálu firmy.

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Základní rozdělení	10
2.1	Typy karoserií nákladních vozidel.....	10
2.1.1	Kapotová karoserie	10
2.1.2	Trambusová karoserie.....	10
2.2	Vývoj v České republice a zahraničí	11
2.2.1	Liaz	12
2.2.2	Tatra.....	14
2.2.3	Scania.....	16
2.2.4	Avia.....	17
2.2.5	Praga	18
3	Konstrukce	21
3.1	Pohonná jednotka.....	21
3.2	Podvozek.....	22
3.3	Nástavba.....	24
3.4	Kabina	25
4	Výhledové poměry.....	26
4.1	Výhled před vozidlo.....	26
4.1.1	Měření výhledu před vozidlo	26
4.1.2	Měření mrtvých úhlů v horizontálním směru	36
4.1.3	Výhled vpravo.....	40
4.2	Vyhodnocení výhledových poměrů	42
4.2.1	Výhled před vozidlo.....	42
4.2.2	Mrtvé úhly v horizontálním směru	43
5	Způsob jízdy	45
6	Průjezdné profily.....	48
7	Bezpečnost	49
8	Závěr	52
9	Literatura.....	55

1 Úvod

Téma této diplomové práce vzniklo na základě osobních zkušeností Ing. Pavla Svobody (vedoucí této práce), který je členem aktivních záloh armády České Republiky. U armády dlouhá léta jezdil s nákladním vozem Praga V3S, který má kapotovou karoserii, tzn. že řidič sedí za přední nápravou. Tato vozidla jsou sice svou konstrukcí nepřekonatelná, ale již značně zastaralá. Armáda se rozhodla svůj vozový park modernizovat a nakoupila vozidla Tatra 810, která měla vozy Praga V3S nahradit.

Tatry mají karoserii trambusového typu, tzn. že řidič sedí před nebo nad přední nápravou.

S rozdílnou karoserií se mění i způsob jízdy s těmito vozidly, výhledové poměry z kabiny, bezpečnost posádky vozidla a ostatních účastníků provozu atd.

Cílem této práce je provést příslušné zkoušky a měření a zhodnotit výše uvedené rozdíly obou typů karoserií.

Já jsem si toto téma vybral, protože si jako řidič nákladního vozidla často přivydělávám a mám i praktické zkušenosti s různými typy nákladních i osobních vozidel.

Porovnávání různých typů aut a různých pohledů na ně je pro mě velice zajímavé

2 Základní rozdělení

2.1 Typy karoserií nákladních vozidel

2.1.1 Kapotová karoserie

je typem automobilové karoserie, který je rozlišován u kabin nákladních vozidel, u dodávkových vozidel a autobusů. Hovorově je nazývána také jako „kabina s čumákem“. Angličtina používá označení „cab behind engine - CBE“, doslova „kabina za motorem“. K motoru se u kapotové karoserie přistupuje odklopením nebo sejmutím kapoty motoru.

Příkladem kapotové karoserie jsou: Tatra (modely od TL4 až po 148 + 163 Jamal), Praga (V3S, S5), Škoda (řada R), Scania (řada T), Volvo (řada NH), atd.

2.1.2 Trambusová karoserie

je označení typu kabiny nákladního vozu, kde řidič sedí nad nebo před předními koly. Název vznikl pravděpodobně ze spojení slov tram (tramvaj) a bus (autobus), protože u těchto vozidel se tato karosérie objevila nejdříve. V angličtině se trambus nazývá věcně „cab over engine“, čili „kabina nad motorem“. K motoru se u trambusu přistupuje buď poklopem přímo v kabině mezi sedadly, nebo odklopením celé kabiny dopředu (zejména u velkých nákladních aut).

V češtině se slovo „trambus“ zpravidla používá pro konkrétní model – nákladní automobil Škoda 706 RT.

2.2 Vývoj v České republice a zahraničí

V začátcích automobilismu měly všechny nákladní automobily kapotovou karosérii, ale postupem času se od ní začalo upouštět.

V říjnu 2005 přestala vyrábět kapotované nákladní vozy společnost Scania.

Výrobní závod Tatra se stal se svým vozidlem Jamal, určeným pro Sibiřské oblasti, Indii a evropské země, téměř jediným výrobcem kapotovaných karosérií v Evropě. Konkurentem Jamalů je např. Mercedes-Benz Zetros. Společnost Volvo a některé další společnosti, také vyrábějí kapotované karoserie, ale vyrábějí i prodávají je pouze v USA a Austrálii.

V Evropě i Latinské Americe se od používání kapotovaných tahačů upouští, zejména kvůli předpisům o délkových limitech souprav (v ČR je maximální délka jízdní soupravy tvořená tahačem a návěsem 16,5 m, soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem 18,75 m). Stále oblíbené jsou však kapotové karoserie u těžkých dálkových tahačů v USA nebo Austrálii, kde délkové normy nejsou tak přísné.

V České republice a Evropě je ještě možno vidět kapotové tahače s návěsy, se kterými splňují délkové limity. Takovými návěsy jsou cisterny, síla, sklápěče, kontejnerová chasis apod.



Obr. 2.1 Kapotový tahač s cisternovým návěsem

Existuje několik výhod, díky kterým se kapotová karoserie uplatní v některých oborech lépe, než karoserie trambusová.

Kapotová karoserie je oproti trambusové pro posádku bezpečnější, protože poskytuje velkou deformační zónu – zejména u větších vozů, proto je v USA využívána u školních autobusů.

Další výhodou je lepší přístup k motoru. U karoserie trambusové je nutné sklopit celou kabinu, což znamená vypnout topení a kabinu vystěhovat, či zajistit všechny volné předměty v kabině tak, aby nevypadly a nepoškodily např. čelní sklo. Vypnuté topení a neobyvatelná kabina je například při poruše motoru v sibiřských mrazech věc velmi nepříjemná. U kapotové karoserie stačí sklopit kapotu.

Nezanedbatelným faktorem pohodlí, zejména u terénních vozů, je i poloha sedadla řidiče uvnitř rozvoru, místo nad nápravou, tedy v místě menších vertikálních zrychlení i výchylek.

Díky tomu, že je motor před kabinou a nezasahuje do ní, může být kabina nižší, se snadnějším nástupem, větším vnitřním prostorem a rovnou podlahou.

Kapotovou karosérii má drtivá většina, v současnosti vyráběných, evropských dodávek s celkovou hmotností do a nad 3,5 tuny – např. Ford Transit, Mercedes-Benz Sprinter, Peugeot Boxer, Renault Master, Volkswagen Transporter a další. Kapota dodávek není příliš dlouhá, ale spolehlivý způsob, jak rozeznat kapotovou kabinu od trambusu, je podívat se na dveře řidiče či spolujezdce. Pokud mají místo pro kolo vykrojené zepředu, jde o kapotovou karosérii. Pokud je přední kolo až za dveřmi řidiče nebo pod jejich zadní částí, je to trambus.

2.2.1 Liaz

První automobily z Liazu byly od začátku výroby, až do roku 1957 prakticky bez velkých změn, vyráběné vozy Škoda, vyvinuté z větší části již za druhé světové války a odvozené od prvorepublikových konstrukcí. Motor byl robustní vznětový šestiválec s komůrkou v hlavě válců o výkonu 103 kW (140 k). Konstrukce motoru měla několik zajímavostí, klikový hřídel byl skládaný ze článků z lité oceli, hlavní ložiska byla valivá. Emise, hlučnost a také cena motoru nebyly v té době v popředí pozornosti.



Obr. 2.2 Škoda 706 R

První zásadní modernizace motorů R byla zavedena do sériové výroby v roce 1958. Byl zaveden přímý vstřík paliva, který znamenal opravdu krok vpřed. Došlo ke zvýšení výkonu na 132 kW (180 k), snížila se spotřeba paliva a podstatně se zlepšila startovatelnost. Současně byla úplně odstraněna do té doby vysoká poruchovost hlav válců, ve kterých již nebyla komůrka z žárupevné oceli.

Významné změny doznalo také vozidlo, jeho karoserie a podvozková část. Původní kapotová kabina řidiče vozidel R byla nahrazena celokovovou trambusovou kabinou. Byly rekonstruovány nápravy a změněno oráfování. Vozidla R i autobusy RO měly pneumatiky 22x12 a jen málokdo si umí představit montáž a výměnu této obrovské pneumatiky na silnici. Vozidla nebyla vybavena posilovačem řízení. Obdobně byl v těchto letech rekonstruován autobus RO, který ovšem byl od počátku výroby v roce 1946 v provedení trambusovém. Karoserie autobusu dostala velmi nápadité tvary. Všechny modernizace nesly od počátku označení RT, respektive RTO. Pozoruhodný je i rychlý nástup těchto zásadních modernizací do výroby. V roce 1957 byla plošně ukončena výroba řady R a RO a současně vyrobeno již 125 vozů modernizované řady RT. V roce 1958 byla prakticky bez poklesu výroby vyráběna již jen řada RT a RTO. Už brzy po přechodu na řadu RT a RTO byl do výroby zaveden tahač návěsů, označovaný jako RTTN a další typy vozidel a podvozků.



Obr. 2.3 Škoda RTTN

V roce 1964 byla zavedena výroba předních hnacích náprav. Společnost Liaz tak zahájila výrobu plněpohonných vozidel, se znakem náprav 4x4.

Výroba vozidel RT dosáhla vrcholu v létech 1968-69, kdy začíná, zatím velmi pozvolně, výroba vozidel, modernizované řady RT, označované jako MT.

Od zavedení sériové výroby vozidel s trambusovou kabinou se již Liaz ke kapotové koncepci kabiny, nikdy nevrátil a neučinil tak, ani jeho nový majitel, společnost Tedom.

2.2.2 Tatra

Automobilka Tatra vyráběla od počátku nákladní vozidla s kapotovou karoserií. Prvním nákladním automobilem s trambusovou karoserií byl model 805.



Obr. 2.4 Tatra 805

Tatra 805 je lehký, terénní, nákladní automobil vyráběný automobilkou Tatra v letech 1953 až 1960. Byl vyvinut především pro potřeby armády na základě speciálního zadání. Armáda požadovala automobil schopný jízdy v těžkém terénu a s vysokou tažnou silou. Podvozek T 805 konstrukčně navazoval na podvozky předešlých prototypů speciálních terénních automobilů T 803 a T 804. Využito bylo všech jejich předností. Hlavním rozdílem však bylo použití trambusové kabiny. To si vyžádalo změnu polohy místa pro řidiče.

Další model s trambusovou karoserií byl T-813. Současně s T-813 se vyráběl i model T-148 s kapotovou karoserií. Tyto dva modely byly později sjednoceny na model T-815 s trambusovou karoserií a z tohoto modelu vycházely všechny následující modely.

Již od konce 80. let, kdy byla sjednocena řada T-148 a T-813 na novou řadu T-815, se Tatra snažila vyvinout i kapotovaný důlní dumper. Vznikla tak Tatra T-162 (prototyp). Model se však do výroby nedostal. Roku 1995 vzniká 1. prototyp nadcházející řady 163. Ten je ještě označen jako T-815-24BSK8. Tatra T-163 se opět vrací ke kapotované verzi trambusové kabiny. Kapotovaná trambusová kabina přináší oproti klasické kabině TerrNo1, větší bezpečnost a snazší přístup k motoru. Kapota z lehkého laminátu je sklopná vpřed.

Po stavbě několika prototypů (1995-1998) je v roce 1998 T-163 Jamal o 295 mm zkrácen tak, aby vyhověl normám o celkové délce jízdní soupravy (kratší „čumák“). Roku 1999 dostává homologaci k provozu v Rusku i v ČR a je zařazen do standardního výrobního programu. Ve 2. polovině roku 1999 se naplno rozbíhá výroba řady T-163. Výhodou řady T-163 je vyšší bezpečnost, kterou zajišťuje posunutí samotného prostoru řidiče přibližně o 2 metry vzad a také lepší přístup do kabiny. Jamaly našly uplatnění hlavně jako sklápěče a tahače těžkých návěsů v terénu (např. vrtné soupravy, návěsy pro přepravu těžkých strojů apod.), především v Rusku. V ČR Tatry T-163 můžeme spatřit zejména v kamenolomech.



Obr. 2.5 Tatra 163 Jamal

2.2.3 Scania

Scania od počátku výroby nákladních automobilů používala kapotovou koncepci karoserie.

Mezi roky 1960–1980 přešla z kapotované koncepce na trambusovou. Ve výrobě nákladních vozidel s kapotovou karoserií pokračovala, v menší míře i nadále, řadou označenou písmenem T, až do října roku 2005.



Obr. 2.6 Scania řady T

Hlavním impulsem k zastavení výroby byl nízký prodej tohoto provedení. Celosvětově se ho před ukončením výroby prodalo méně, než tisíc kusů. V Evropě poklesly objemy výroby na polovinu a v Latinské Americe dokonce o devadesát procent.

Jednoznačným a pochopitelným důvodem nezájmu zákazníků, ve většině zemí světa, je současný trend trambusových kabin bez kapoty. Ty mnohem lépe vyhovují nařízením, určujících délku soupravy. Většina dopravců proto raději zvolí méně efektní trambusovou kabinu, která však nabízí lepší manévrovatelnost a víceméně totožné parametry a pohodlí jako kabiny kapotové a zbylou délku využijí na prodloužení návěsu.

2.2.4 Avia

Značka AVIA je nedílnou součástí a symbolem tradic vyspělého českého strojírenství již od roku 1919. V předválečném období bylo jméno podniku spojováno zejména s leteckou výrobou.

V rámci poválečné obnovy hospodářství se podnik Avia zapojil do automobilového průmyslu. Již v roce 1946 byl dokončen vývoj a posléze byla zahájena výroba nákladních automobilů a autobusů 706R. V šedesátých letech bylo jméno firmy spojeno s výrobou velmi úspěšných nákladních automobilů střední tonáže Praga V3S a S5T. Zvláštní popularitě se těšil zejména typ V3S, který byl dokonce vyráběn až do roku 1988. Pro armádu byla určena i produkce obrněných transportérů OT-64.

Významným datem v historii automobilové výroby v podniku se stal rok 1967, kdy byla zakoupena francouzská licence na výrobu vozů Renault-Saviem tonáže 1.5 a 3 t. Již v následujícím roce byla zahájena výroba těchto vozů pod typovým označením A15 a A30 resp. A20, které byly průběžně modernizovány. Od roku 1983 začaly z výrobních linek podniku sjíždět inovované typy A31 a A21.



Obr. 2.7 Avia A30

Od zakoupení francouzské licence se AVIA specializuje na výrobu lehkých a středně těžkých nákladních vozidel s trambusovou kabinou.

2.2.5 Praga

První nákladní automobil měl označení Praga typ „V“. Pocházel z roku 1911, určený byl pro armádu a používal se ve spojení s přívěsem.

Známější je pak Praga „L“, jejíž první model vznikl v roce 1912. Ovšem první pragováckou užitkovou variantou byla patrně tzv. šaronka (podle licence na vozy Charron) v roce 1909, která nesla označení Praga V (nejedná se o písmeno V, ale o římskou číslici 5).

To byly začátky výroby. Dále pak musíme vzpomenout takové typy jako: Praga N, AN, AV, ND, RN, RND, RV, A 150 a pochopitelně V3S a S5T nelze vynechat. Všechny výše uvedené typy Pragy mají kapotovou karoserii.

Automobilová výroba v pragovce končí v roce 1966, kdy z výrobní linky vyjela poslední Praga V3S, která se zde vyráběla od roku 1952. Výroba vozů ale nadále pokračuje v národním podniku Avia, stále pod značkou Praga. V Avii Praga V3S nekončí. Její produkce v následujících letech přechází do dalších firem. Od roku 1986 se vyrábí v BAZ (Bratislavské Automobilové Závody). V roce 1966, tedy skoro po šedesáti letech, zanikla v závodě Praga výroba automobilů (také motocyklů, traktorů, motorových pluhů atd.).

Přerušení výroby vozidel Praga trvalo do roku 1985, kdy vznikly první vzorky univerzálních nosičů UV 100 a UV 120. Jejich vývoj přechází do typu Praga UV 80 s výrobní realizací v roce 1992. Ve stejném roce vzniká akciová společnost Praga, se sídlem v Čáslavi. Tam se pak realizovala veškerá výrobní produkce firmy Praga, vyjma převodovek. Ty se zatím stále vyráběly v Praze. Novodobou výrobní historii tvořil v prvé řadě univerzální nosič Praga UV 80, určený především pro celoroční údržbu silnic a komunikací. Tomu předcházela výroba ovlivněná absencí podobného vozidla v zemích RVHP, kdy se musely, s ohledem na omezené devizové prostředky, dovážet v nedostatečném množství vozy Mercedes Unimog.

Následoval další model Praga STNA (Střední Terénní Nákladní Automobil) v civilní i vojenské verzi. STNA má rozvory 3400 a 4000 mm. Motory jsou stejné jako u UV, včetně převodovek s celkovou hmotností 9400 kg. Vojenská verze je pouze s rozvorem 4000 mm, celková hmotnost je až 9900 kg a vozidlo je také upravené pro tah přívesů do hmotnosti 5000 kg.

A postupně se dostáváme k chronologicky navazujícímu typu automobilu Praga NTS 265, což není pouze speciální nosič zařízení a nástaveb, ale i plnohodnotný nákladní automobil, s celkovou hmotností 14 000 kg a se stálým pohonem obou náprav (4x4). Nákladní terénní speciál má základní provedení sklápěčkové a je určený pro nesení různých nástaveb, včetně výměnných.

V roce 2001 se společnost vrátila k používání tradičního znaku firmy Praga na masce kapoty motoru a používání jmenného označení vozidel, jako tomu bývalo u automobilů osobních.

Praga Alfa UN nahrazuje modely řady UV 80 a je určena pro stejné použití i nasazení jako předcházející typy. Sklopná kabina je standardně dvoudveřová, pro 2 až 3 osoby. Může být i prodloužená

Náhradou za automobil Praga STNA je velice podobná modifikace Praga Alfa TN 4x4.

Jméno Golden dostala další Praga (dříve NTS 265), která je vedena jako terénní speciál.

Poslední produkt Pragy s pojmenováním Grand je vývojově nejnovější automobil. Jedná se o plnohodnotný nákladní vůz se znakem náprav 4x4, vhodný k přepravě nejrůznějších materiálů a k nesení nástaveb.

Praga od počátku výroby nákladních vozidel používala koncepci kapotové karoserie. Této koncepci se držela až po model UV 80. Následující model NTS 265 je vybaven novou sklopnou trambusovou kabinou, vyrobenou z hliníkových profilů a laminátu. Tato kabina má sice nepatrný náznak přední kapoty, ale jedná se o kabinu trambusovou, neboť k motoru se přistupuje sklopením celé kabiny vpřed.

Robustní rám automobilu je vyroben z uzavřených ocelových profilů, nýtovaný s trubkovými příčkami, což je konstrukce umožňující jeho značné namáhání.



Obr. 2.8 Praga Alfa

3 Konstrukce

Pro potřeby této diplomové práce byla jako zástupce každé kategorie vybrána tato vozidla: kapotová karoserie – Tatra 148 S3 6x6 , trambusová karoserie – Tatra 815 S3 6x6.

3.1 Pohonná jednotka

T 148

Pohonnou jednotkou je naftový, vzduchem chlazený, vidlicový (75°), osmiválcový motor s ventilovým rozvodem OHV a přímým vstřikem paliva. Celkový zdvihový objem je 12 667 cm³ a maximální výkon 148,6 kW (212 koní) při 2 000 otáčkách za minutu.

Spojka je suchá, dvoukotoučová, s centrální pružinou, hydraulicky ovládaná s vzduchotlakým posilovačem.

Převodovka je s motorem spojena kardanem, čímž se zjednodušila demontáž součástí. Tento způsob spojení byl nutný i vzhledem k tomu, že motor je uložen pružně vůči páteřovému rámu a převodovka je s rámem spojena pevně. Hlavní převodovka je namontována za kabinou nad centrální rourou a svojí zadní částí je připevněna k přídatné převodovce. Převodovka je pětistupňová, její ozubená kola mají šikmé ozubení. Soukolí jednotlivých převodových stupňů jsou ve stálém záběru. Druhý až pátý převodový stupeň jsou jištěny blokovou synchronizací ulehčující řazení.

Přídatná převodovka je přírubou spojena s centrální nosnou rourou. Má dva převodové stupně, kterými se redukuje stupně hlavní převodovky, tzv. je „půlí“. Oba stupně v přídatné převodovce se řadí elektropneumatikky pomocí objímkového přepínače na rychlostní páce. Příslušný „půlstupeň“ se pneumaticky zařadí otočením kroužkového přepínače na řadící páce, přičemž hlavní převodovka musí být v neutrální poloze a spojka musí být rozepnutá. Model T 815 již používá předvolič, viz. níže. K dispozici je tak 10 plynule zpřevodovaných stupňů pro jízdu vpřed a dva pro jízdu vzad.

T815

Motor je vzduchem chlazený, vznětový vidlicový (90°) atmosférický desetiválec o objemu 15 825 cm³ s rozvodem OHV. Maximální výkon 208 kW (283 koní) při 2200 otáčkách za minutu a maximální točivý moment 1010 Nm při 1400 otáčkách za minutu.

Spojka je suchá, jednokotoučová s membránovou pružinou. Ovládání spojky je doplněno vzduchotlakým posilovačem. Motor se spojkou je k rámu uložen pružně, převodovka s redukční převodovkou jsou uloženy pevně – z tohoto důvodu je točivý moment mezi motorem resp. spojkou a převodovkou přenášen pomocí spojovacího hřídele.

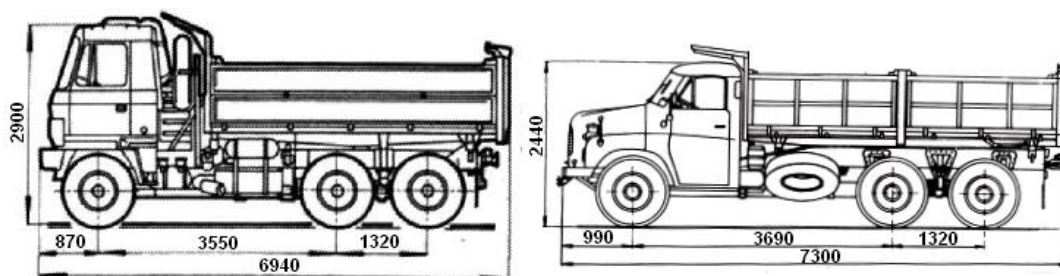
Převodovka je pětistupňová s koly se šikmým ozubením ve stálém záběru. Kromě prvního rychlostního stupně a zpětného chodu jsou všechny rychlostní stupně s jistěnou synchronizací. Řazení rychlostních stupňů hlavní převodovky je manuální, pomocí řadící páky.

Na hlavní převodovku navazuje dvourychlostní redukční převodovka. Řazení je vzduchotlaké, s elektrickou předvolbou, tzn. že příslušný stupeň se předvolil na rychlostní páce a po sešlápnutí spojkového pedálu se pneumaticky zařadil.

3.2 Podvozek

Koncepce podvozku je u obou vybraných vozidel totožný. Jedná se o tzv. „tatra concept“, což je druh automobilového rámu, který se označuje jako páteřový. Základem tohoto rámu je nosná roura, na kterou jsou připojovány nápravové rozvodové skříně tak, aby celek tvořil samonosnou konstrukci podvozku.

Koncepce podvozku je sice u obou automobilů totožná, ale rozměry nikoliv. Z obrázku 3.1 je patrné, že model T 148 má mezi přední a střední nápravou o 140mm větší rozvor. Mezi střední a zadní nápravou je totožný. Rozdílné jsou i převisy předních a zadních částí automobilů. Oba jsou opět větší u modelu T 148 a to vpředu o 120mm a vzadu o 100mm. Celkově je T148 o 360mm delší. Naměřený rozchod kol je větší u modelu T 815 a to o 50mm jak vředu, tak vzadu.



Obr. 3.1 Celkové rozměry

Polonápravy jsou řešeny jako výkyvné nezkrácené, odpružené vpředu torzními tyčemi, které jsou uloženy podélně s nastavitelným předpětím. Zadní nápravy jsou odpruženy na každé straně jedním podélně uloženým půleliptickým listovým perem, které je spojeno s polonápravami třmenovými závěsy.

Rozvodové skříně náprav jsou osazeny čelními diferenciály a dvoustrannými stálými převody, což zapříčiňuje posunutí levé polonápravy oproti pravé o cca 50mm. Dvoustranné stálé převody umožnily použití bezkloubových poloos.

Nápravové i mezinápravové diferenciály jsou uzamykatelné.

Zadní nápravy jsou poháněné stále a přední lze přiřadit.

Řízení T 148 je šnekové se dvěma palci doplněno kapalinovým posilovačem. Převodový poměr 1:22,5. Počet otáček mezi krajními polohami je 6,5. U modelu T815 se řízení liší jen tím, že šnekový převod je s jedním palmem, převodový poměr 1:25,5 a počet otáček mezi krajními polohami je 5 a 2/3. Maximální úhel natočení vnitřního kola T 148: $43^{\circ} \pm 2^{\circ}$, T 815: $37^{\circ} \pm 1^{\circ}$; vnějšího kola T 148: $34^{\circ} \pm 2^{\circ}$, T 815 $35^{\circ} \pm 1^{\circ}$.

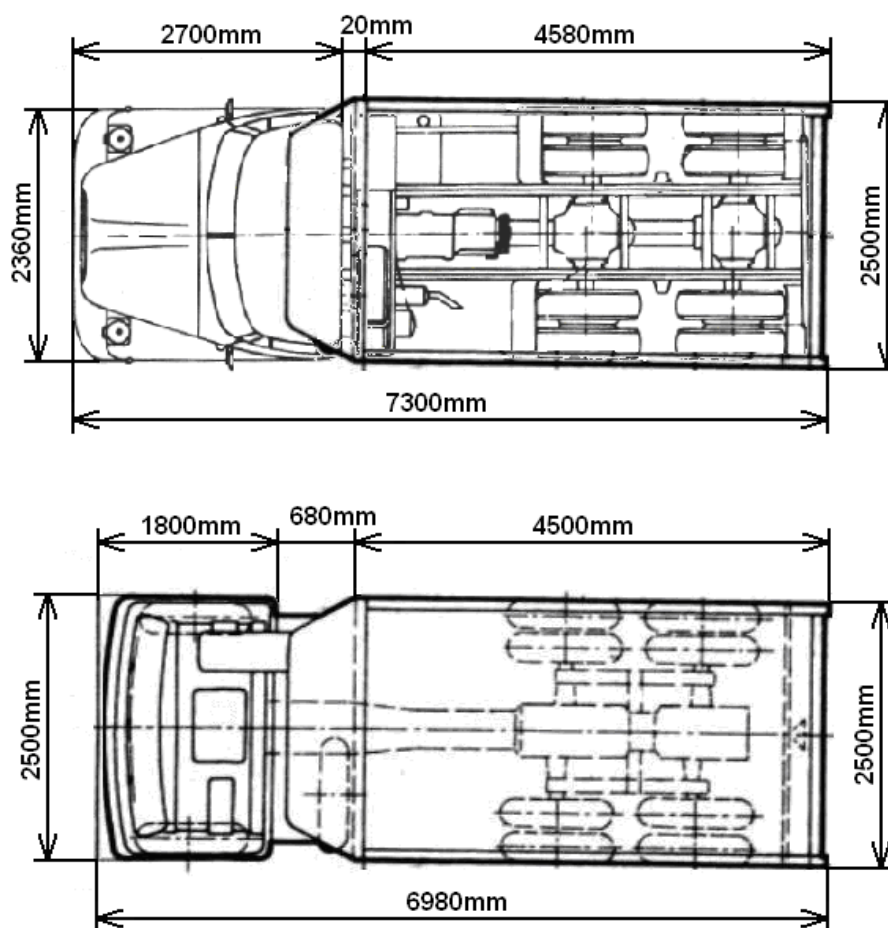
Obě vozidla mají rovněž na všech nápravách bubnové brzdy, ovládané pneumatickými válci pomocí brzdových klíčů.

Kola na obou vozidlech jsou rovněž totožná. Na přední nápravě jsou použita ocelová disková kola s neděleným ráfkem a bezdušové pneumatiky značky Kormoran o rozměru 315/80 R 22,5. Na zadních nápravách jsou dvoumontáže s ocelovými disky a třídílnými ráfky. Pneumatiky značky

Kama mají rozměr 11,00 R 20 a jsou opatřeny dušemi. Hustění pneumatik: přední 750 kPa, zadní 650 kPa.

3.3 Nástavba

Obě vozidla mají sklápěčkovou nástavbu, kterou je možno vyklápět do tří stran. Korby jsou vyrobeny z ocelového plechu a ohýbaných profilů. Spojení korby a vozidla zajišťuje pomocný rám, který je opatřen hydraulickým válcem, který umožňuje sklápění. Rozměry korby jsou: viz obr. 3.2



Obr. 3.2 Rozměry kabiny a nástavby

3.4 Kabina

T148

Kabina je vyrobena svařováním z ocelového plechu jako samonosná karoserie. Jednotlivé výlisky jsou svařeny v jeden celek bodovými svary. Motor je uložen před kabinou pod vlastní kapotou (taktéž z ocelového plechu), z tohoto důvodu je podlaha uvnitř kabiny rovná bez středového tunelu. Absence středového tunelu umožňuje použití tří plnohodnotných sedadel. Kabina je pevně připevněna k rámu vozidla pomocí silentbloků a k motoru lze přistupovat po vyklopení kapoty motoru směrem dozadu. Dveře se otevírají klasicky, směrem dopředu a jejich spodní část je protažena tak, aby zakrývala schůdek, pro snadné nastupování. Kabina je prosklena do všech stran. Čelní okno je dělené v 1/2. Boční okna jsou mechanicky spouštěcí. Výhled dozadu a do stran obstarávají dvě okénka v zadních oblých rohách kabiny. Sklápění korby je možno sledovat v postranních zpětných zrcátkách, nebo oknem uprostřed zadní stěny kabiny.

Rozměry kabiny: obr. 3.2.

T815

U tohoto modelu je kabina vyrobena stejně jako u modelu T148 a to bodovým svařováním výlisků z ocelového plechu. Kabina je umístěna přímo nad motorem a z důvodu snadného přístupu k motoru je hydraulicky sklopná vpřed. Nevýhodou tohoto provedení je nutnost středového tunelu, který zasahuje do kabiny a zmenšuje tak vnitřní prostor, kam lze umístit jen dvě sedadla. Schůdky pro přístup do kabiny jsou u T815 v provedení S3 umístěny až za předním kolem, což nepatrně stěžuje nastupování a vystupování. Dveře se otevírají rovněž dopředu a spodek končí v úrovni podlahy kabiny. Boční okna jsou mechanicky spouštěcí. Čelní okno je jednodílné. Výhled dozadu zajišťují dvě vnější zpětná zrcátka na pravých dveřích a dvě na levých dveřích. Jedno zrcátko je ještě na levém rohu před řidičem a zajišťuje výhled těsně před vozidlo.

Rozměry kabiny: obr. 3.2.

4 Výhledové poměry

4.1 Výhled před vozidlo

Výhledové poměry byly měřeny na vozidlech, která byla vybrána jako zástupci obou kategorií, viz kapitola Konstrukce.

Měření proběhlo dne 8.5.2011 v Polních Voděradech okr. Kolín v prostorách firmy Zemní práce Dočkal v čase od 13:00 do 16:30. Počasí bylo polojasné 24°C.

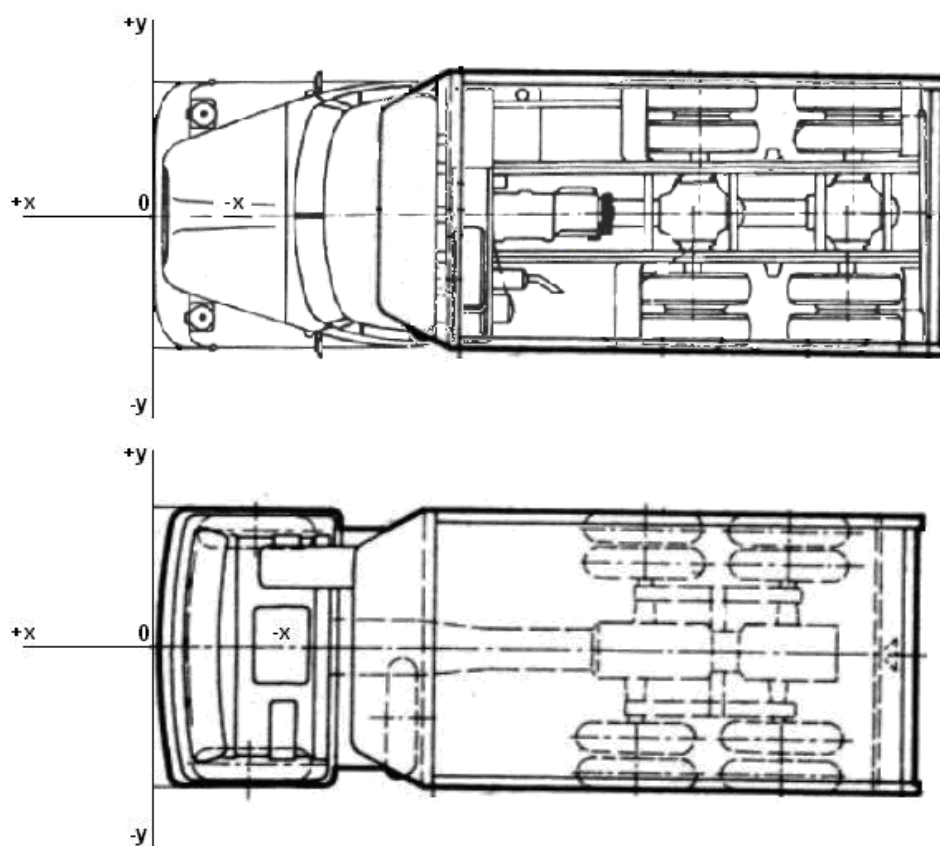
Příprava vozidel před měřením: nahuštění pneumatik na předepsaný tlak a nafoukání vzduchojemů na tlak nastavený na redukčním ventilu.

Jako figurant jsem sloužil já – autor této práce. Tělesné hodnoty: výška 185 cm, váha 94kg, věk 25 let.

Před měřením bylo dále nutno umístit vozidla na rovnou plochu, seřídít sedadlo řidiče a zpětná zrcátka tak, aby figurant měl pohodlí a dobře viděl do všech stran jako při jízdě.

4.1.1 Měření výhledu před vozidlo

Nejprve bylo nutno určit počátek souřadného systému, ve kterém bude měření probíhat. Počátek byl určen následovně: pomocí olovnice byly promítnuty levý a pravý roh předního nárazníku (nejpřednější body vozidla) na vozovku (půdorysna) a následně byla těmito body vedena přímka. V polovině mezi promítnutými body byla nakreslena kolmice, která reprezentovala podélnou osu vozidla. Průsečík obou přímek je nulovým bodem měření, viz obr. 4.1.



Obr. 4.1 Počátek souřadného systému

Počátek souřadného systému, ve kterém měření probíhalo, byl určen u obou vozidel stejným postupem.

Souřadný systém a jednotlivé body byly zakreslovány přímo na vozovku pomocí barevných kříd. Pro vozidlo T148 byla použita červená křída a pro vozidlo T815 křída modrá.

Měření probíhalo ve třech etapách. V první etapě se měřily body viditelnosti na vozovce, ve druhé etapě se měřily body viditelnosti kuželu vysokého 90 cm



Obr. 4.2 Kužel vysoký 90cm

a ve třetí etapě se měřily body viditelnosti člověka vysokého 170 cm.

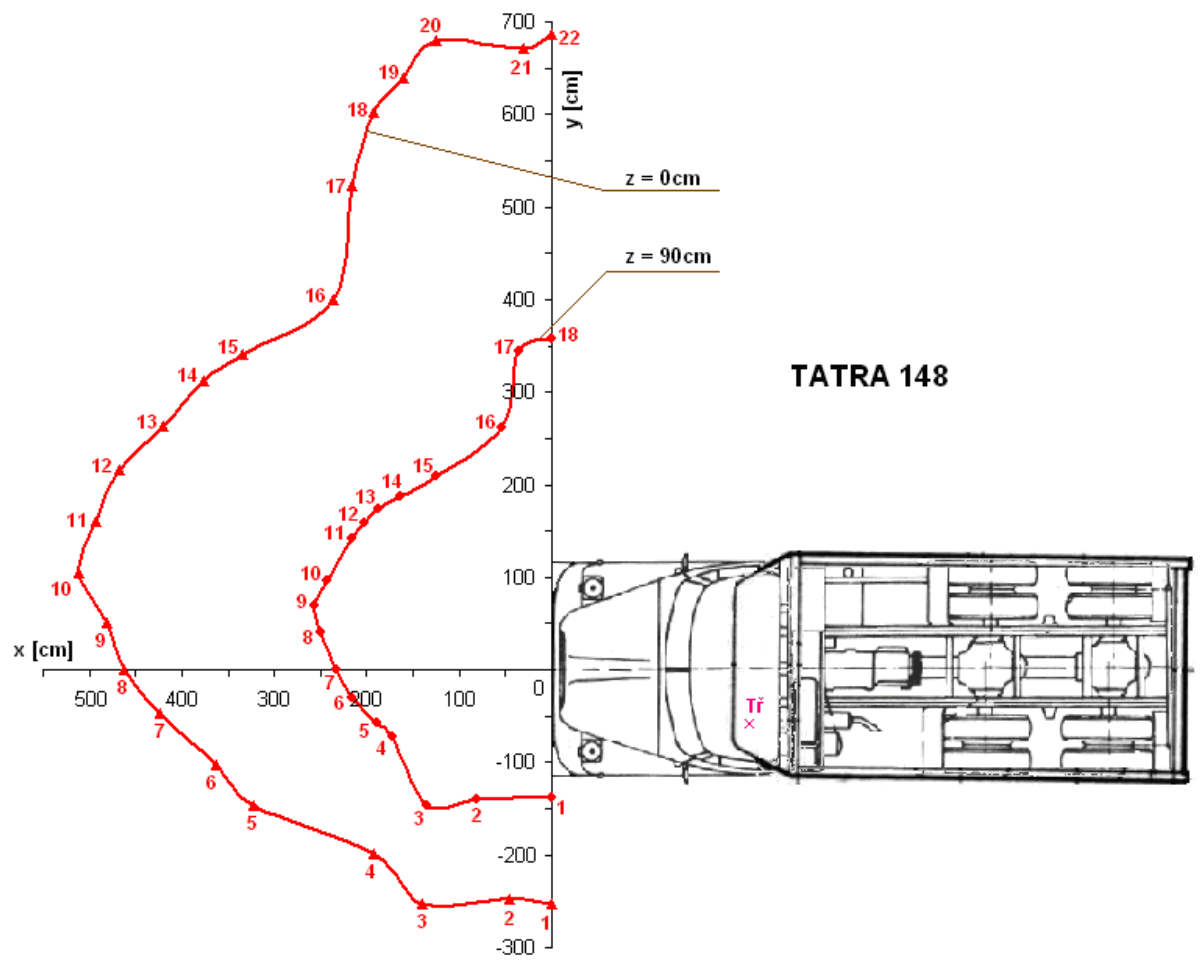
Měření probíhala následujícím způsobem: figurant si sedl do vozidla na sedadlo řidiče, upravil si jeho polohu tak, aby se mu za jízdy sedělo pohodlně a měl co nejlepší výhled všemi směry. Po seřízení sedadla a zpětných zrcátek zakresloval pomocník na vozovce jednotlivé body viditelnosti tak, že kdyby byl bod blíže vozidlu, tak už jej některá část vozidla zakrývá a řidič jej nevidí.

Pro lepší viditelnost na fotografii byly na body umístěny kužely tak, že střed podstavy kuželu byl totožný se zakresleným bodem na vozovce, viz obr. 4.4.

Po zakreslení všech bodů, pro každé vozidlo, bylo vozidlo odstraněno a zakreslené body byly měřeny v kartézském souřadném systému naznačeném na obr. 4.1.

TATRA 148				
Bod č.	souřadnice x		souřadnice y	
	z = 0 cm	z = 90 cm	z = 0 cm	z = 90 cm
1	0	0	-253	-138
2	46	80	-248	-140
3	140	135	-253	-146
4	192	172	-199	-72
5	322	189	-147	-58
6	363	215	-102	-30
7	423	232	-47	0
8	462	249	0	41
9	480	256	50	69
10	512	242	104	96
11	493	216	160	141
12	468	203	216	158
13	420	187	264	174
14	377	164	312	187
15	334	124	340	209
16	236	54	400	261
17	216	35	523	345
18	193	0	602	358
19	160		639	
20	124		679	
21	30		672	
22	0		687	

Tab. 4.1 Body viditelnosti T 148



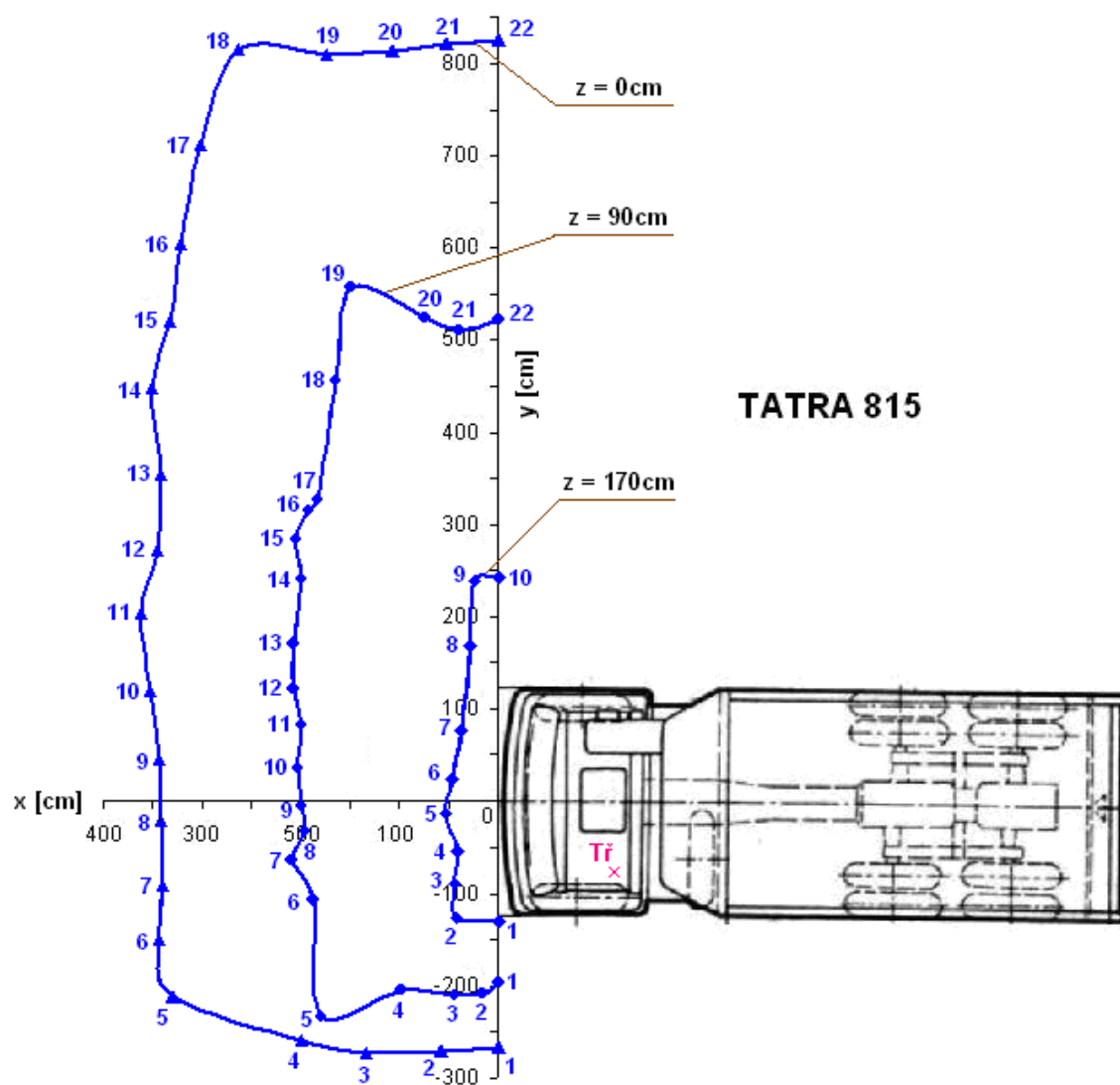
Obr. 4.3 Body viditelnosti T 148



Obr. 4.4 Body viditelnosti T 148, z = 0cm

TATRA 815						
Bod č.	souřadnice x [cm]			souřadnice y [cm]		
	z = 0 cm	z = 90 cm	z = 170 cm	z = 0 cm	z = 90 cm	z = 170 cm
1	0	0	0	-269	-198	-132
2	59	17	43	-272	-211	-127
3	134	45	45	-274	-212	-90
4	200	99	42	-261	-206	-55
5	330	180	54	-214	-236	-15
6	343	188	48	-152	-108	22
7	340	210	38	-93	-65	75
8	341	196	30	-22	-34	168
9	343	200	25	45	-6	237
10	352	203	0	118	35	241
11	362	200		203	81	
12	345	208		272	120	
13	342	208		354	170	
14	351	200		447	240	
15	332	205		520	283	
16	321	192		604	315	
17	302	183		712	326	
18	263	165		815	454	
19	174	150		808	557	
20	108	75		813	524	
21	53	40		820	510	
22	0	0		825	522	

Tab. 4.2 Body viditelnosti Tatra 815



Obr. 4.5 Body viditelnosti T 815



Obr. 4.6 Body viditelnosti T 815, z = 0cm

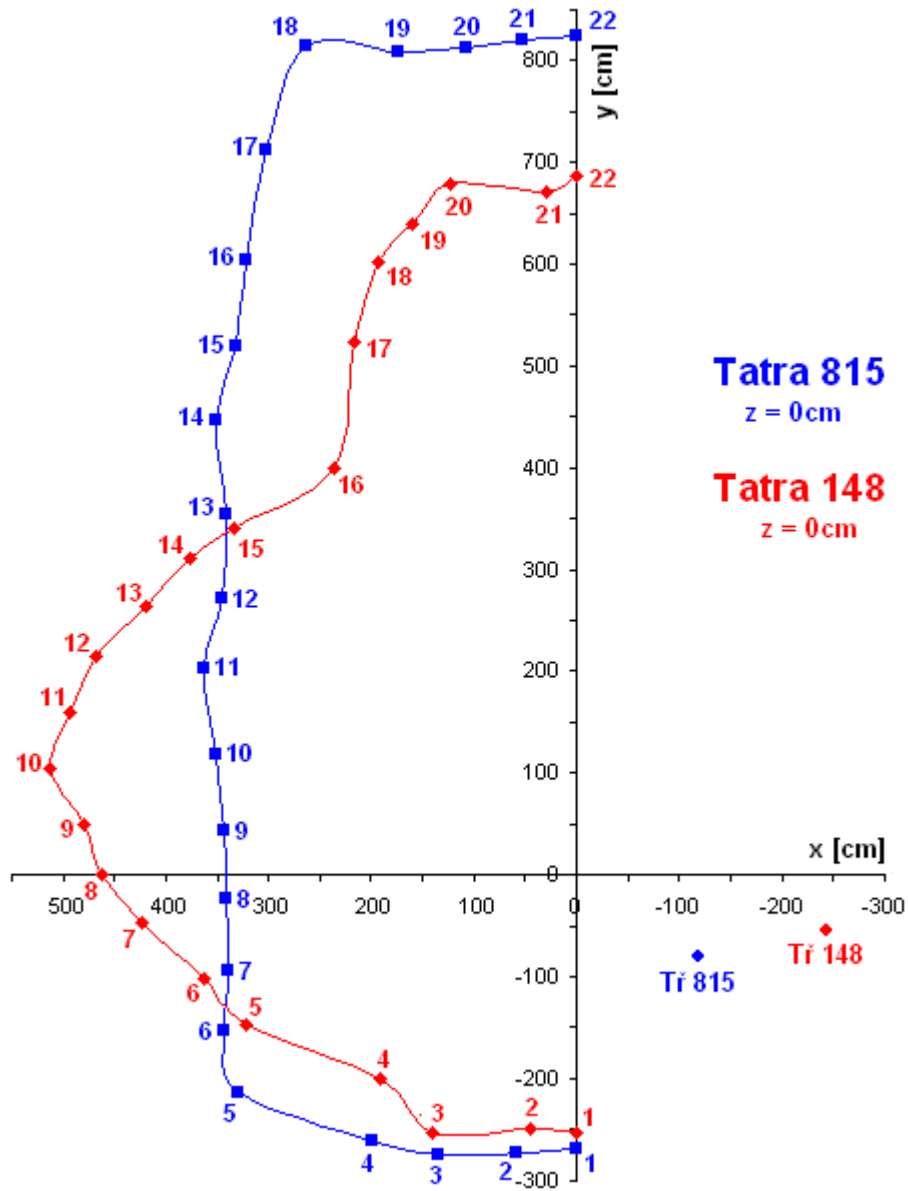


Obr. 4.7 Body viditelnosti T 815, z = 0cm

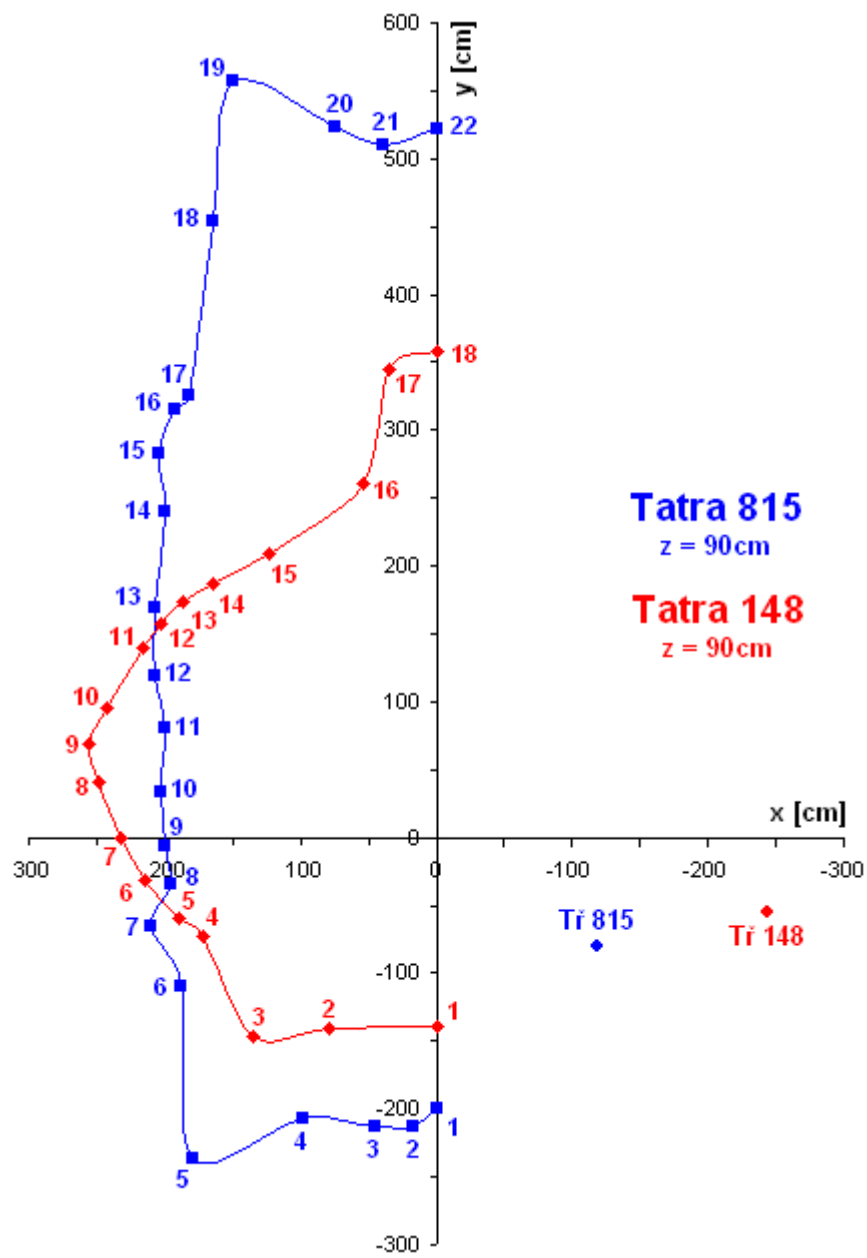


Obr. 4.8 Body viditelnosti T 148, z = 0cm

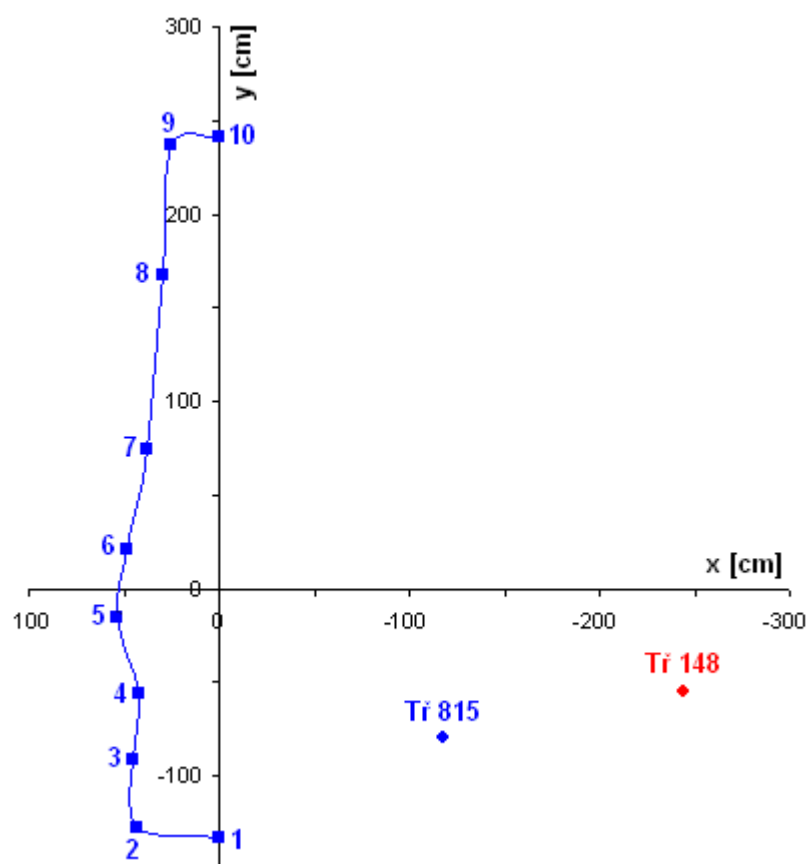
Obrázky 4.9, 4.10, 4.11 ukazují rozdíly výhledů před vozidlo u modelů T148 a T815 ve výšce $z = 0\text{mm}$, $z = 90\text{cm}$, $z = 170\text{cm}$.



Obr. 4.9 Porovnání viditelnosti $z = 0\text{cm}$



Obr. 4.10 Porovnání viditelnosti z = 90cm



Obr. 4.11 Porovnání viditelnosti z = 170cm

Na obrázku 4.11 je jen jedna křivka, protože člověk vysoký 170cm je vidět podél celé přední části modelu T 148 a nenastane situace, že by ho nějaká část vozidla zcela zakryla.

4.1.2 Měření mrtvých úhlů v horizontálním směru

Měření probíhalo na stejném místě se stejnými vozidly jako měření výhledu před vozidlo. Příprava vozidel před měřením byla opět totožná.

Postup měření:

Opět bylo nutné si stanovit počátek souřadného systému, ve kterém bude měření probíhat. Počátek měření byl určen stejně jako v případě měření výhledu před vozidlo. Pomocí ocelového pásma a křídly byla vytvořena kružnice o poloměru 5m se středem v počátku souřadného systému. Nyní si figurant, opět autor této práce, sedl za volant měřeného vozidla. Nastavil si

sedadlo a zpětná zrcátka tak, aby měl za jízdy co nejlepší výhled. Pro měření byla vybrána hladina ve výšce 150cm nad vozovkou. Tato hladina je podle autora této práce kompromisem mezi výškou dospělého člověka, výškou školáka a výškou osobního automobilu (Škoda Fabia 1451mm). Pozn. průměrná výška mužů v ČR je 180cm, žen 167cm. Dalším důvodem pro měření ve výšce 150cm nad vozovkou bylo použití libely o délce 150cm jako pohyblivého bodu při měření. Libela usnadnila dodržení kolmosti pohyblivého bodu vůči vozovce. Měření probíhalo tak, že asistent posunoval pohyblivý bod, v podobě vrcholu libely, po nakreslené kružnici a figurant říkal, kdy bod ještě vidí a kdy už ho nějaká část vozidla zakrývá, nebo přestal být vidět ve zpětném zrcátku. Každý mezní bod pak asistent zaznamenal na kružnici. Po zaznamenání všech mezních bodů bylo odstraněno vozidlo a body na kružnici byly měřeny v kartézském souřadném systému. Pro grafické zpracování musí být určena poloha očí řidiče a poloha a rozměry zpětných zrcátek, jelikož zmenšují mrtvý úhel směrem dozadu. Poloha a rozměry zpětných zrcátek byly určeny tak, že pomocí olovnice byly promítnuty jejich krajní body na půdorysu (podložka).

Mrtvé úhly		
Bod	x [cm]	y [cm]
1	-438	-243
2	-331	-377
3	-232	-443
4	82	-493
5	163	-474
6	338	-369
7	369	-339
8	100	494
9	54	498
10	-13	499
11	-48	498
12	-157	475
13	-329	378
14	-466	183

Poloha zrcátek		
Bod	x [cm]	y [cm]
1	-90	-144
2	-83	-143
3	-80	-125
4	-79	-123
5	-75	119
6	-77	125
7	-89	140
8	-90	142

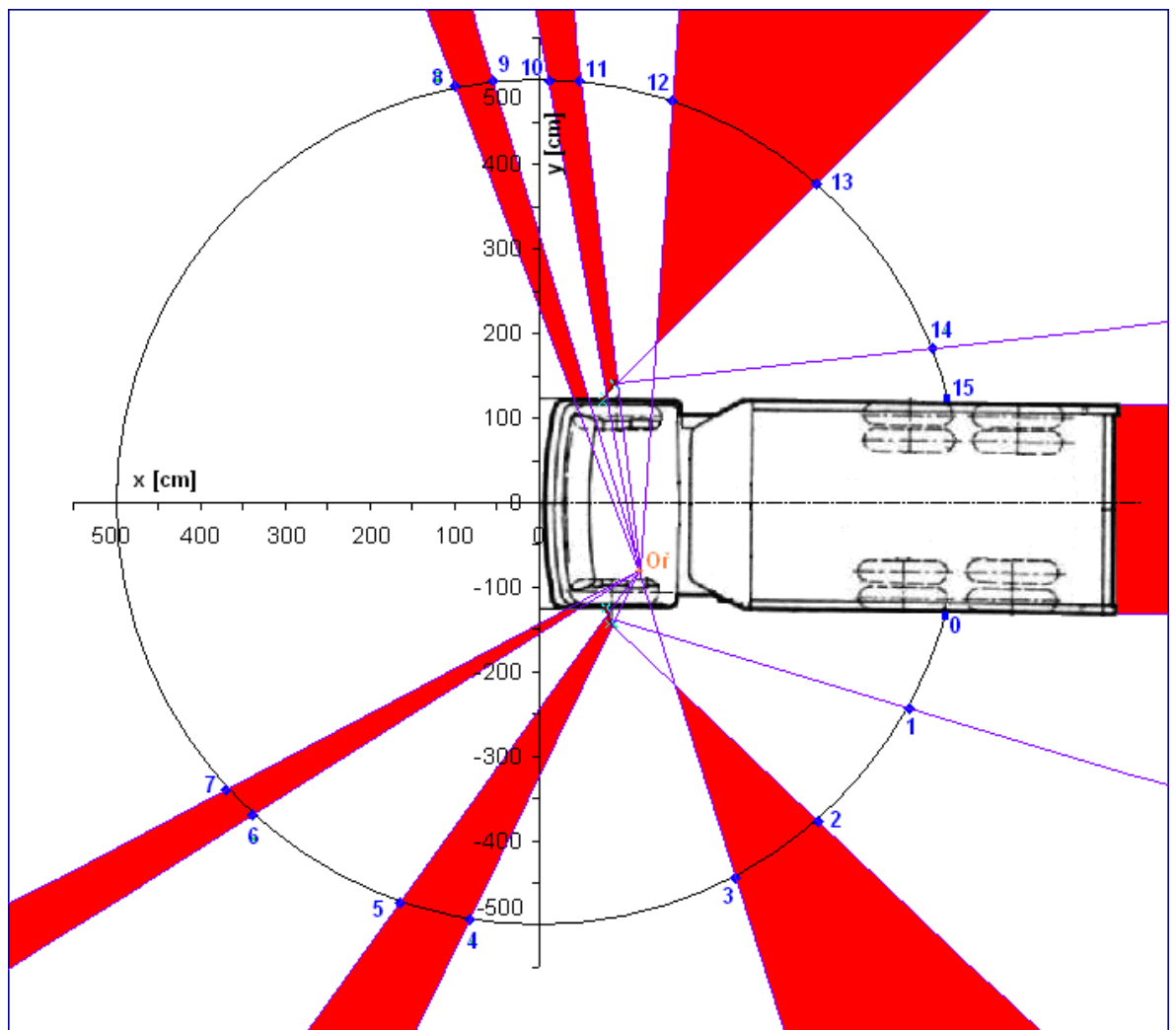
Poloha očí řidiče	
x [cm]	y [cm]
118	-79

Tab. 4.3 Mrtvé úhly T 815

Tab. 4.4 Poloha zrcátek T 815

Tab. 4.5 Pol. očí řidiče

Na obr. 4.12, 4.13 jsou červenými výsečemi naznačeny mrtvé úhly v horizontálním směru ve výšce 150cm nad vozovkou.



Obr. 4.12 Mrtvé úhly T 815

Výseč 0 – 1 pokrývá velké zpětné zrcátko na levé straně.

Výseč 1 – 2 pokrývá malé zpětné zrcátko na levé straně.

Výseč 2 – 3, 12 – 13 mrtvý úhel, který zakrývá zadní část kabiny („C“ sloupku)

Výseč 3 – 4, 5 – 6 výhled levým bočním oknem.

Výseč 4 – 5, 10 – 11 mrtvý úhel od zpětných zrcátek.

Výseč 6 – 7, 8 - 9 mrtvý úhel od „A“ sloupku.

Výseč 7 – 8 výhled čelním oknem.

Výseč 9 – 10, 11 – 12 výhled pravým bočním oknem.

Výseč 13 – 14 pokrývá malé zpětné zrcátko na pravé straně.

Výseč 14 – 15 pokrývá velké zpětné zrcátko na pravé straně.

Poslední mrtvý úhel je za vozidlem.

Mrtvé úhly		
Bod	x [cm]	y [cm]
1	-457	-203
2	-403	-298
3	-329	-381
4	-275	-419
5	297	-404
6	310	-392
7	-7	498
8	-31	494
9	-254	431
10	-286	411
11	-327	379
12	-466	186

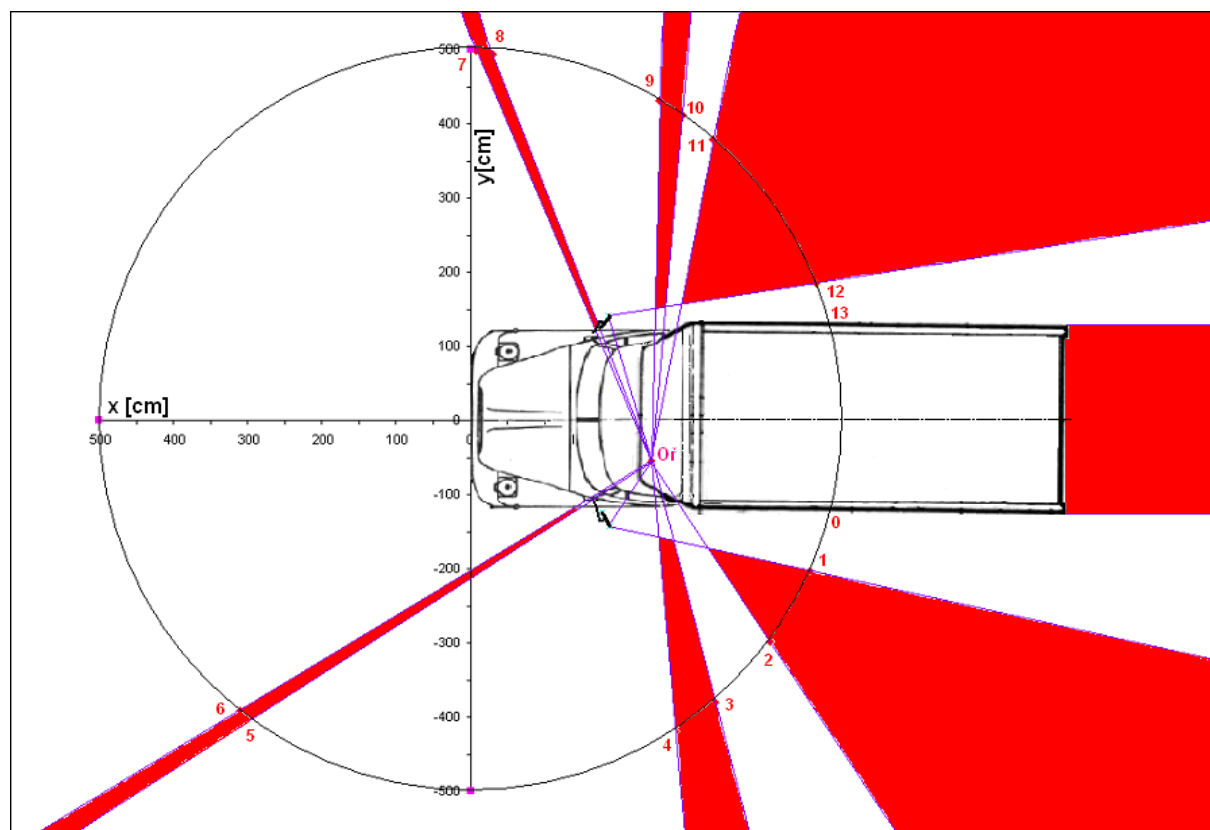
Zrcátka		
Bod	x [cm]	y [cm]
1	-187	-142
2	-178	-125
3	-175	125
4	-185	141

Poloha očí řidiče	
x [cm]	y [cm]
244	-55

Tab. 4.6 Mrtvé úhly T 148

Tab. 4.7 Poloha zrcátek T 148

Tab. 4.8 Pol. očí řidiče



Obr. 4.13 Mrtvé úhly T 148

Výšeč 0 – 1 pokrývá zpětné zrcátko na levé straně.

Výšeč 1 – 2, 11 – 12 mrtvý úhel, který zakrývá zadní část kabiny („C“ sloupek).

Výšeč 2 – 3 výhled oknem v levém zadním rohu kabiny.

Výseč 3 – 4, 9 – 10 mrtvý úhel, který zakrývá boční část kabiny („B“ sloupek).

Výseč 4 – 5, 8 – 9 výhled bočním oknem.

Výseč 5 – 6, 7 – 8 mrtvý úhel od „A“ sloupku.

Výseč 6 – 7 výhled čelním oknem.

Výseč 9 – 10 mrtvý úhel, který zakrývá boční část kabiny („B“ sloupek).

Výseč 10 – 11 výhled oknem v pravém zadním rohu kabiny.

Výseč 12 – 13 pokrývá zpětné zrcátko na pravé straně.

Poslední mrtvý úhel je za vozidlem.

4.1.3 Výhled vpravo

U Tatry 148 je díky uložení motoru pod vlastní kapotou, kabina posazena níže, což ovlivňuje hlavně výhled vpravo, jelikož spodní hrana bočního okna není tak vysoko nad vozovkou. Čím výše je spodní hrana bočního okna, tím větší je vertikální mrtvý úhel směrem vpravo od vozidla. Vzniká tak riziko přehlédnutí chodce, který se chystá přecházet vozovku před vozidlem, které například zastavilo před přechodem, rozjíždí se podél chodníku, nebo odbočuje vpravo na silnici, na které svítí pro chodce zelená. Takovýchto situací je mnoho, při kterých by mohlo dojít k přehlédnutí chodce, zvláště když se jedná o děti, které si nebezpečí neuvědomují a vběhnou do vozovky bez rozhlížení. Výrobci vozidel se snaží mrtvý úhel eliminovat různými způsoby. Nejčastějším způsobem je použití sférických zrcátek nebo prosklení spodní části dveří, obr. 4.14



Obr. 4.14 Boční prosklení dveří

Prosklení spodní části dveří je technicky náročné, protože uvnitř dveří je většinou spouštěcí mechanismus pro okna, táhla zámků a různé výztuhy.

Nejjednodušším řešením stále je použití panoramatických zrcátek připevněných vně kabiny, viz obr. 4.15.



Obr. 4.15 Panoramatická zrcátka pokrývající mrtvé úhly

Jak je vidět na obrázku 4.15, zrcátka nepokrývají celý mrtvý úhel a jelikož je více zrcátek vedle sebe, tak se může stát, že řidič v některém přicházející osobu přehlédne. Výrobce Renault zvolil umístění zrcátka, pokrývající mrtvý úhel těsně před vozidlem, doprostřed horní části předního okna.



Obr. 4.16 Panoramatická zrcátka Renault Premium

Toto řešení není příliš šťastné, protože řidič musí sledovat více míst od sebe značně vzdálených. Pokud náhle nastane krizová situace, řidič nemusí stihnout sledovat všechna zrcátka, nebo ve snaze stihnout sledovat všechna místa, může něco přehlédnout.

Samotná zrcátka jsou navíc většinou rozměrná a vytvářejí další mrtvé úhly. Negativní vlivy zrcátek by bylo možné eliminovat nebo úplně potlačit použitím kamer, které by snímaly „mrtvé“ prostory kolem vozidla, kam řidič

za normálních podmínek nevidí. Obraz z kamer by mohl být přenášen na centrální displej na palubní desce, nebo by každá strana vozidla měla svůj samostatný displej umístěný například v A sloupku. Pokud by kamery byly vybaveny tzv. „nočním viděním“ bezpečnost by se ještě zvýšila.

4.2 Vyhodnocení výhledových poměrů

4.2.1 Výhled před vozidlo

Z provedených měření vyplývá, že u kapotového vozidla T 148 je horší výhled směrem vpřed. Zhoršení výhledu způsobuje kapota motoru, jejíž přední hrana končí cca 2,4 metru před řidičem a zakrývá tak podstatně větší prostor před vozidlem, než je tomu u modelu T 815, které kapotu nemá a spodní hrana čelního okna, která zakrývá prostor před vozidlem je vzdálena od řidiče jen cca 80cm. Jak je vidět z grafického zpracování měření na obr. 4.9, u modelu T 148 je nejbližší bod hranice viditelnosti o 150cm dále než u modelu T 815. Dále je však z obr. 4.9 patrné, že výhledy vpřed šikmo vpravo a vlevo jsou díky tomu, že kapota motoru nezasahuje přes celou šířku vozidla a kabina je umístěna níže, lepší u modelu T148. Tento rozdíl se jeví jako zcela zásadní, pokud řidič s vozidlem manipuluje na malém prostoru nebo v terénu a potřebuje mít přehled o překážkách kolem vozidla. Čím větší prostor kolem vozidla má řidič zakrytý, tím větší je riziko, že například zapadne předním kolem do hlubokého výmolu, nebo poškodí pneumatiku o ostrý předmět, kterých je na staveništích, v lomech apod. mnoho.

U modelu T 815 figurant při měření nepoužíval zpětné zrcátko, ve kterém je možno sledovat prostor přímo před vozidlem, viz obr. 4.17, ačkoli u vozidel s trambusovou kabinou jsou takováto zrcátka standardem.



Obr. 4.17 Čelní zrcátko

Toto zrcátko nebylo při měření používáno, protože nepokrývá celý prostor před vozidlem a značně zkresluje. Kapotová vozidla nepoužívají vůbec takováto zrcátka, která by pokrývala prostor před vozidlem. Pokud řidič manipuluje s vozidlem v těžkém terénu, nebo musí např. najet na kraj příkopu, aby se otočil a potřebuje lepší přehled o prostoru a překážce před vozidlem, tak se v trambusové kabině může naklonit přes volant k čelnímu oknu a prostor, o kterém nemá přehled, se zmenší na minimum. Tuto možnost u kapotového vozidla nemá.

Při měření ve výšce 90cm nad vozovkou se situace změnila. Jak je vidět na obr. 4.10, „slepý“ prostor u vozidla T 148 je výrazně menší než u vozidla T 815. Při posledním měření ve výšce 170cm nad vozovkou, u vozidla T 148 nenastane situace, že by nějaká část vozidla zakryla měřicí bod a „slepý“ prostor je tak nulový. U T 815 „slepý“ prostor nulový není, viz obr. 4.11. Tento „slepý“ prostor vytváří nebezpečné situace, pokud se řidič s vozidlem pohybuje v místech se zvýšeným pohybem lidí a zvláště dětí, např. ve městě.

4.2.2 Mrtvé úhly v horizontálním směru

Na obrázcích 4.12 a 4.13 jsou červeně znázorněny mrtvé úhly měřené ve výšce 150cm nad vozovkou. Tatra 815 má na každé straně dvě sférická zpětná zrcátka umístěná nad sebou, což významně ovlivňuje velikosti mrtvých úhlů.



Obr. 4.18 Zpětná zrcátka T 815

Jak je vidět na obr. 4.12 menší zpětná zrcátka zmenšují mrtvý úhel, který vzniká mezi výhledem bočním oknem a prostorem, který pokrývá velké zpětné zrcátko, cca na polovinu. Velká zrcátka jsou umístěna blízko bočních oken a vytváří tak další mrtvé úhly.

Tatra 148 má na každé straně jen jedno sférické zpětné zrcátko, které je umístěno níže a více vpředu a nevytváří se tak za ním mrtvý úhel jako je tomu u T 815.



Obr. 4.19 Zpětné zrcátko T 148

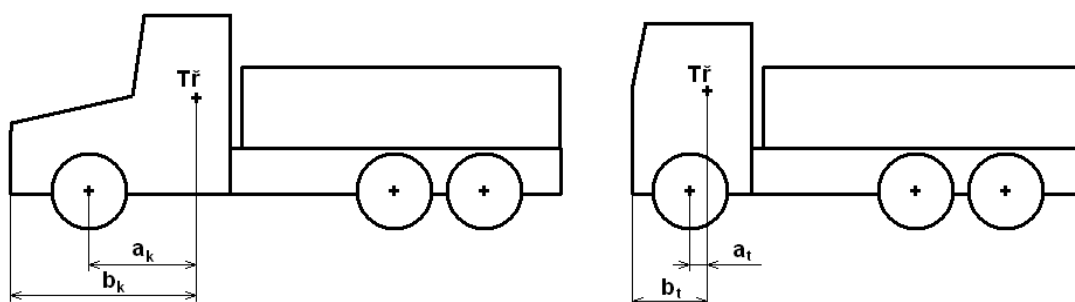
Na obr. 4.13 je vidět, že boční mrtvý úhel je naopak mnohem větší než u T 815, která má na každé straně zrcátka dvě.

T 148 má v zadních rozích kabiny malá okénka, která zlepšují výhled (na obr. 4.13 výseče 2 – 3 a 10 – 11). Aby však řidič do těchto okének dobře viděl, musí otočit celou hlavu.

5 Způsob jízdy

Způsob jízdy s oběma typy vozidel má svá specifika. Rozdíly v ovládní vozidel s kapotovou nebo trambusovou kabinou má na svědomí několik faktorů.

Prvním faktorem je výhled z kabiny vozidla. Jak již naznačuje kapitola „Výhledové poměry“, výhled z kabin obou typů vozidel není stejný. Tento rozdíl ovlivňuje hlavně bezpečnost ostatních účastníků provozu, ale i samotné ovládní vozidla. Druhým, nejzásadnějším faktorem je poloha těžiště řidiče, vůči přední nápravě resp. vzdálenosti od přední roviny vozidla **a**, **b**.



Obr. 5.1 Vzdálenosti těžiště řidiče od přední nápravy, resp. od čelní roviny vozidla

	a [cm]	b [cm]
T 148	125	224
T 815	28	118

Tab. 5.1 Vzdálenosti těžiště řidiče

V tab. 5.1 jsou uvedeny vzdálenosti **a** a **b** pro modely Tatra 148 a 815. Tyto rozdíly se mohou lišit daleko více, pokud se bude jednat o zcela jiné dva modely nákladních automobilů.

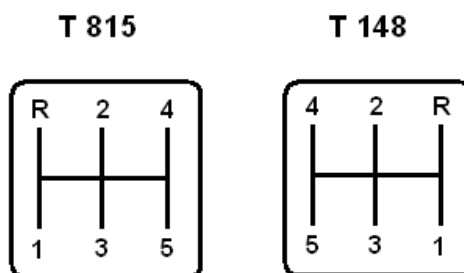
Pokud řidič jezdí po celou dobu výkonu profese s jedním typem vozidla (jen s kapotovým, nebo jen s trambusovým), tak si vytvoří určité profesní návyky pro daný typ vozidla a rozdíly se ho vůbec netýkají. Obdobný případ nastává u řidiče, který od začátku profese často přeseďá z jednoho typu vozidla do druhého. V tomto případě si řidič také vytvoří návyky v ovládní

obou vozidel a jelikož je střídání typů časté, přechod z jednoho typu na druhý se stává automatický. Nejhorší je případ, když řidič podstatnou část své profese strávil na jednom typu vozidla a má přesehnout na druhý typ. V tomto případě si nese návyky z prvního typu vozidla s sebou a automaticky je bude aplikovat při ovládní typu druhého.

Pokud jezdil řidič dlouhou dobu s trambusovým typem nákladního vozidla a nyní má jezdit s kapotovým typem, pak nastávají následující rozdíly v ovládní vozidla

1. Při průjezdu zatáčkou, předjíždění nebo vyhýbání se musí začít točit volantem dříve
2. Při brzdění před překážkou musí začít brzdit dříve
3. Při couvání musí počítat s tím, že když zatočí, tak část od předního okna po přední nárazník vybočuje více než u vozidla s trambusovou kabinou
4. Při nájezdu do křižovatky si musí více nadjíždět, aby viděl vpravo
5. Při vyjíždění zpoza rohu musí najíždět opatrně, protože než za roh uvidí, tak kapota s motorem už přesahuje do křižovatky

Tyto rozdíly v ovládní mohou vést v kritické situaci k ohrožení zdraví nebo majetku. Výše popsané situace nabývají na významu, pokud jsou v ovládní vozidel další rozdíly. Například u zde měřených vozidel je rozdíl v řazení „půlek“, kdy u T 148 se řadí v neutrálu a T 815 má předvůli. Dále je u T 148 a T 815 obrácené schéma řazení, jak je vidět na obr. 5.2.

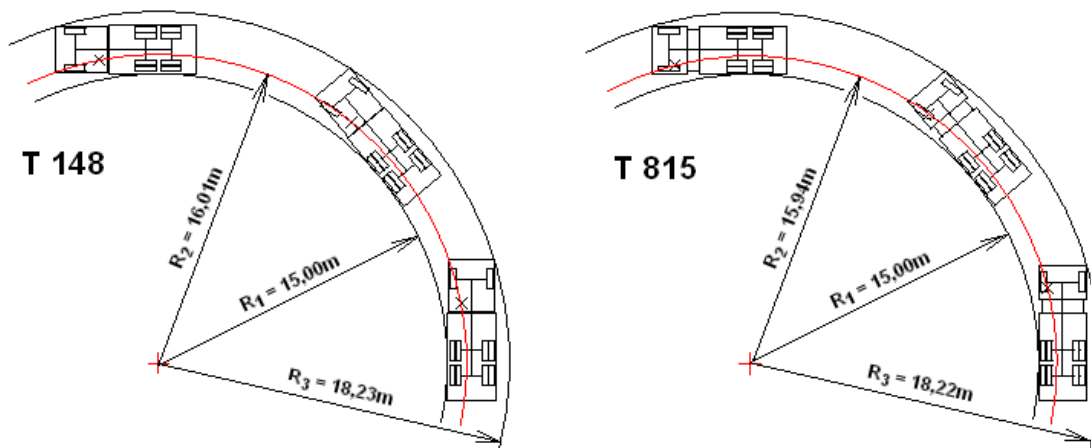


Obr. 5.2 Schéma řazení

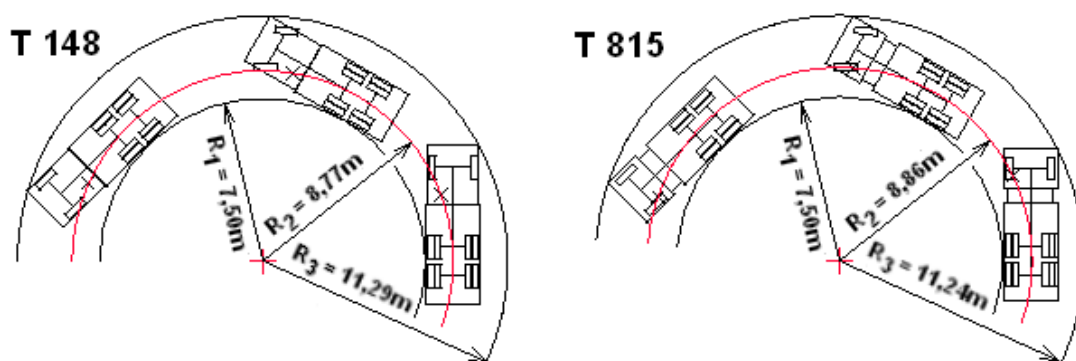
Velmi nebezpečné situace mohou rovněž nastat, pokud řidič přesehá z nového nákladního vozidla s trambusovou kabinou a automatickou převodovkou, do starého nákladního vozidla s manuální převodovkou bez synchronizace. Řidič si v takovémto případě neuvědomí, že musí jet

pomaleji, než je zvyklý, protože na vše potřebuje mnohem více času. Pokud například přijíždí do křižovatky, tak už ve značné vzdálenosti před ní musí začít zpomalovat a postupně s meziplynem podřazovat. Pokud na toto zapomene a reaguje naučeným způsobem, jako by jel s vozidlem s trambusovou kabinou a automatickou převodovkou, tak jen pustí pedál akceleračního a pomalu začne mačkat pedál brzdy. Zpočátku automobil reaguje podobně jako s automatickou převodovkou, začne plynule zpomalovat. Když se však otáčky motoru dostanou na kritickou hranici, tak převodovka nezačne sama podřazovat a namísto toho celý automobil začne cukat. Řidič si v tomto okamžiku uvědomí, že musí podřazovat manuálně. V nastalém zmatku začne podřazovat. Jelikož převodovka nemá synchronizaci, tak celý proces podřazování trvá o mnoho déle. Při každém podřazení, musí řidič navíc, dát meziplyn, což vyžaduje puštění pedálu brzdy. Toto samotné způsobí, že nestihne včas zastavit před hranicí křižovatky. Navíc je nutné si uvědomit, že se jedná o vozidlo s kapotovou kabinou, takže k delší brzdě dráze je nutno přičíst ještě cca 2 metry, o které je vozidlo před řidičem delší, oproti vozidlu s trambusovou kabinou.

6 Průjezdny profily



Obr. 6.1 Průjezdné profily



Obr. 6.2 Průjezdné profily

Obrázky 6.1, 6.2 jsou nakresleny v měřítku podle rozměrů skutečných vozidel. Je však patrné, že ačkoli v rozměrech vozidel jsou značné rozdíly, ať už se jedná o délku vozidla, rozvor náprav, či polohu těžiště řidiče, že obrysová poloměry zatáčení a trajektorie těžiště řidiče se od sebe při průjezdu zatáčkou liší jen minimálně. Z tohoto zjištění lze usuzovat, že problémem při průjezdu zatáčkou či manipulace s vozidlem ve stísněných prostorech je spíše psychologický efekt, než vlastní konstrukční řešení vozidla. Řidič si při přesednutí z vozidla s trambusovou kabinou do vozidla s kapotovou kabinou neuvědomuje, že má před sebou 1,2m dlouhou kapotu a musí reagovat jinak. Toto však platí pro zde zvolená vozidla.

Pokud bychom porovnávali jiná dvě vozidla, kdy jedno by mělo kabinu trambusovou a druhé kapotovou, tak výsledek může být zcela jiný, jelikož obrysový poloměr závisí zejména na rozvoru náprav, rozchodu kol, předním a zadním převisu a maximálním poloměru zatáčení.

V publikaci: Sborník příspěvků z mezinárodní odborné konference „Speciální výcvik řidičů ke zvládnání krizových situací“ se Ing. Svoboda zabývá problémem průjezdných profilů kapotového a trambusového vozidla a jako zástupce obou kategorií vozidel zvolil Pragu V3S a Tatra 810. U těchto vozidel se obrysový poloměr liší až o 500mm.

7 Bezpečnost

Základními faktory vyšší bezpečnosti je dokonalé a nejmodernější technické vybavení vozidla, stále důmyslnější bezpečnostní prvky a především zkušený řidič. Právě skloubení těchto faktorů je rozhodující.

Oficiální statistiky však hovoří jednoznačně. V České republice v roce 2007 přišel při nehodě průměrně každých 8 hodin o život člověk. Světové statistiky ukazují, že dopravní nehody jsou druhou nejčastější příčinou úmrtí mladých lidí do 29 let. Každý rok zemře 1,2 milionů lidí a zraněno je dalších 50 milionů obyvatel. Snížit tyto hodnoty lze však jen v kombinaci působení řidiče a techniky například v oblasti ergonomie, viditelnosti, jízdním pohodlím, odezvou brzd či ovladatelností vozidla. To vyžaduje nejen pravidelná školení pro řidiče, ale i stále modernější bezpečnostní prvky v oblasti technické vybavenosti vozidel.

Proti nehodovosti aktivními i pasivními prvky

Samotné prvky se dělí na aktivní a pasivní. Pasivní bezpečnost je založena na minimalizování následků nehod. Velmi důležitá je bezpečnost nejen samotného řidiče, ale také dalších účastníků silničního provozu. Mezi pasivní bezpečnost se řadí například bezpečnostní pásy, airbagy, nebo systém bočních a čelních krytů. Již od roku 1995 u všech modelů Scania používá čelní kryt underrun. Díky němu nedochází k zaklínění osobních

automobilů pod podvozek nákladního vozidla. Podobně funguje i systém bočních krytů. Ten zmírňuje eventuální střet s chodci či cyklisty.

Aktivní bezpečnost je potom zaměřena na samotnou prevenci dopravních nehod použitím různých stabilizačních systémů.

Zde je nutné si uvědomit, že díky zavedení délkových limitů nákladních automobilů a souprav, ale i z jiných důvodů, byla ukončena výroba většiny kapotových nákladních vozidel, ještě před začátkem masivního používání elektronických bezpečnostních systémů.

Mezi hlavní aktivní bezpečnosti patří následující systémy a bezpečnostní prvky:

LDW – výstraha při vyjetí z pruhu

Bezpečnostní systém LDW monitoruje polohu vozidla mezi vyznačenými jízdními pruhy na vozovce. Funguje i při snížené viditelnosti a za nepříznivých povětrnostních podmínek. Systém zohledňuje i chování řidiče, kdy během jízdy porovnává pohyby volantem a podle daných parametrů vyhodnocuje, jde-li o aktivní zásahy řidiče nebo nepozornost.

TPM – monitorování tlaku v pneumatikách

Systém TPM upozorňuje řidiče na pokles tlaku v kterékoli pneumatice vozidla. TPM pracuje, i když je vozidlo v pohybu, a umožňuje řidiči reagovat dříve, než nastane nepředvídatelná situace. Pomáhá také udržovat správný tlak v pneumatikách a optimální valivý odpor, což zvyšuje hospodárnost provozu a snižuje opotřebení pneumatik.

Alcolock – opilý řidič nenastartuje

Poslední dobou se stále zvyšuje počet provozovatelů dopravních společností, kteří vyžadují zkoušku střízlivosti řidiče před výjezdem na cestu. Před nastartováním vozidla musí řidič dýchnout do trubice a v případě, že vydechnutý vzduch obsahuje alkohol, automaticky se zablokuje startér.

ACC – adaptivní tempomat

Adaptivní tempomat především zvyšuje pohodlí řidiče. Pomáhá zejména na dálnicích s hustým provozem nebo při jízdě s nerovnoměrnou rychlostí. Systém udržuje konstantní časový odstup od vozidla jedoucího před ním a lze ho nastavit v pěti stupních podle konkrétních podmínek

dopravy. Nastavený odstup je udržován součinností motoru, retardéru a kolových brzd. ACC řidiče také upozorní, jestliže se vzdálenost od před ním jedoucích vozidel rapidně zmenšuje, ale za žádných okolností zcela nepřevzme kontrolu nad vozidlem, aby řidič neztrácel pozornost.

Multifunkční volant

S multifunkčním volantem může řidič vozu ovládat tempomat, zpomalovací brzdu i rádio, aniž by musel rukou sáhnout mimo volant.

Ultrasonic Guard System

Až 95 procent kolizí mezi nákladním automobilem a chodcem nebo cyklistou se odehrává v bezprostřední blízkosti kabiny a po straně automobilu až do úrovně zadní nápravy, v tzv. mrtvém úhlu. U vozidel s kapotovou kabinou je to méně, jelikož k přehlédnutí chodce často dojde, pokud přechází těsně před přední částí automobilu, kam u trambusové kabiny není vidět, pokud se řidič nepodívá do zrcátek pokrývajících tento prostor. Vozidla kapotové konstrukce tento prostor nemají, jelikož před čelním oknem je kapota. Pro snížení tohoto rizika na co nejnižší míru pracuje společnost MAN na vývoji tzv. systému „Ultrasonic Guard System“ (UGS). Asistenční systém podporuje orientaci řidiče při rozjezdu a odbočování.

Nákladní automobil je vybaven dvanácti ultrazvukovými senzory, které jsou rozmístěné v čelní části a na pravém boku vozidla. Senzory při zastavení proměří okolí kabiny řidiče v okruhu cca. 2 metrů. Systém UGS přesně určí vzdálenost od objektů, které se v tomto okruhu nacházejí a data uloží do počítače. Pokud se např. blíží chodec nebo cyklista, senzory zjistí jeho vzdálenost. Pokud přitom dojde k podkročení referenční hodnoty o definovaný rozdíl, obdrží řidič ihned optický signál. Systém UGS varuje před změnou situací v nebezpečné oblasti. Pokud řidič nákladního automobilu pokračuje v jízdě a objekt se nadále zdržuje v referenční oblasti, ozve se navíc akustický signál.

8 Závěr

Z pohledu bezpečnosti posádky vozidla je na tom lépe vozidlo s karoserií kapotovou. Kabina je umístěna za motorem, čímž vzniká velmi dlouhá deformační zóna, která ovlivňuje bezpečnost posádky hlavně při čelním nárazu do velké překážky jakou je např. zeď, mostní pilíř, jiný nákladní automobil, apod. Členitější přední část kapotové karoserie, proti téměř rovné přední části trambusové karoserie, má naopak nepříznivý vliv při srážce s chodcem nebo cyklistou. Fatální mohou být následky, pokud je vozidlo navíc vybaveno „tuningovým“ doplňkem v podobě ochranného trubkového rámu, viz obr. 8.1.



Obr. 8.1 Ochranný trubkový rám

Umístění kabiny za motorem umožňuje použití rovné podlahy uvnitř kabiny a nesnižuje se tak komfort při nižší celkové výšce automobilu. Umístění kabiny za motorem však při stejné celkové délce automobilu může zmenšit rozměry ložné plochy.

Výhledové poměry závisí na velikosti, tvaru a umístění oken, velikosti sloupků kabiny. Výhodou kapotové karoserie je, že díky kapotě motoru, která má přední část níže, než je spodní hrana čelního okna u trambusové kabiny, nevzniká tak velký „mrtvý“ prostor před vozidlem a nemůže se stát, že by chodci přecházeli těsně před vozidlem, kde je řidič nevidí. Dále výhled z vozidla ovlivňuje velikost, tvar a počet zpětných zrcátek. Pokud jich je málo

a jsou malá, pak pokrývají jen malou část „mrtvých“ úhlů kolem vozidla a mohou vznikat nebezpečné situace např. při předjíždění, odbočování, apod.. Pokud jich je naopak příliš a jsou rozměrná, tak sice pokryjí podstatnou část „mrtvých“ úhlů (ne všechny), ale díky svým rozměrům se za nimi vytvoří nové „mrtvé“ úhly, které jsou nebezpečné zejména při průjezdu křižovatek, zatáček, kruhových objezdů, apod. Velikost zrcátek by měla být určitým kompromisem bez rozdílu konstrukce automobilu.

Způsob jízdy je pro každý typ karoserie specifický a nedá se jednoznačně říci, se kterým typem karoserie je snazší jezdit. Jak je popsáno v kapitole 5, problém nastává, pokud řidič jezdí dlouhou dobu s jedním typem karoserie a musí přesehnout do druhého typu karoserie. Rozdíly v ovládní mohou být zvýrazněny, pokud jsou navíc značné rozdíly ve stáří automobilů. Podle výsledků měření a dle mých osobních zkušeností je nejhorší přechod z moderního trambusového vozidla na zastaralé kapotové vozidlo. V tomto případě je řidič zvyklý na komfort, rychlé odezvy vozidla, řízení s posilovačem, účinné brzdy s ABS, řazení se synchronizací, nebo v lepším případě automatickou převodovkou, velký úhel rejdu, velký výkon motoru, atd. Z tohoto typu vozidla si řidič s sebou nese určité návyky – okamžik začátku brzdění, okamžik, kdy začne točit volantem před zatáčkou, nebo křižovatkou, okamžik řazení, atd. Při přechodu na zastaralé kapotové vozidlo se tyto okamžiky radikálně mění. Jelikož řidič ovládní „horšího“ vozidla nemá zažitě, zautomatizované a často musí přemýšlet, co v dané situaci udělat, potřebuje na vše podstatně více času. Když se řidič dostane do kritické situace reaguje naučeným způsobem. Vozidlo však reaguje pomaleji a delší časy se začnou načítat. Dále je nutné si uvědomit, že řidič sedí za přední nápravou a má před sebou dlouhou kapotu motoru, na kterou rovněž není zvyklý. Výsledkem celé situace je, že řidič vozidlo nezvládne a kritickou situaci neodvrátí.

Osobně si myslím, že v době, kdy je zrušena povinná vojenská služba, kde se řidiči měli možnost seznámit s různými typy vozidel a řidičský průkaz na nákladní automobil, si bez omezení, může udělat kdokoli, po dovršení osmnácti let, bez předchozí praxe (řidič pozná většinou jen jedno vozidlo

v autoškole), by změně typu řízeného vozidla mělo předcházet školení, včetně praktické zkoušky jízdy.

9 Literatura

- [1] Článek - Stručná historie značky AVIA [online]. 2001 [cit. 2011-11-21]. AVIA-club.com. Dostupné z WWW: <<http://www.avia-club.com/clanek/strucna-historie-znacky-avia-1>>.
- [2] VACEK, Martin. *AUTOpart.cz* [online]. 7.1.2008 [cit. 2011-11-21]. Smutné, ale nutné loučení. Dostupné z WWW: <http://www.autopart.cz/generate_page.php3?page_id=467>.
- [3] *Tatra-page* [online]. 5.8.2009 [cit. 2011-11-21]. Tatra 163. Dostupné z WWW: <<http://www.tatra-page.kx.cz/Description/T-163.htm>>.
- [4] *Www.liaz.cz* [online]. 2004 [cit. 2011-11-21]. Historie podniku Liaz. Dostupné z WWW: <<http://liaz.cz/historie.php>>.
- [5] Trambus. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2006, last modified on 6.7.2011 [cit. 2011-11-21]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Trambus>>.
- [6] Kapotov%C3%A1 karoserie. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 2006, last modified on 26.2.2010 [cit. 2011-11-21]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kapotov%C3%A1_karoserie>.
- [7] *Www.silnice-zeleznice.cz* [online]. 16.10.2008 [cit. 2011-11-21]. Scania zvyšuje bezpečnost na silnicích školením řidičů a novými technickými prvky. Dostupné z WWW: <<http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/scania-zvysuje-bezpecnost-na-silnicich-skolenim-ridicu-a-novymi-technickymi-prvky/>>.