

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2011

Petr Tomiška

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Diagnostika neodpérovanych hmot vozidla

Petr Tomiška

Bakalářská práce

2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Petr TOMIŠKA
Osobní číslo: D07367
Studijní program: B3709 Dopravní technologie a spoje
Studijní obor: Dopravní prostředky-Silniční vozidla
Název tématu: Diagnostika neodpérováných hmot vozidla
Zadávací katedra: Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Neodpérované hmoty a jejich význam
3. Projevy a diagnostika poruch
4. Opravy závad
5. Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**VLK, František. Podvozky motorových vozidel. [s.l.] : [s.n.], 2006. 464 s.
ISBN 802396464X.**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Jilek, DiS.

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2011**

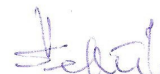
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



Ing. Ivo Šeřík, Ph.D.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2011

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární 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 jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne 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 22. 5. 2011

Petr Tomiška

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Jílkovi, DiS. za poskytnuté rady a připomínky k této práci. Dále bych velmi rád poděkoval firmám Pneuservis Rostislav Pilař a Auto-Lemy, s.r.o. za poskytnuté technické a dílenské prostředky.

ANOTACE

Hlavní zaměření této práce je diagnostika neodpérováných hmot vozidel. V první části práce je vysvětleno, co jsou neodpérované hmoty a popsány jejich základní prvky. Dále zde nalezneme ty nejrozšířenější možnosti jejich diagnostiky. A v závěru práce zjistíme možné metody oprav neodpérováných hmot.

KLÍČOVÁ SLOVA

neodpérovaná hmota, diagnostika, brzdy, zavěšení kol

TITLE

Diagnostics unsprung weight of the vehicle.

ANNOTATION

The main focus of this work is the diagnostics unsprung weight of the vehicles. The first part explains what the unsprung weight and describes their basic elements. Furthermore, we can find the most possibilities for diagnosis. And in conclusion we find possible repair methods of unsprung weight.

KEYWORDS

unsprung weight, diagnostics, brakes, suspension

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Neodpérované hmoty vozidla a jejich význam.....	9
2.1 Základní prvky neodpérováných hmot.....	10
2.1.1 Kolo s pneumatikou	10
2.1.2 Kolové brzdy	10
2.1.3 Zavěšení kol	11
2.1.3.1 Závislé zavěšení	11
2.1.3.2 Nezávislé zavěšení	12
2.1.4 Uložení kol	13
2.1.5 Pružiny	14
2.1.6 Tlumiče.....	14
2.1.7 Ostatní části	15
3. Projevy a diagnostika poruch.....	16
3.1 Pneumatiky.....	16
3.2 Vozidlová kola	18
3.3 Diagnostika brzd.....	18
3.4 Diagnostika tlumičů	21
3.5 Diagnostika geometrie kol.....	23
3.6 Diagnostika a kontrola zavěšení kol.....	24
3.7 Závady v uložení kol	25
3.8 Projevy závad pružin	26
4. Opravy závad	27
4.1 Opravy brzd.....	27
4.2 Opravy pneumatik	28
4.2.1 Protektorování	29
4.3 Vyvažování kol.....	30
4.4 Zavěšení kol	31
4.5 Pérování.....	31
4.5.1 Vinuté pružiny.....	31
4.5.2 Listová pera	32
4.5.3 Torzní tyče.....	32
4.6 Tlumiče.....	32
4.7 Klouby hnacích hřídelů	33
4.8 Uložení kol	33
5. Závěr	34
6. Použité zdroje	35
Seznam obrázků.....	36
Seznam příloh	37

1. Úvod

Stav neodpérovanych hmot je hlavní rozhodující prvek pro ovládání vozu a hraje fundamentální roli v aspektech jízdního pohodlí a také chování vozidla v krizových situacích. Především pneumatiky, tlumiče a brzdy tvoří tři základní stavební pilíře v bezpečnosti vozu. Bylo spočítáno, že například tlumiče každých cca 20 000 kilometrů vykonají až 10 milionů pracovních zdvihů. Můžeme si tedy velice snadno domyslet, jak obrovské nároky jsou kladeny na veškeré části neodpérovanych hmot.

Tato práce v první části pojednává o hlavních částech a základním významu neodpérovanych hmot. Projevy závad a správnou diagnostikou všech konstrukčních prvků se zabývá střední část, jsou zde popsány veškeré nejčastěji opakující se projevy poruch. Také tu nalezneme nejrozšířenější a nejvyužívanější postupy diagnostiky, včetně popisu některých diagnostických přístrojů. Zdá se tedy zcela logické zmínit se po použití diagnostiky o opravách či postupech renovace vadných a opotřebovaných dílů. A právě tomuto tématu je věnován závěr práce.

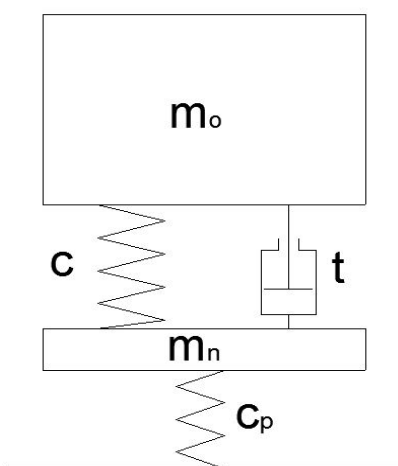
Včasná, správná diagnostika a oprava poruch má významný vliv nejen na už zmíněnou bezpečnost, ale také na ekologii a ekonomii provozu silničních vozidel. Z tohoto pohledu je nesporný fakt, proč je kladena stavu a funkčnosti neodpérovanych hmot taková pozornost při zákonem daných návštěvách stanic technické kontroly.

2. Neodpérované hmoty vozidla a jejich význam

Pro lepší pochopení významu neodpérováných hmot u všech silničních vozidel je třeba nejprve znát smysl pérování jako takového. Pojmeme pérování se rozumí soubor prvků automobilu, které vytvářejí pružné spojení mezi nápravami vozidla a karoserií. Svojí funkcí tak musí zabezpečit takové prostředí v kabině vozu, které co nejméně vyvolává únavu nervovou i svalovou. Tím tedy zajistit maximální možné pohodlí pro posádku, popřípadě přepravovaný náklad, takovým způsobem, aby se ve vozidle nepřenášely mechanické rázy či hluk. Pérování také musí zajistit stálý kontakt kol s vozovkou pro bezproblémový přenos všech brzdících a hnacích sil. Má tedy povinnost zabezpečit maximální velikost adheze mezi všemi koly a vozovkou, pro nejvyšší bezpečnost posádky za každé situace. Také významnou měrou přispívá k prodloužení životnosti všech konstrukčních dílů podvozku.

Poměr mezi hmotou odpérovanou a hmotou neodpérovanou má významný vliv na kvalitu pérování. Čím je tedy poměr mezi hmotou odpérovanou ke hmotě neodpérované větší, tím je potom odpružení kvalitnější. Tedy váha neodpérováných hmot by měla být co nejmenší, neboť při jejich zvětšení roste délka odskoku pneumatiky od vozovky, a tím se podstatně zhoršují adhezní schopnosti vozidla.

Hmota, popřípadě veškeré konstrukční prvky vozu nacházející se nad vozidlovými pery, se nazývá hmota odpérovaná. Neodpérovanou hmotou se rozumí ty části vozu nacházející se od vozovky až po vozidlová pera. Jsou to kola, celé kolové brzdy, zavěšení kol případně i celé nápravy, uložení kol, tlumiče, části řízení i části samotných pružin, popřípadě i jiné části vyplývající z druhu a konstrukce strojového spodku vozidla. Podrobněji tyto části budou popsány v dalších kapitolách.



Vysvětlivky:

- m_o – váha hmoty odpérované
- m_n – váha hmoty neodpérované
- c – tuhost pružiny
- c_p – tuhost pneumatiky
- t - tlumič

Obr. 1 – Schéma neodpérováných hmot

2.1 Základní prvky neodpérovanych hmot

2.1.1 Kolo s pneumatikou

Vozidlová kola přenášejí brzdné, hnací, ale i boční síly. Kolo s pneumatikou je spojovacím prvkem mezi vozovkou a automobilem, dále nesou veškerou hmotnost vozidla případně nákladu. Kromě toho jsou důležitým článkem v pružicím a tlumicím systému vozidla, a tím zvyšují nejen pohodlí cestujících, ale zejména bezpečnost jízdy.

Kola se v dnešní době vyrábějí většinou z lisovaných ocelových plechů nebo odlévají z lehké slitiny, např. hliníku, tak, aby byly co nejlehčí. Zároveň musí být u nich zaručena dostatečná pevnost a musí být správně vyváženy, aby se zabránilo kmitání.



Obr. 2 – Kolo s pneumatikou

2.1.2 Kolové brzdy

Brzdy jako takové slouží ke snížení rychlosti případně k zastavení pohybujícího se vozidla nebo k zajištění protipohybu již stojícího vozidla. To je většinou dosaženo záměrným třením vyvolaným mezi rotujícím rotorem a pevnými částmi vozidla. Z toho vyplývá, že kolové brzdy bývají vždy třecí. To znamená, že se pohybová energie v brzdách mění na energii tepelnou, která je posléze odváděna do okolního ovzduší.

U dnešních moderních vozidel bývají kolové brzdy buď bubnové, ty se používají u menších osobních vozidel pouze na zadní nápravě, nebo kotoučové, které bývají často opatřeny vnitřním chlazením, popřípadě jsou vrtané z důvodu lepšího odvodu tepla.



Obr. 3 – Kotoučová brzda



Obr. 4 – Bubnová brzda

2.1.3 Zavěšení kol

Zavěšení kol zajišťuje spojení mezi vozidlovými koly a rámem či karoserií. Svojí konstrukcí musí zajistit vedení kola, tedy relativní pohyb kola vůči karoserii ve směru kolmém k vozovce, ten je nezbytný z hlediska pro pružení. Avšak boční posuv či naklápění kola musí zavěšení eliminovat na maximální přijatelnou míru.

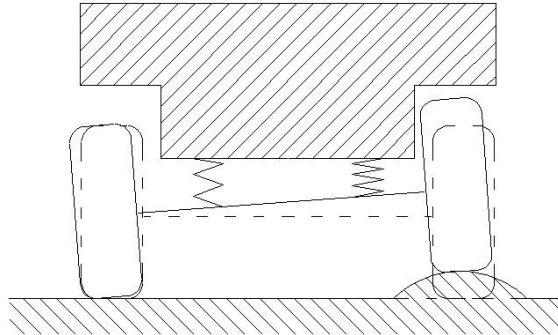
Z uvedeného tedy vyplývá, že přenáší všechny síly a momenty mezi kolem a karoserií, tj. síly od zatížení vozidla, od hnacích či brzdících sil, odstředivé síly atd.

Druhů zavěšení kol je celá řada, proto typ a konstrukce zavěšení kol má velmi významný vliv na pohodlí posádky, ale zejména na bezpečnost jízdy, a to hlavně při průjezdu vozidla zatáčkou. Základní typy zavěšení budou popsány dále.

2.1.3.1 Závislé zavěšení

U závislého zavěšení jsou kola uložena na jednom společném nosníku. Proto se závislému zavěšení říká tuhá náprava. U tohoto typu zavěšení není možná změna rozchodu, tj. obě kola jsou spojena na pevně, a tudíž je náprava odpružena jako celek ke karoserii.

Toto zavěšení je poměrně konstrukčně jednoduché, avšak pro použití jako hnací náprava je nepříliš vhodná, protože výrazně zvyšuje neodpěrovanou hmotu. Proto se převážně využívá jako hnaná. Používá se u nákladních vozidel, dodávkových automobilů, přípojných vozidel a terénních aut.



Obr. 5 – Tuhá náprava

2.1.3.2 Nezávislé zavěšení

Pohyby pravých a levých kol u nezávislého zavěšení už nejsou přímo vázány jako u zavěšení závislého. U tohoto tedy odpadá tuhý spojovací nosník, a tím se výrazně snižuje velikost neodpružených hmot.

Druhy nezávislého zavěšení:

- Náprava McPherson (nejpoužívanější u předních náprav osobních vozidel)
- Lichoběžníková náprava
- Kliková náprava
- Víceprvková náprava



Obr. 6 – Náprava McPherson [4]

2.1.4 Uložení kol

Aby se mohlo vozidlové kolo odvalovat, musí být rotačně uloženo. Uložení kol zajišťuje přenos veškerých možných sil mezi kolem a zavěšením vozidla, a to bez jakékoli nežádoucí vůle. Pro uložení kol se nejčastěji používají kuličková ložiska s kosouhlým stykem případně kuželíková ložiska pro větší namáhání, neboť je potřeba zachycovat i axiální složku přenášejících sil.

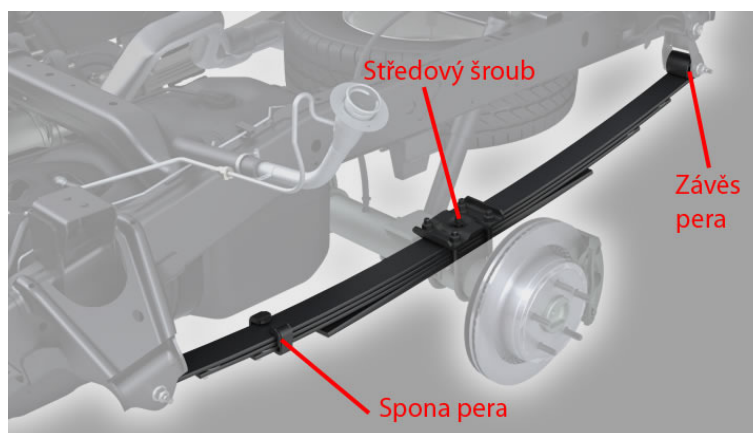


Obr. 7 – Těhlice (hlava ložiska)

2.1.5 Pružiny

U pružin je velmi složité určit, zda se jedná o hmotu odpérovanou či neodpérovanou, neboť samy tyto dvě části oddělují. Pokud se vezmou v úvahu například klasické vinuté pružiny, tak u nich je možné považovat spodní závěrný závit za hmotu neodpérovanou a horní závěrný závit za hmotu odpérovanou. Záleží tedy na části, ke které je pružina upevněna.

U dnešních automobilů je stále nejrozšířenější odpružení prostřednictvím ocelových pružin, tedy pomocí listových či vinutých pružin nebo torzních tyčí. Luxusní vozidla jsou pro vyšší pohodlí jízdy stále častěji odpérována vzduchovými či vzduchokapalinovými pružinami.



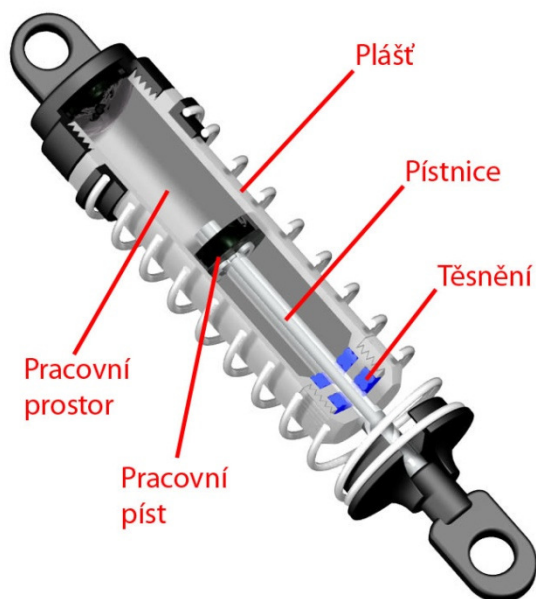
Obr. 8 – Listová pružina [5]

2.1.6 Tlumiče

Z hlediska odpérování a neodpérování hmot je možné o tlumičích říct to samé jako o pružinách.

Tlumič tlumí nárazy a to tak, že přeměňuje mechanickou energii na energii tepelnou. Tím zabezpečuje rychlé utlumení amplitudy kmitu vyvolaného nerovností vozovky. Pro dosažení maximální možné bezpečnosti jízdy musí v co nejmenší možné míře udržovat kmitání neodpružených hmot, a tím zajistit pokud možno nepřerušovaný styk s vozovkou.

Teleskopické tlumiče pérování jsou kapalinové a pracují na principu přetlačení kapaliny z jednoho pracovního prostoru do druhého přes příslušné ventily nacházející se na pístnici tlumiče. Také je často možné setkat se s tlumičem plynokapalinovým, kde plyn zabraňuje možnému pění kapaliny. Z tohoto hlediska pak zvyšuje nejen bezpečnost jízdy, ale i pohodlí posádky.



Obr. 9 – Kapalinový tlumič [6]

2.1.7 Ostatní části

K neodpérováním hmotám je zapotřebí přičíst případně i další části, které se většinou liší podle toho, k čemu je kolo nebo celá náprava dále využívána. Tím je hlavně míněno, zda-li je náprava hnaná či hnací nebo řídící či naopak. Pak se neodpérované hmoty zvyšují o čepy řízení, části spojovacích tyčí, případně i o díly převodového ústrojí a hnacích hřídelů. Eventuelně i další části třeba jako tyčky stabilizátoru (kostice) nebo i celé stabilizátory, dále i různá pryžová uložení atd.

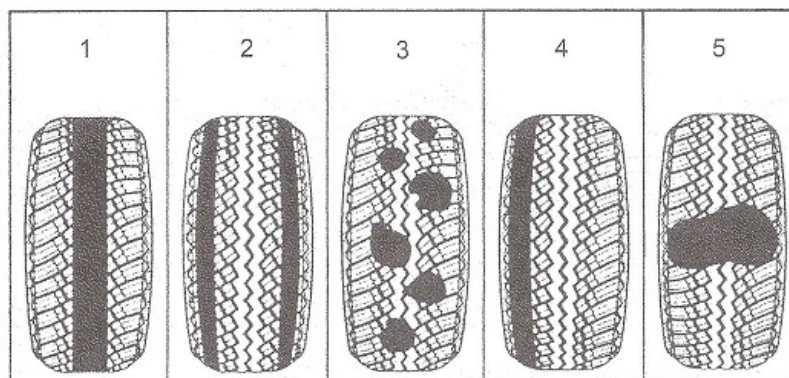
Jelikož kombinací typů podvozků je nespočetné množství, z toho důvodu univerzální určení neodpérovanych hmot není možné, neboť velikost neodpérovanych hmot se může lišit i pouhou rozdílnou výbavou dvou jinak totožných vozidel. Tím jsou míněny hlavně části elektronických systémů, jako jsou například snímače ABS, snímače tlaku v pneumatikách, snímače velikosti světlé výšky a další snímače plynoucí jak z výbavy, ale i účelu vozidla. [1]

3. Projevy a diagnostika poruch

3.1 Pneumatiky

Nejčastější závadou pneumatik bývá jejich nesouměrné opotřebení. Jejich životnost závisí zejména na provozních podmínkách, ale také i na kvalitě samotné pneumatiky. Tedy na kvalitě povrchu případně drsnosti vozovky nebo na jízdním stylu řidiče, ale i na materiálu ze kterého je vyrobena.

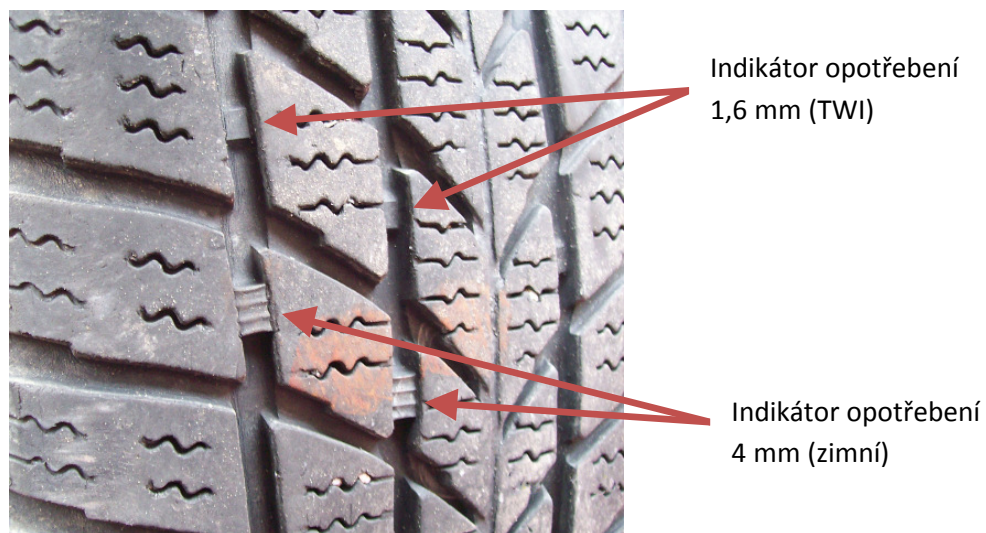
Nesouměrné opotřebení pneumatik zapříčiňuje zejména nesprávný tlak či jiná závada v zavěšení kola.



Obr. 10 – Opotřebování pneumatik [1]

- 1 – příliš velký tlak (dochází ke sjíždění běhounu ve střední části)
- 2 – příliš malý tlak (opotřebení se zvyšuje na krajích běhounu)
- 3 – vadný tlumič (dochází k odskakování kola po vozovce)
- 4 – špatná geometrie kola (nesprávně nastavená sbíhavost)
- 5 – blokování kola (nastává při tzv. „panickém brzdění“)

Minimální hloubka dezénu je 1,6 mm, poté již není možné pneumatiku používat. S vyhláškou 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích ve znění pozdějších novel a předpisů (283/2009 Sb.) musí každé vozidlo používat zimní pneumatiky na určených úsecích silnic. Taková pneumatika pak musí mít hloubku dezénu minimálně 4 mm, poté již není možné ji používat jako zimní.

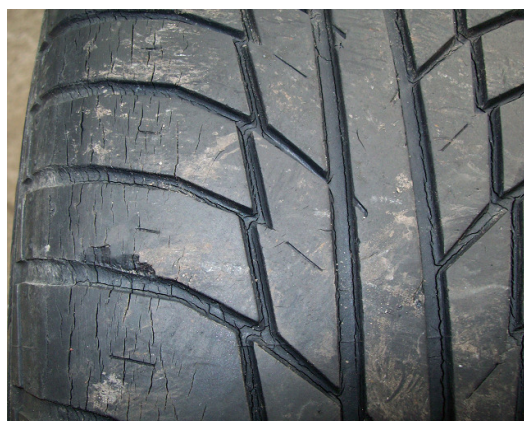


Obr. 11 – Indikátory opotřebení

Další možnou závadou může být například nadměrně popraskaná pryž v důsledku stárí či „boule“ na běhounu nebo boku pneumatiky následkem poruchy kostry. To nastává zejména nesprávným nebo necitlivým přejížděním větších nerovností na vozovce nebo příčinou může být výrobní vada pneumatiky.



Obr. 12 – Následek prasklé kostry



Obr. 13 – Popraskaná (zpuchřelá) pneumatika

3.2 Vozidlová kola

Vozidlová kola jsou našroubovaná na náboji kol a skládají se z disku a ráfku. U všech typů kol se kontroluje axiální a radiální házivost kola, která se měří v oblasti ráfku. Kolo, u kterého se zjistí větší hodnoty povolené házivosti, nelze opravit a po namontování pneumatiky kolo není možné vyvážit tak, aby jeho chod byl klidný. Poté se často říká, že takové kolo je „bouchlé“. U kol z lehkých slitin lze provádět kontrolu porušení pomocí ultrazvukových zařízení.



Obr. 14 – Příklad bouchlého ráfku

Nevyvážené kolo vyvolává vibrace nejen na volantu, ale i v celém řízení, a tím zvyšuje namáhání ložisek a zavěšení kol, opotřebení pneumatik, prodlužuje brzdnu dráhu a zhoršuje ovladatelnost vozidla.

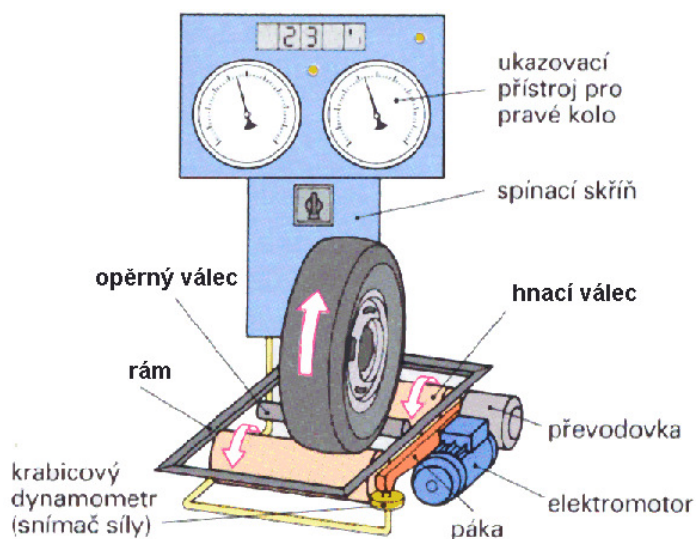
Nevyváženost vzniká, když hmota rotujícího kola není rovnoměrně rozprostřena po celém obvodu. V důsledku toho se těžiště rotující hmoty dostává mimo osu rotace kola, vlivem posunu těžiště vznikají odstředivé síly, které vyvolávají kmity celého řízení.

3.3 Diagnostika brzd

Správná funkčnost brzdové soustavy má zásadní vliv na bezpečnost celého silničního provozu. Z tohoto důvodu se funkčnost brzd důsledně zkouší podle zákonem daných předpisů. Hlavním předmětem těchto zkoušek je především jejich účinek, tedy schopnost

snížit rychlost vozidla či ho zastavit nebo i udržet stojící vozidlo na svahu o daném sklonu. Dále se také zkoumá souměrnost brzdného účinku – dosažení pokud možno stejných brzdných sil na obou kolech téže nápravy. Maximální povolená odchylka souměrnosti brzd na jedné nápravě je 30 % z vyšší naměřené hodnoty.

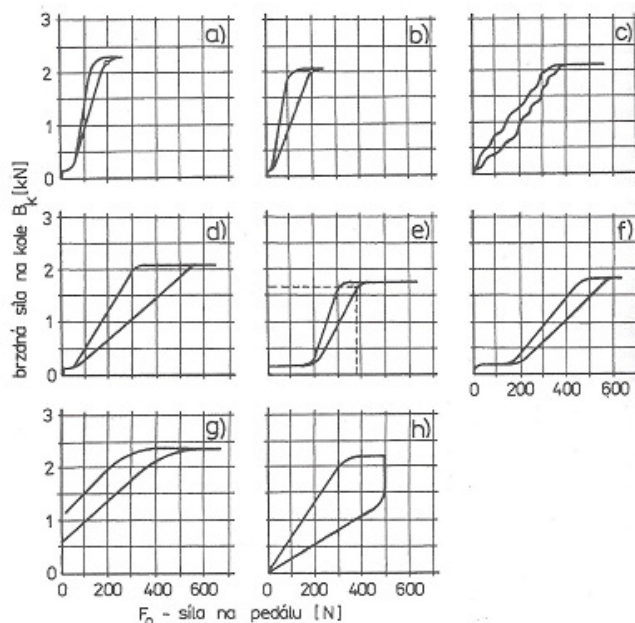
Nejrozšířenějším přístrojem na diagnostiku brzd je **pomaluběžná válcová zkušebna brzd**. Zkušebnu tvoří dva páry hnacích válců, které jsou uloženy v základní konstrukci a zpravidla pod úrovní vozovky či podlahy. Každý z válců jsou poháněny samostatným elektromotorem a na druhý válec je přenášen otáčivý pohyb pomocí řetězu. Elektromotor pohání válec přes převodovou skříň se stálým převodem. Ta je upevněna tak, aby se mohla natáčet v ose válce. K převodovému ústrojí je připevněno rameno, které se koncem opírá o snímač tlakové síly.



Obr. 15 – Schéma válcové zkušebny brzd [7]

Postup měření: vozidlo najede na brzdové válce tak, aby na každém páru válců stálo jedno kolo téže nápravy. Elektromotorem poháněné brzdové válce roztočí kola na určité stálou rychlost do 10 km/h, tato rychlost se nemění po celou dobu měření. Po zabrzdění působí brzdná síla na obvodu kola, takže vyvolá moment na válci, který působí proti smyslu otáčení brzdových válců. Reakční moment, který se přenáší přes rameno na snímač propojení se záznamovým zařízením, pak způsobí natočení hnací jednotky. Kromě tohoto způsobu se stále častěji využívá elektronický způsob. Princip je založen na skutečnosti, že se zvětšujícím brzdným účinkem při zachování stálé rychlosti otáčení zvětšuje příkon hnacích elektromotorů.

Grafický záznam z válčové zkušebny vyjadřuje závislost mezi ovládací silou na pedál a brzdou silou na kolech. Podle průběhu křivek lze jednoznačně určit nejen účinek či souměrnost, ale i některé typické závady brzd.



Obr. 16 – Záznamy měření brzdného účinku [2]

- a), b) správná funkce brzd
- c) nadměrná házivost kotouče nebo ovalita bubnu – projeví se zvolněním vzestupné i sestupné křivky způsobené proměnlivým brzdícím účinkem při ovládací síle, která je přičiněna deformací kotouče nebo bubnu
- d) nadměrná hystereze – projeví se zvětšením plochy mezi vzestupnou a sestupnou křivkou a je způsobena zvětšenými pasivními odpory pohyblivých dílů brzdové soustavy
- e) příliš silné vratné pružiny – tuto závadu způsobují vratné pružiny, ale také zhoršení pohyblivosti pístku, které se špatně vrací po odbrzdění zpět - to se projeví dlouhým náběhem a doběhem brzdy
- f) mastná brzda – tato závada se projeví delší prodlevou brzd a pomalejším nárůstem brzdící síly v závislosti na ovládací síle a velmi krátkým blokováním kola
- g) trvalé přibrzdění – projeví se určitou silou i při nulové ovládací síle
- h) omezovač brzdícího účinku – se na záznamu projeví ukončením nárůstu ovládací síly, které je prudké

Některé závady brzd lze snadno diagnostikovat i bez použití válcové zkušebny.

Házivost kotoučů či ovalita bubnů

Tato závada se vždy projevuje rázy na brzdový pedál při brzdění, podobné jako při zásahu ABS. Říkáme, že brzdový pedál takzvaně „pulzuje“.

Souměrnost účinku brzd

Při brzdění na rovném, přímém úseku má vozidlo snahu samo zatáčet do stran. Jestliže vozidlo táhne ke středu vozovky, pak kolo se sníženou účinností je na pravé straně. Pokud zatáčí ke krajnici, tak kolo s malou účinností je na levé straně.

Tato skutečnost platí, pouze pokud je velká souměrnost na přední nápravě, protože v případě zadní nápravy není stáčecí efekt příliš výrazný.

Drhnutí brzd

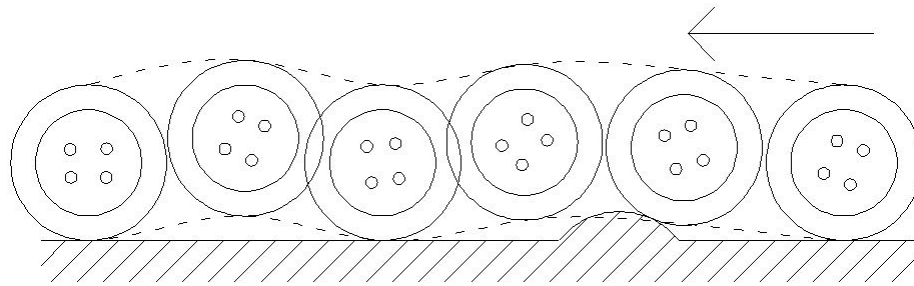
Může mít spojitost se snížením brzdného účinku, pak na vině bývá nadměrně opotřebované brzdové obložení (tzv. na plech) případně deformací kotouče či bubnu.

Pískání brzd

Může být způsobeno stejnými důvody jako u drhnutí brzd, avšak při pískání brzd zřídka dochází ke snížení brzdného účinku. Pískání vytváří nepříjemný zvukový efekt, který se projevuje při menší intenzitě brzdění. Příčinou obvykle bývá namontování nekvalitního brzdového obložení, nesourodý materiál brzdového obložení s tvrdšími částicemi, které se opotřebovávají méně než ostatní materiál obložení.

3.4 Diagnostika tlumičů

Tlumiče se při svém provozu opotřebovávají, a tím se snižuje jejich účinnost. Jsou nebezpečné tím, že se opotřebovávají postupně, což řidič nemusí postřehnout. Proto je nutná možnost jejich diagnostiky. Tlumiče lze nejlépe hodnotit po demontáži z vozidla na speciálních diagnostických zařízeních. Přímo na vozidle je možné pouze ověřit stav tlumiče, tedy zjistit, zda-li je dobrý či špatný. Při takovéto kontrole se měří vzájemný pohyb kola vůči karoserii v závislosti na čase rozkmitání kola případně karoserie.



Obr. 17 – Chování kola při vadném tlumiči

V dílenské praxi se nejčastěji používají testy dokmitové, které pracují na principu snímání dokmitu rozhoupané karoserie vozidla vyvolané jedním stlačením (zhoupnutím) v daném místě. Jedná se tedy o zkoušky bezdemontážní.



Obr. 18 – Dokmitový tester M- Tronic SDT 2000/U

Protože diagnostika tlumiče probíhá pouze na základě jednoho jediného zhoupnutí vozidla, je při měření na těchto dokmitových testerech velmi důležitá správná metodika měření. Protokol za takového měření je ukázán v příloze.

V důsledku, že je měřena v zásadě charakteristika celého závěsu kola, jsou do konečného výsledku vnášeny pokaždé určité nepřesnosti. I když je jejich eliminace záležitostí software daného systému, ve skutečnosti jediný, kdo tyto nesrovnalosti dokáže uvést na správnou míru, je správná a zkušená obsluha.

Prvním příznakem špatné funkce tlumičů bývají nerovnoměrně sjeté pneumatiky dle obr. 10.3 nebo obr. 19. To je způsobeno nedokonalým stykem pneumatiky s vozovkou. Také

znečištění povrchu tlumiče olejem nebo silné rázy od podvozku při přejíždění větších nerovností bývají znamenají vadného tlumiče.



Obr. 19 – Ukázka rozdílu výšky dezénu

3.5 Diagnostika geometrie kol

Aby se kola nápravy skutečně odvalovala, řízení bylo přesné a zároveň byla ovládací síla řízení malá, jízda byla klidná a zmenšovalo se namáhání čepů, mají kola určité geometrické odchylky od základních rovin. Tyto odchylky se nazývají geometrie kol. Správná geometrická poloha kol k vozovce je tedy nejen důležitá z hlediska jízdních vlastností, ale také z hlediska hospodárnosti provozu. Potom lze konstatovat, že správná geometrie kol slouží proto, aby kola vůči vozovce zachovávaly ideální postavení.

Snad základním ukazatelem špatné geometrie kol bývají nerovnoměrně opotřebené pneumatiky podle obr. 20. Dalším velice častým znakem chybné geometrie bývá snaha vozidla o nepřímou jízdu na rovném úseku silnice. Říká se, že pak takové vozidlo „táhne“ do strany.

V měření geometrie se uvádějí některé základní pojmy jako:

Sbíhavost

- je průmět úhlu mezi podélnou osou vozidla a střední rovinou kola do roviny vozovky.

Odklon kola

- úhel sevřený mezi střední rovinou souměrnosti kola a rovinou kolmou k vozovce.

Příklon rejdového čepu

- je určen sklonem osy rejdového čepu ke svislé rovině kolmé k vozovce.



Obr. 20 – Následek špatné sbíhavosti

U drtivé části osobních vozidel lze seřizovat pouze sbíhavost, a to jen u předních řízených náprav. Zadní nápravy mají velice zřídka možnost nějakého seřízení geometrie. Výjimku tvoří pouze nápravy s víceprvkovým zavěšením.

Kontrola geometrie kol se provádí na diagnostických přístrojích pracujících na různých principech: mechanických, optických nebo v dnešní době asi nejrozšířenějších elektronických.

Zásady pro správné seřízení geometrie:

- dohuštěné pneumatiky na předepsaný tlak daný výrobcem
- všechna kola musí mít stejné parametry (rozměry, ET, atd.) a nesmí být poškozeny
- mechanismus zavěšení a uložení kol, včetně řízení, musí být bez nadměrných vůlí
- z hlediska zatížení musí být vozidlo ve stavu udávaným výrobcem

3.6 Diagnostika a kontrola zavěšení kol

K nejčastějším závadám u všech typů zavěšení kol patří zejména závady na silentblocích a čepech pro uložení ramen či částí řízení případně jiné pryžové díly. U ostatních ocelových částí zavěšení dochází k poruchám zcela zřídka a jejich případné závady jsou většinou přičítány nárazu při autonehodě nebo najetí extrémního počtu kilometrů.

U pryžových silentbloků dochází k jeho tzv. vymačkání, což poté často způsobuje, že vnitřní či vnější ocelový kroužek silentbloku se odtrhne od pryžové části. Taková závada většinou při propružení vozu způsobuje charakteristické vrzání.

Diagnostika čepů spočívá zejména ve zjišťování jeho vůlí. Při výskytu vůle může docházet k malým rázům. Ty se při jízdě po menších nerovnostech projevují jako malé rány od podvozku, které se velice často přenášejí po celém vozidle.

K nejjednoduššímu zjišťování závad v zavěšení kol patří detektory vůlí přední nápravy. Ty se skládají ze dvou elektronicky ovládaných plošin. Po najetí kol vykonávají plošiny různé pohyby vpřed, vzad, případně do stran, a tím simulují jízdu vozidla po nerovnostech.



Obr. 21 – Detektor vůlí přední nápravy [8]

3.7 Závady v uložení kol

Nejporuchovější částí uložení kol bývá ložisko. Jeho závady bývají nadměrná vůle nebo spíše hlučnost. Zvýšená hlučnost se většinou projevuje při průjezdu vozidla zatáčkou, kdy jsou na něj kladeny vyšší nároky od axiálního zatížení.

V uložení kol mohou být určité minimální vůle dané tepelným zatížením ložisek a teplem od brzd. Nadměrné vůle v důsledku opotřebení zhoršují jízdní vlastnosti a komfort jízdy. Taková závada se vždy projeví vůlí celého kola.

Pro zjištění vůlí kola se nejčastěji používá jednoduché „zakývání“ kol v odlehčeném stavu. To se provádí ve svislé a vodorovné poloze tak, že se kolo uchopí oběma rukama na jeho obvodu a zahýbe se s ním. Pokud se objeví vůle ve vodorovné poloze, jedná se o vadné čepy či o samotnou převodku řízení. V případě zjištění vůle ve svislém stavu je porušen spodní kulový čep. Jestliže je však takto zjištěna vůle v obou směrech, bývá to vždy známka vadného ložiska.



Obr. 22 a 23 - Kontrola vůlí ve vodorovné a svislé poloze

3.8 Projevy závad pružin

U jednotlivých ocelových per či pružin dochází dlouhodobým provozem ke změně jejich charakteristiky, tedy závislost charakteristického rozměru pružiny na jejím zatížení. Tato změna charakteristiky se často nazývá jako únava pružiny. Ta se projevuje snížením světlé výšky vozidla. Nicméně snížení světlé výšky vozidla zpravidla způsobuje prasknutí samotné pružiny.



Obr. 24 – Prasklá pružina

U pneumatických nebo hydropneumatických pružin může docházet, po vypnutí zapalování po určité době, také k poklesu světlé výšky, případně i k dosednutí vozidla na dorazy. Příčinou potom bývá netěsnost ventilů nebo vlastní pružící jednotky. [1, 2, 3, 11]

4. Opravy závad

4.1 Opravy brzd

- 1) Zavzdušnění – před odvzdušněním brzdové soustavy je třeba zjistit příčinu zavzdušnění a tu musíme odstranit. Zavzdušnění brzdové soustavy doprovází většinou snížení brzdového účinku nebo pružení pedálu při sešlápnutí.
Z logiky věci vyplývá, že k zavzdušnění brzdového systému dochází v případě, kdy se do soustavy dostane stlačitelný vzduch. V případě, kdy teplota varu brzdové kapaliny poklesne pod 160°C, může dojít také k zavzdušnění. To zapříčiňuje vznik plynových bublin při vaření kapaliny. Z tohoto pohledu je doporučena výměna brzdové kapaliny každé 2 roky.
- 2) Zhoršení pohyblivosti pohyblivých částí – oprava se provádí většinou vyměněním celé součásti, tj. kolového brzdového válečku nebo třmene s pístkem. Renovace se provádí pouze při malém korozivním napadení, tak že se pístky vytlačí a povrch pístku se přeleští stejně jako vnitřní plocha válečku a provede se zpětná montáž.
- 3) Porušení těsnosti pohyblivých dílů – při poruše těsnosti se oprava provádí výměnou celé vadné součásti. Je-li příčinou vada nebo opotřebení pryžových těsnících dílů, je možné opravu provést i jen jejich výměnou. Při poruše těsnosti kolových brzdových válečků či pístků v třemenech dochází zřídka kdy k zavzdušnění brzdové soustavy.
- 4) Porušení těsnosti potrubí a spojovacích hadic – oprava se řeší vždy výměnou poškozených částí.
- 5) Nadměrně opotřebované brzdové obložení
 - a) Kotoučové brzdy – oprava se provádí vždy výměnou brzdových destiček za nové. Výměna by se měla provádět kompletně výměnou všech destiček na brzdách téže nápravy, a to i v případě, že je nadměrně opotřebovaná jen jedna brzdová destička.
 - b) Bubnové brzdy – oprava se většinou provádí výměnou brzdových čelistí s lepeným obložením za nové podobně jako u destiček kotoučových brzd. Výjimku tvoří pouze nýtované obložení pro nákladní automobily, kde lze čelisti renovovat nanýtováním nového obložení.
- 6) Poškození kotouče nebo bubnu – je-li kotouč nadměrně opotřebovaný, tedy jeho tloušťka je menší než přípustná nebo jsou na něm rýhy, vždy se vymění za nový. V případech kdy je kotouč opotřebovaný, tak že jeho tloušťka je ještě dostatečná nebo rýhy nejsou příliš

hluboké lze provést renovaci na opravný rozměr jeho přesoustružením. Tato oprava se provádí pouze v případech kdy i po přesoustružení je tloušťka kotouče dostatečná. Renovovat se nesmí kotouč, který má nadměrnou házivost, je vyhrátý nebo popraskaný či jinak poškozený.

Podobné zásady jako u kotoučů platí i pro brzdové bubny. U nich lze dokonce provádět i renovaci na původní rozměr v případech kde je zaručena svařitelnost materiálu. Renovace se provádí navařováním nového materiálu na opotřebenou třecí plochu.

4.2 Opravy pneumatik

Ke ztrátě funkčnosti pneumatik dochází zejména při ztrátě stlačeného vzduchu. To je zpravidla zapříčiněno průpichem samotné pneumatiky.

Opravy se většinou provádějí pomocí speciálních lepících sad, u kterých není většinou potřeba demontovat pneumatiku z disku. Postup takové opravy je popsán v příloze.

U nejnovějších vozidel již často nebývá v základní výbavě rezervní kolo. V tom případě musí být vozidlo vybaveno sadou na lepení pneumatik. U těchto sad se kolo nemusí demontovat z vozidla. Oprava spočívá v tom, že se přes ventilek do vnitřního prostoru natlačí speciální lepidlo, které utěsní veškeré díry v pneumatice. Takové opravárenské sady se nedoporučují používat pro trvalé opravy, ale pouze na dojetí.

Opravy poškození zasahující nárazník nebo kostru pneumatiky je třeba provést metodou vulkanizace za tepla nebo za studena po předchozí podrobné prohlídce a úpravě poškozeného místa pláště.

Každá oprava by měla být provedena co možná nejdříve po vzniku poškození, jinak může dojít k rozpadu kostry v důsledku koroze nebo i zničení pláště následkem vnikajících nečistot a vlhkosti. Prořezávání dezénu pro osobní automobily je zakázáno – výjimku tvoří pouze speciální závodní pneumatiky nebo pneumatiky s nápisem „REGROOVABLE“.

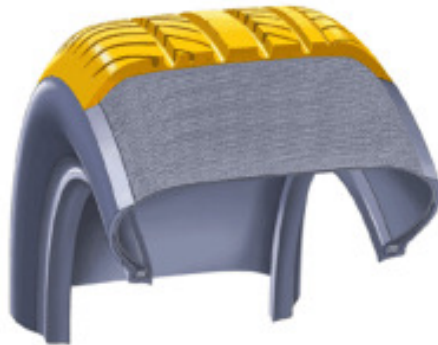
Zvláště u dušových pneumatik je třeba dbát na správné nahuštění, jelikož při snížení tlaku často dochází k pootočení pneumatiky vůči ráfku a k utržení ventilků. V případě průpichu dušových pneumatik se musí pneumatiky demontovat z ráfku a duše i pneumatiky zalepit speciální „náplastí“ pro jejich lepení.

4.2.1 Protektorování

Protektorování je obnovení běhounu pneumatiky navulkanizováním nového materiálu běhounu, ve kterém je vytvořen již vzorek. Jedná se tedy o klasickou renovaci.

Provádí se:

- a) Od ramene k rameni (protektor) – odstraňuje se a nově se vytváří pouze část běhounu, používá se zejména u nákladních automobilů



Obr. 25 – Protektor [9]

- b) Od patky k patce (celoprotektor) – u tohoto postupu se odstraňuje a nově nanáší povrchová část od běhounu až k patce – zejména pro osobní automobily



Obr. 26 – Celoprotektor [9]

Protektorovat lze pneumatiky, které nemají nějakou neopravitelnou závadu. Je také nutné zvážit, zda tento způsob prodloužení životnosti je ekonomicky únosný.

Protektorované pláště tímto způsobem dosahují asi 75 % životnosti nové pneumatiky. Kromě tohoto způsobu se také používá protektorování za studena.



Obr. 27 – Protektorování za studena [9]

4.3 Vyvažování kol

Při stacionárním vyvažování se demontované kolo upne na náboj vyvažovacího stroje a nastaví se na něm průměr a šířka ráfku vyvažovaného kola, přičemž se použije správná upínací objímka s roztečnou kružnicí a vycentruje se. Dále se vymezí vzdálenost okraje ráfku kola od čelní části vyvažovačky. Poté se nasadí ochranný kryt, zapne pohon a provede se změření vyváženosti, při kterém se vyhodnotí hmotnost a umístění závaží. Po upevnění daných závaží se pro kontrolu provede vyvážení ještě jednou. Před vlastním vyvažováním se musí provést následující úkony:

- 1) ráfek i disk kola se zbaví nečistot
- 2) z dezénu pneumatik se odstraní kamínky
- 3) odstraní se všechna vyvažovací závaží
- 4) pneumatika se nahustí na správný tlak



Obr. 28 – Vyvážení kol

Jednou již vyvážené kolo může být z různých příčin znovu nevyváženo, například z důvodu nerovnoměrného opotřebení běhounu pneumatiky, opravou pláště popřípadě duše, deformací ráfku nebo ztrátou závaží.

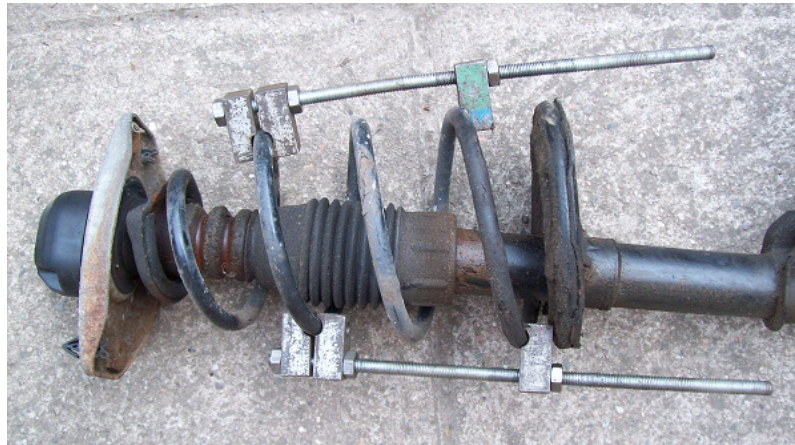
4.4 Zavěšení kol

Prasklé, ohnuté či jinak poškozené kovové a ocelové části se vždy vyměňují za nové. U pryžových silentbloků není renovace příliš finančně výhodná, proto utržené, zpuchřelé nebo chemicky porušené silentbloky se zpravidla vyměňují za nové. Kulové klouby se renovují jen v případech, není-li možná náhrada za nový. V takovém případě se používá chromování tvrdochromem za studena, nikoli navařováním. Postup výměny silentbloků a kulových kloubů je detailně popsán v příloze.

4.5 Pérování

4.5.1 Vinuté pružiny

Prasklé a unavené pružiny se vyměňují. V některých případech lze zvýšit předpětí pružiny podložením závěrných závitů. Pro demontáž vinuté pružiny se obvykle používá speciální stahovák.



Obr. 29 – Demontáž vinuté pružiny

4.5.2 Listová pera

Mezi listy při propérování vozu dochází ke tření, z tohoto důvodu by se měli pravidelně mazat grafitovým tukem. Unavená a pronesená pera lze dočasně zesílit vypružením jednotlivých listů na kovadlině – vyklepáním. Prasklé nebo otlačené listy se vymění za nové.

4.5.3 Torzní tyče

Velmi důležité je jejich předpětí např. při únavě. Při demontáži se tyč označí, aby při zpětné montáži byla namáhána ve stejném smyslu. Pro zvýšení předpětí tyče se povytáhnou, tak aby se drážkování vysunulo z pouzdra. Zvýšení přepětí se provádí vždy o jednu čtvrtinu obvodu, nestačí o jednu drážku, dosáhlo by se malého předpětí.

4.6 Tlumiče

Většina automobilových teleskopických tlumičů je nerozebíratelná a v případě ztráty tlumící schopnosti se musí vyměnit. U rozebíratelných tlumičů se kontroluje stav těsnění, náplně a funkčních ploch. Tlumiče se nevyměňují pouze na jedné straně, ale oba na téže nápravě, tak aby byla zajištěna shodná charakteristika na obou stranách. Plynokapalinové tlumiče se neopravují vůbec.

4.7 Klouby hnacích hřídelů

U kloubů často dochází k roztržení ochranné manžety, ta udržuje v kloubu mazivo a zabraňuje pronikání nečistot a vlhkosti do mechanismu kloubu. Výměna manžet je obvykle obtížná a postup takové opravy je uveden v příloze.

Opotřebované nebo jinak poškozené homokinetické klouby se většinou vyměňují za nové. Případná renovace se provádí výměnou kuliček nebo unášeců, eventuelně navařením nového materiálu a přebroušením drážek hlav kloubu.

4.8 Uložení kol

U hlučných nebo u ložisek s mírně zvětšenou vůlí lze krátkodobě prodloužit jejich životnost, důkladným promazáním. V případech, kdy je ložisko vyhřáté, zadřené nebo má prasklý vnitřní nebo vnější kroužek, není oprava možná a musí se vyměnit za nové. Výměna takového ložiska se provádí výhradně pomocí lisu. Při montování nového ložiska je třeba dbát na to, aby se síla vyvolávaná na ložisko nepřenášela přes kuličky či válečky. Tedy lisování se smí provádět jen pomocí vnitřního či vnějšího kroužku.

Ložiska vyžadují vždy poměrně přesný postup práce při současném dodržování montážních zásad. Jakékoliv vybočení z těchto pravidel má negativní dopad na kvalitu práce a obvykle zapříčiní razantní zkrácení životnosti uložení kola.

V nových moderních automobilech se stále častěji používají magnetorezistenční snímače otáček pro systém ABS. V takových případech bývá impulzní kolo přímo součástí těsnícího kroužku ložiska. Pak musí být při montáži ložisko správně orientováno a nesmí být vystaveno rázům ani úderům na těsnící kroužek, pro zachování funkce ABS. [2, 3, 10]



Obr. 30 – Ložisko s impulzním kolem [10]

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo poskytnutí všech dostupných informací o postupech, metodách a způsobech diagnostiky všech neodpérovovaných částí vozu, a to zejména osobních automobilů. Z vlastní praxe vím, že uvedené příklady diagnostiky jsou využívány nejen v běžných automobilových opravách, ale také ve většině značkových a autorizovaných servisech.

Avšak nejpodstatnějším a nejdůležitějším článkem v celé diagnostické oblasti je obsluha vykonávající samotnou diagnostiku, neboť v automobilové diagnostice se velice často setkáváme s jevem, kdy u odlišných typů aut se totožná závada projevuje jinak. Z tohoto pohledu má zásadní vliv pro správné určení poruchy odbornost a zkušenosti pracovníka.

Oprava poškozených nebo opotřebených dílů renovací se v dnešní době prakticky neprovádí s výjimkou protektorování pneumatik. Málokdy je to z ekonomických důvodů výhodné, neboť náklady na takovou renovaci často přesahují cenu nového dílu. Dále také časová náročnost je podstatným aspektem, proč k renovaci, zejména u osobních automobilů, přistupujeme jen velice zřídka. To jsou hlavní fakta, proč opravy neodpérovovaných hmot zpravidla řešíme výměnou vadného dílu za nový.

Výměna všech dílů by se měla vždy provádět na obou stranách téže nápravy, nikoli pouze opravou na jedné straně, neboť v takovém případě není možné zaručit totožně charakteristické vlastnosti vozidla. Také používané nové náhradní díly musí být schváleny výrobcem vozidla a zároveň postupy oprav a výměn daných součástí by se měly shodovat s návody udávaných v dílenských příručkách výrobce.

6. Použité zdroje

- [1] VLK, František. *Podvozky motorových vozidel*. 3. aktualizované vydání. Brno: Prof. Ing. František Vlk, DrCs., nakladatelství a vydavatelství, 2006. 464 s. ISBN 80-239-6464-X
- [2] VLK, *Diagnostika motorových vozidel*. 1. vydání. Brno: Prof. Ing. František Vlk, DrCs., nakladatelství a vydavatelství, 2006. 444 s. ISBN 80-239-7064-X
- [3] REMEK, *Provozní údržba a diagnostika vozidel*. Praha: Ing. Branko Remek, CSc., ČVUT, 2002. 140 s. ISBN 80-01-02615-9
- [4] *Autodesk academia* [online]. 2008 [cit. 2011-05-25]. Přední náprava McPherson. Dostupné z WWW: <<http://autodesk.c-agency.cz/galerie?gallery=900>>.
- [5] *Automotive Parts Suppliers* [online]. 2010 [cit. 2011-05-25]. Difference Between Coil Spring and Leaf Springs. Dostupné z WWW: <<http://automotivepartsuppliers.com/difference-coil-spring-leafsprings>>.
- [6] *Race traxxas* [online]. 2010 [cit. 2011-05-25]. Details. Dostupné z WWW: <http://race.traxxas.com/amsoil/5805/5805_details.html>.
- [7] *Vutbr* [online]. 2003 [cit. 2011-05-25]. Brzdové vlastnosti. Dostupné z WWW: <<http://ottp.fme.vutbr.cz/skripta/vlab/vozidla/ka01-03.htm>>.
- [8] *Saracendistribution* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Detectors. Dostupné z WWW: <<http://www.saracendistribution.co.uk/acatalog/mot-play-detectors.html>>.
- [9] *Protektory pneu komplex* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Technický rádce. Dostupné z WWW: <<http://www.pneu-komplex.cz/technicky-radce>>.
- [10] *AutoPROFITEAM* [online]. 19.1.2011 [cit. 2011-05-25]. Podvozkové centrum APM Bilstein . Dostupné z WWW: <<http://www.auto-profi-team.cz/article.php?artid=668>>.
- [11] *Autorevue* [online]. 15.9.2001 [cit. 2011-05-25]. Testování tlumičů automobilu. Dostupné z WWW: <http://www.autorevue.cz/testovani-tlumicu-automobilu-ano-ci-ne---dil-paty_1>.

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Schéma neodpérováných hmot	9
Obrázek 2 – Kolo s pneumatikou	10
Obrázek 3 – Kotoučová brzda	11
Obrázek 4 – Bubnová brzda	11
Obrázek 5 – Tuhá náprava.....	12
Obrázek 6 – Náprava McPherso.....	13
Obrázek 7 – Těhlice (hlava ložiska)	13
Obrázek 8 – Listová pružina.....	14
Obrázek 9 – Kapalinový tlumič.....	15
Obrázek 10 – Opotřebování pneumatik.....	16
Obrázek 11 – Indikátory opotřebení.....	17
Obrázek 12 – Následek prasklé kostry	17
Obrázek 13 – Popraskaná (zpuchřelá) pneumatika	17
Obrázek 14 – Příklad bouchlého ráfku	18
Obrázek 15 – Schéma válcové zkušebny brzd	19
Obrázek 16 – Záznamy měření brzdného účinku.....	20
Obrázek 17 – Chování kola při vadném tlumiči.....	22
Obrázek 18 – Dokmitový tester M- Tronic SDT 2000/U.....	22
Obrázek 19 – Ukázka rozdílu výšky dezénu	23
Obrázek 20 – Následek špatné sbíhavosti	24
Obrázek 21 – Detektor vůlí přední nápravy	25
Obrázek 22 a 23 - Kontrola vůlí ve vodorovné a svislé poloze.....	26
Obrázek 24 – Prasklá pružina.....	26
Obrázek 25 – Protektor.....	29
Obrázek 26 – Celoprotektor	29
Obrázek 27 – Protektorování za studena	30
Obrázek 28 – Vyvážení kol	31
Obrázek 29 – Demontáž vinuté pružiny	32
Obrázek 30 – Ložisko s impulzním kolem.....	33

Seznam příloh

Protokol - test tlumičů

Opravy závad

- Spodní kulový čep – Renault Megane r. v. 2001
- Nefunkční kolová brzda – Renault Megane r. v. 2001
- Tyčka (kostice) stabilizátoru – Škoda Fabia r. v. 2001
- Silentbloky spodního ramene – Renault Scenic r. v. 2003
- Manžeta homokinetického kloubu – Škoda Felicia 1,6 i r. v. 2000
- Oprava pneumatiky
- Protektorování pneumatik



SP 000/U Test tlumičů

Příjmení
Jméno
Adresa

HOVORKA

Značka
Typ
Stav-Km
SPZ

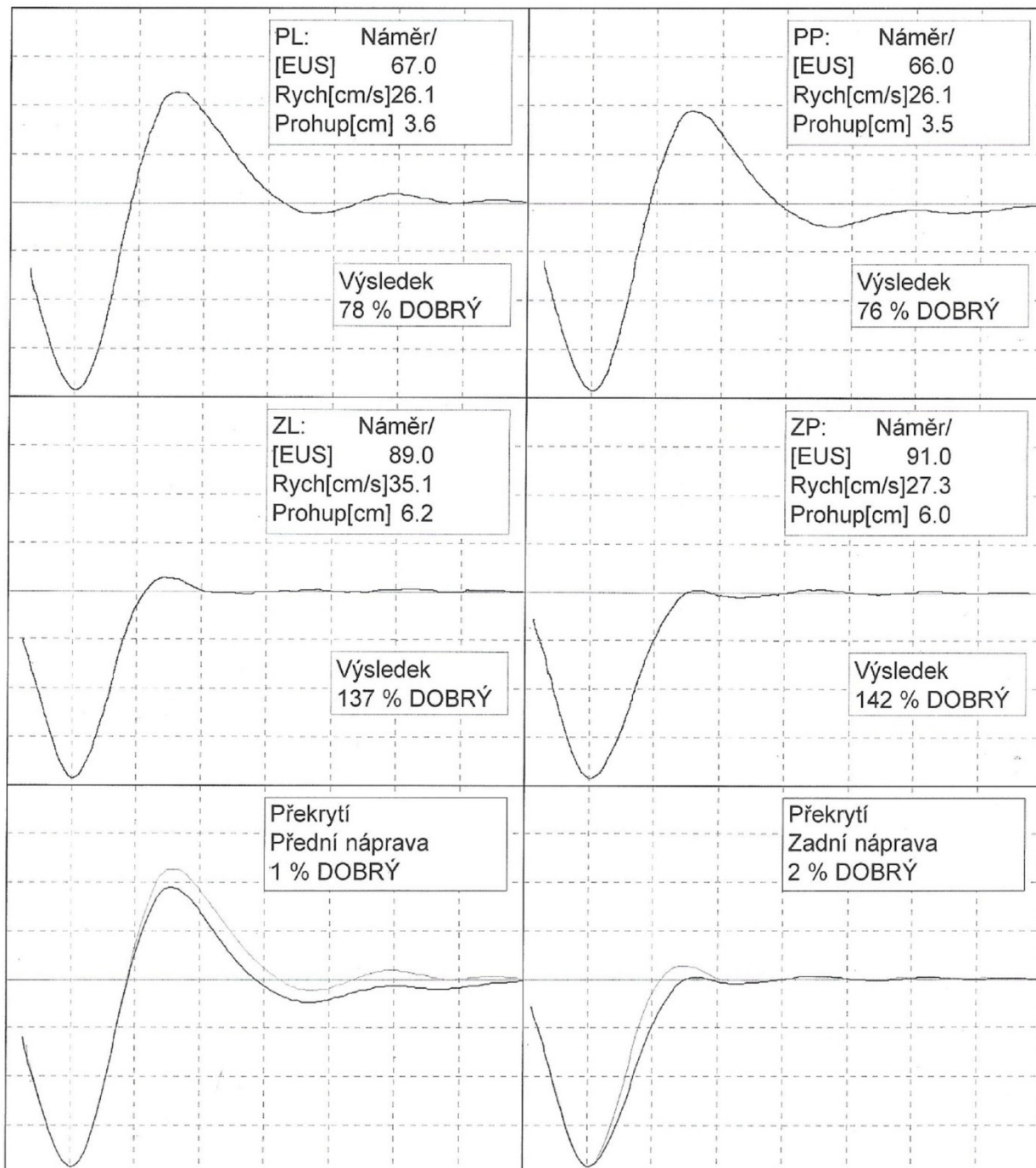
Naměřená data

Renault
Megane
122544
3E5 0222

Referenční data
Naměřená data

Překrytí vpravo
Překrytí vlevo

REFZAHL 275275



Postupy oprav

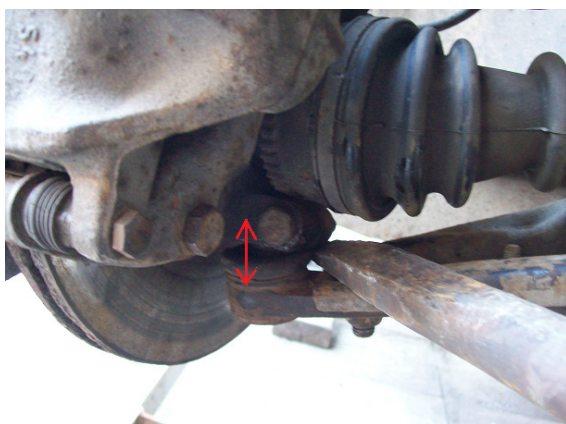
Spodní kulový čep – Renault Megane r. v. 2001

Závada se projevovala jako mírné rázy od přední nápravy, ty se objevovaly pouze při průjezdu vozidla malými nerovnostmi. Při větším propružení vozu se zdálo být vše v pořádku.

Demontáž je obvykle obtížná, neboť kulový čep je vystaven mnoha nepříznivým vlivům.

Postup opravy:

- 1) Natočíme kolo mírně do rejdu, mezi rameno a těhlici vsuneme montážní páku a zapáčíme. Při zjištění jejich vzájemné vůle je na vině spodní čep.
- 2) Pro vytažení čepu z těhlice musíme nejprve demontovat zajišťovací šroub a poté stlačit rameno dolů.
- 3) V tomto případě můžeme demontovat čep přímo na vozidle, jelikož je šroubovaný. V některých případech bývají čepy nýtované či lisované. V tom případě musíme pak demontovat i celé rameno.
- 4) Po demontáži vadného čepu namontujeme na rameno nový, pak ho vsuneme zpátky do těhlice.
- 5) Poté by se mělo provést seřízení geometrie vozidla (v praxi se však zřídka kdy praktikuje).



Obr. 1 – Zjišťování vůlí



Obr. 2 – Vadný čep



Obr. 3 – Namontovaný nový čep

Nefunkční kolová brzda – Renault Megane r. v. 2001

Hlavním projevem této závady byl příliš měkký brzdový pedál a znatelně snížený účinek brzd. To zapříčiňuje zpravidla zavzdušnění brzdového systému. V první řadě v takovém případě musíme zjistit důvod zavzdušnění brzdového systému. Po zvednutí vozidla bylo zjištěno, že je přerušena brzdová hadička u třmenu levého zadního kola.



Obr. 4 – Přerušená brzdová hadička

Pokud celá brzda nevykazuje žádnou činnost, ohrožuje pak provoz takového vozidla výrazně bezpečnost celého silničního provozu.

Postup opravy:

- 1) V první řadě musíme vyměnit přerušenu brzdovou hadičku za novou, to bývá obvykle nejsložitější část opravy, neboť hadičky jsou namáhány nepříznivými vlivy, a to zejména korozí.
- 2) Z důvodu dlouhodobější nefunkčnosti brzdy byla třecí plocha kotouče napadena korozí. V tom případě musíme namontovat nový, nebo pokud je tloušťka kotouče dostatečná, můžeme jej obrobit na soustruhu.
- 3) Také styčné plochy brzdových destiček a třmenu musíme zbavit koroze a namazat speciálním mazacím tukem. To samé platí i pro vodící čepy brzdového třmenu.
- 4) Teprve po smontování celé brzdy můžeme přistoupit k odvzdušnění brzdové soustavy.



Obr. 5 – Nová brzdová hadička



Obr. 6 – Zarezlé vodící čepy



Obr. 7 – Opravená a funkční brzda



Obr. 8 – „Oprava“ hadičky předešlého majitele

Tyčka (kostice) stabilizátoru – Škoda Fabia r. v. 2001

Opravdu malé „řukání“ linoucí se od přední nápravy, které se přenáší takovým způsobem, že je složité určit u kterého kola je porucha, je většinou známkou nadměrné vůle v čepích tyčky stabilizátoru. Taková závada se projevuje zejména při průjezdu vozidla po opravdu malých nerovnostech.

Postup opravy:

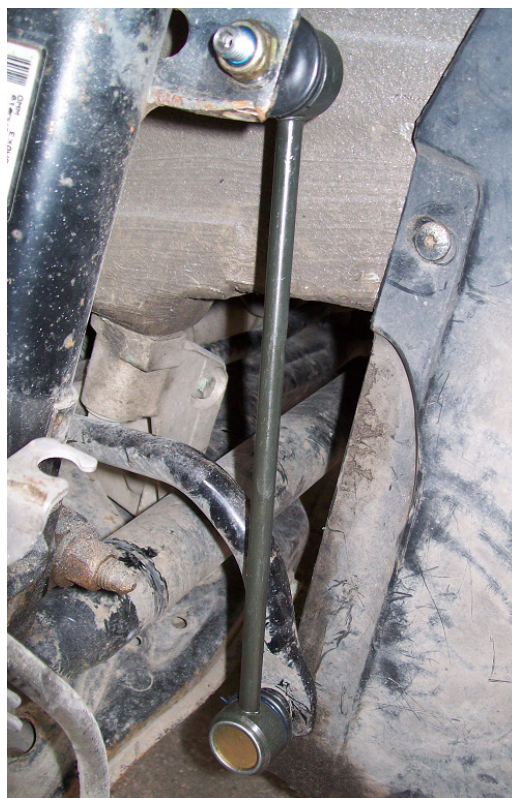
- 1) Při propérování kola v zatíženém stavu položíme ruku na tyčku stabilizátoru, jestliže v ní je vůle zřetelně ucítíme rázy. A musí se vyměnit za novou.
- 2) Výměnu provedeme snadno vyšroubováním dvou pojistných matic



Obr. 9 – Zjištění závady



Obr. 10 – Čep tyčky s vůlí



Obr. 11 – Nová tyčka

Silentbloky spodního ramene – Renault Scenic r. v. 2003

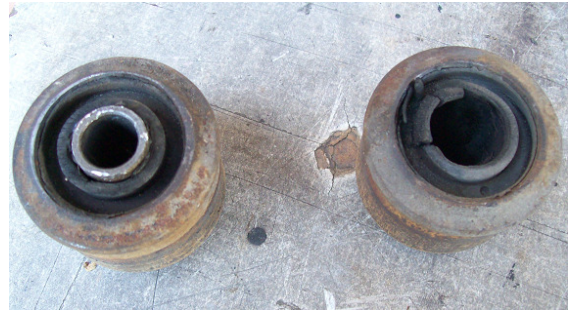
Výrazně opotřebované uložení ramene se nijak zvláště neprojevovalo. Pouze snaha vozidla stáčet se při brzdění ke krajnici byla předzvěst jakési závady přední nápravy, která se jevila spíš jako nesouměrnost brzdného účinku, tedy poruchou brzd. Na předních brzdách však nebyla detekována žádná závada, proto porucha v uložení byla zjištěna až na STK na detektoru vůlí přední nápravy.

Postup opravy:

- 1) Vymontujeme rameno - musíme v první řadě demontovat spodní kulový čep z těhlice. Poté smíme uvolnit šroubové spojení mezi pomocným rámem či karoserií a ramenem.
- 2) Pomocí lisu vylisujeme staré a opotřebované pryžové uložení.
- 3) Pak můžeme nalisovat nové. Pro lepší nalisování natřeme styčnou plochu silentbloku a ramene olejem.
- 4) Opravené rameno namontujeme zpět.
- 5) I v tomto případě by bylo ideální provést kontrolu geometrie kol.



Obr. 12 – Vadné uložení



Obr. 13 – Opotřebované silentbloky



Obr. 14 – Opravené rameno

Manžeta homokinetického kloubu – Škoda Felicia 1,6 i r. v. 2000

Včasná detekce poškozené manžety má zásadní vliv na životnost samotného homokinetického kloubu – dochází ke ztrátě mazacího tuku.

Prasklá manžeta se při jízdě vůbec nijak neprojevuje. Z tohoto důvodu je detekovatelná až při pravidelných servisních prohlídkách vozidla.

Postup opravy:

- 1) Povolíme šrouby kola a vyšroubujeme matici na poloose.
- 2) Zvedneme vozidlo a sundáme kolo

- 3) Po vyšroubování zajišťovacího šroubu spodního kulového čepu stlačíme rameno směrem dolů tak, abychom čep vysunuli z těhlice.
- 4) Vytáhneme poloosu z jemného drážkování náboje kola.
- 5) Pomocí páčidla vycvakneme na druhé straně u převodovky druhý konec. Při tom může vytékat z převodovky olej, ten chytáme do připravené nádoby.
- 6) Vyjmeme poloosu a upneme ji do svěráku.
- 7) Prasklou manžetu odsuneme a pomocí tupého sekáče srazíme kloub z hřídele za jeho vnitřní část.
- 8) Starou část manžety sundáme z hřídele a nasadíme novou.
- 9) Pokud se do kloubu dostaly nějaké nečistoty, musíme jej řádně vyprat. A poté kloub narazíme zpátky na hřídel.
- 10) Kloub řádně namažeme mazivem a část maziva dáme i do manžety.
- 11) Manžetu nasadíme na kloub a oba konce stáhneme ocelovou páskou.
- 12) Poloosu namontujeme zpět.



Obr. 15 – Prasklá manžeta



Obr. 16 – Sražení kloubu



Obr. 17 - Hřídel



Obr. 18 – Opravená poloosa

Oprava pneumatiky

Postup opravy:

- 1) Plášť se zkontroluje, zda není v průpichu cizí těleso, které se musí odstranit.
- 2) Povrch proraženého místa se zdrsňuje trnem a zbaví nečistot.
- 3) Na průtlačník se navlékne speciální gumový čípek.
- 4) Pneumatika se nahustí na tlak cca 3 – 3,5 bar a průtlačník se zatlačí do otvoru.
- 5) Průtlačník se vytáhne a přebytečný materiál čípku se uřízne cca 1 mm nad povrchem pláště.

Protektorování pneumatik

Postup protektorování:

- 1) Plášť se zkontroluje, zda se na něm nevyskytují neopravitelné vady, a provede se očištění a omytí.
- 2) Z pláště se odstraní podle typu protektorování materiál běhounu, případně i ramene a boků.
- 3) Plášť se vysuší a odstraní se pryžový prach.
- 4) Obroušená vrstva se natře vulkanizačním roztokem a na uvedenou vrstvu se nanese opravná vrstva materiálu.
- 5) Takto vytvořený polotovar se vloží do vulkanizačního lisu a zde se působením tepla a tlaku navulkanizuje opravný materiál.
- 6) Plášť se vyjme z vulkanizačního lisu a odstraní se přebytek materiálu.