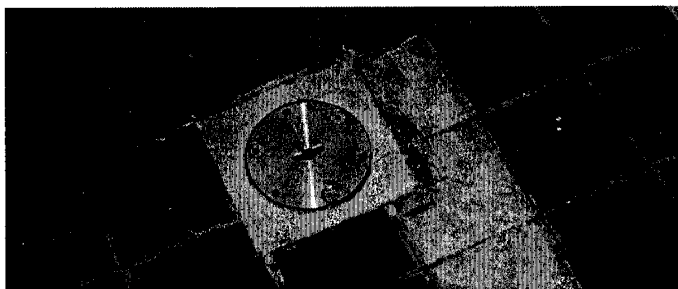
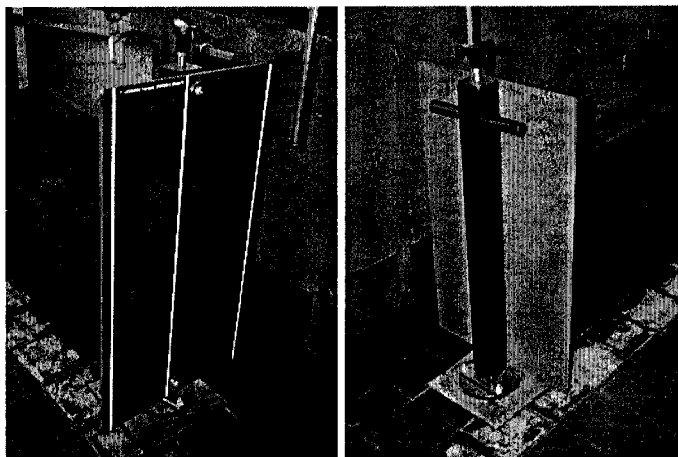


Měření geometrie náprav JOSAM i-track u ČSAD Havířov

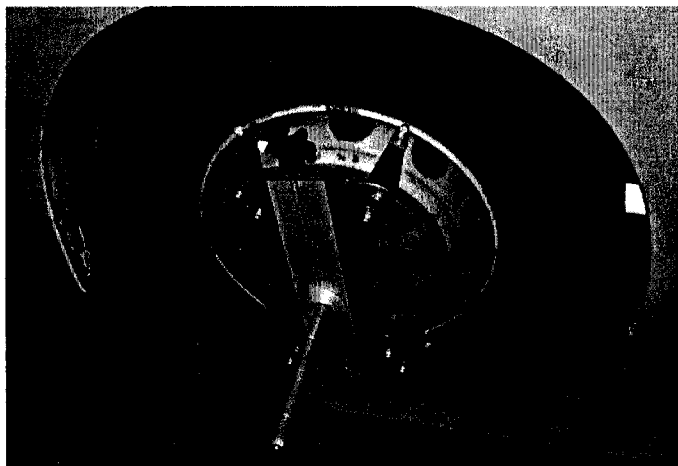
Jednou ze základních otázek údržby motorových vozidel je kontrola geometrie náprav, která se provádí pomocí měření nejrůznějšími technologickými způsoby. Situace, kdy je nutné měření provádět, jsou zpravidla pevně stanoveny. U autobusů se jedná o kilometrický proběh daný údržbou vozidla nebo nehodové situace (včetně najetí na obrubník apod.). Samotná údržba je ale prováděna například až po 40 000 km, proto někteří provozovatelé dobrovolně přistupují k tomu, že dobu mezi prohlídkami geometrie náprav zkracují a měření provádějí preventivně v intervalech i kolem pouhého jednoho měsíce. Důvod je veskrze praktický. Špatná geometrie náprav se nepříznivě projevuje na životnosti pneumatik, a to jejím zkrácením až o 20 %, dále se podepisuje na zvýšení spotřeby pohonných hmot a v neposlední řadě jde také o otázku bezpečnosti provozu a pohodlí obsluhy vozidla při jízdě. V závislosti na užití technologii lze ovšem zpravidla dobu měření geometrie náprav počítat na desítky minut, takže jen stěží je možné ve velkých provozech provádět preventivní měření opravdu pravidelně. Novinkou v oblasti měření geometrie náprav je měřicí systém JOSAM i-track od švédského výrobce JOSAM, u kterého má společnost MAHA Consulting, s. r. o. (dále jen MAHA) výhradní zastoupení pro Českou republiku. Na následujících řádcích se na tuto do značné míry unikátní technologii měření zaměříme blíže díky reportáži z ČSAD Havířov. Tento dopravce si objednal systém JOSAM i-track jako vůbec první v rámci České republiky pro opravy autobusů a využívá jej od května 2013.



Upevnění měřících tabulek se provádí buďto na stěny nebo přes podlahové kotvy. Na snímku vidíme jednu z kotev v hale ČSAD Havířov.



Do podlahových kotev se umístí měřící tabulky, jejichž pozice jsou přesně dány. Důležité pro měření je, aby byly čistě udržovány reflexní proužky a aby celá tabulka byla přesně v kolmé poloze ke kotvě (podlaze).



Stavitelný kolový držák umístěný na zadní nápravě. Upevňovací šroub by měl směřovat vždy směrem nahoru. Na držáku je dobře patrný trn, na něj se umísťuje měřící hlava.

Měření geometrie náprav se s vývojem technologií zejména v oblasti výpočetní techniky stále více vylepšují a automatizují. Přesto ve většině případů platí, že u autobusů a nákladních vozidel (trucků) je nutné při měření vozidlo přistavit na stanovené místo, pomocí zvedáku jej nadzvednout a měření na jednotlivých kolech včetně kompenzace házivosti ráfku provádět ručně. Dále je nutné zavěsit měřicí přípravky na vozidlo. Jen příprava a nastavení systému zabere i zkušeným pracovníkům dobu přes čtvrt hodiny, samotné měření pak dalších nejméně patnáct minut. Nezdíka se pak u autobusů i nákladních aut stává, že jsou na karoseriích problémy s upevněním příslušných měřících přípravků, neboť jsou užívány například speciální kryty kol či neobvyklé karosování.

MAHA představila na českém trhu měřicí systém, který se od výše popsané praxe zcela odlišuje a přibližuje se technologiím, které se používají například při měření geometrie náprav osobních vozidel. Princip měření spočívá v najetí automobilu do měřicího pracoviště. Měřicí tabulky jsou instalovány na podlaze mimo vozidlo a kompenzace házivosti ráfku se provádí poježděním celého vozidla. Odpadá tím zdoluhavá příprava na-

JOSAM a MAHA Consulting

Renomovaný švédský výrobce společnost JOSAM, jehož hlavní činností jsou produkty pro rovnání rámu a kabin užitkových vozidel (rovnací stolice), zařízení pro měření rovinnosti rámu, parametrů pevných a říditelných náprav (laserové a elektronické měřicí systémy), zařízení pro indukční ohřev (indukční ohřevy) a komerční rovnání rámu, kabin, měření geometrie náprav, je dlouhodobým dodavatelem a obchodním partnerem pro společnost MAHA Consulting, s. r. o. (dále jen MAHA). Společnost MAHA se podařilo za 20 let působení na trhu etablovat značku JOSAM jako synonymum kvality a spolehlivosti. Dále se MAHA zabývá komplexním vybavováním provozů pro výrobu a servis silničních a kolejových vozidel. Svým zákazníkům nabízí služby „na klíč“, mezi které patří:

- poradenská činnost v projektové části
- technologický návrh umístění technologie
- obchodní spolupráce
- dodání a montáž zařízení
- zaškolení a technická dokumentace
- servisní činnost
- referenční spolupráce se zákazníkem

Za zmínku stojí dodaná zařízení JOSAM:

- 185 měřících systémů JOSAM pro užitková vozidla;
- 12 rovnacích systémů (rámy/kabiny) pro užitková vozidla;
- 29 indukčních ohřevů.

věšením měřících přípravků na vozidlo a kompenzování jednotlivých kol (nutné přizvedávání nápravy). Celý proces změření jednoho autobusu (včetně přípravy) lze bez většího spěchu zvládnout během pouhých pěti minut, což už představuje opravdu výraznou časovou úsporu. Na obsluhu přitom postačuje jediný pracovník.

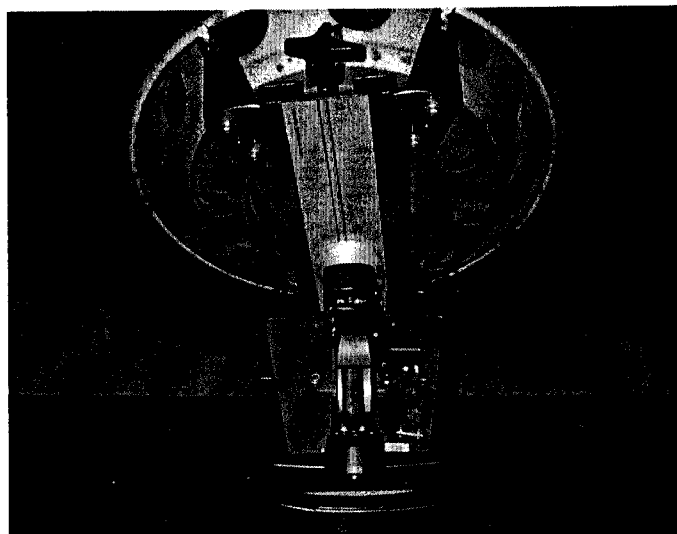
Měřicí systém JOSAM i-track obsahuje tyto základní přípravky: měřicí tabulky přední (2 ks), měřicí tabulky zadní (2 ks), stavitelné kolové držáky 16"–24" (slouží pro upevnění měřících hlav), měřicí hlavy s nabíječkami, protiskluzové točnice, prodlužovací trny pro kolové držáky, držák volantu, počítač se softwarem. Počítač s měřicími hlavami pak komunikuje bezdrátově pomocí externího bluetooth.

Důležitou součástí měřicí hlavy je rotační laser, jehož paprsek se přenáší a odráží od již zmiňovaných měřících tabulek. Jedná se o desky, které jsou vybaveny reflexními páskami, přičemž každá deska má vlastní označení. Celkem jsou k dispozici čtyři tabulky (přední levá, přední pravá, zadní levá, zadní pravá), které se umísťují buďto na stěnu, nebo do podlahových kotev. V případě ČSAD Havířov byla zvolena varianta podlahových kotev, kdy se v přesně vyměřených místech zanesly do původní podlahy kotvy, které jsou vyrovnány s okolní úrovní podlahy a které jsou v zájmu přesného měření přesně vodorovné. V případě, že neprobíhá měření, tabulky mohou být vyjmuty z podlahových kotev, které lze přejíždět automobilem. Před vlastním měřením vjede autobus do prostoru měřících tabulek. Samotná instalace a následná demontáž tabulek je velice jednoduchá a rychlá, nicméně důležitý je fakt, že tabulky jsou ke svému podkladu (kotvě, resp. podlaze) v přesně kolmém úhlu. Přesné umístění tabulek je nezbytné pro správnost měření. Pokud by nechtěně došlo k najetí do tabulky, je její konstrukce záměrně udělána tak, aby při nízkých rychlostech měla alespoň částečnou vůli a mohla se vyklonit do stran, čili nemělo by okamžitě dojít k jejímu nenávratnému zničení. Jedná se ale opravdu pouze o určitou „záchrannou brzdu“ při naprosto výjimečných situacích, které předpokládají, že řidič si okamžitě svou chybu uvědomí a ihned zastaví, avšak od autorů řešení je jistě pozorné, že i tento faktor brali v potaz.

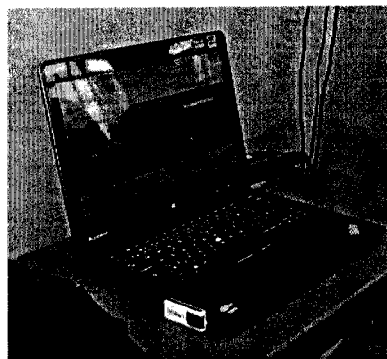
Máme-li připravené měřicí tabulky, je možné přistoupit k instalaci kolových držáků na všechna kola. Jedná se o jednoduchou konstrukci s upevňovacím šroubem, kterou je možné upevnit na kola s průměrem od 16 do 24 palců (případně i menší za využití jiného typu držáku). Šroub by přitom měl být umístěn směrem nahoru. Na kolový držák se nasune měřicí hlava (aretace je zajištěna pomocí drážky na trnu kolového držáku). Měřicí hlava je vyhotovena v tzv. průmyslovém provedení, tedy s vyšší odolností proti zničení. Její hlavní součástí je přijímací a vysílací oko, tedy rotační laser, který je stejně jako reflexní proužky na měřících deskách nutné udržovat v čistotě. Laser na měřicí hlavě je chráněn krytem, který je před měřením nutné otevřít, následně může dojít k zapnutí pomocí standardního tlačítka ON-OFF. Na měřicí hlavě je tzv. potvrzovací tlačítko, které slouží k potvrzení měřících kroků. V této fázi je systém připraven k měření a je možné spustit počítač a software JOSAM, následuje zadání zakázky, spuštění měření a průběh měření, vyhodnocení a ukládání dat do databanky měření.

Zákazník si může vybrat, zda si zvolí vlastní počítač, nebo zakoupí počítač dodavatele technologie. Druhá varianta je ale rozumnější, protože dodavatel bere ohled na to, aby počítač plnil předepsaná kritéria a nejlépe vyhovoval i obsluze. V případě ČSAD Havířov tak byl zvolen notebook s otočným dotykovým monitorem.

Po zapnutí počítače dojde ke spuštění softwaru JOSAM Homepage, který je velice jednoduchý a snadný na ovládání. Základem je výběr typu vozidla, v našem případě šlo o dvounápravový autobus, a následně zadání typu a rozměru pneumatik, což lze zpravidla vybrat z nabídky zanesené v programu. Samostatně si pak dopravce může doplnit konkrétní regis-



Zde již vidíme nasunutou měřicí hlavu na kolovém držáku.



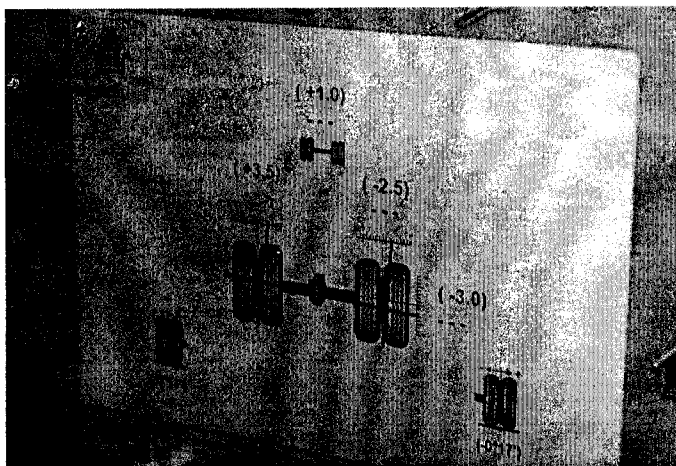
Nezbytnou součástí systému JOSAM i-track je počítač s programem, který obsluhuje a navádí k jednotlivým úkonům během měření, např. k pootočení kola o půl otáčky. Na rozdíl od starších technologií je možné v tomto případě při měření s autobusem popojíždět, což významně urychluje celý proces měření.

trační značku nebo typ vozidla, v případě externích zakázek i to, pro jakého dopravce je měření prováděno. Nyní už lze zahájit samotné měření. Komunikace mezi notebookem a měřicími hlavami probíhá bezdrátově. V případě nesprávného postupu, nebo je-li problém s viditelností tabulek, nezapnutí měřicí hlavy atd., systém okamžitě reaguje a informuje obsluhu o chybě. Po odstranění případné závady, pokračuje obsluha dál v měření. Veškerá komunikace přitom probíhá v češtině.

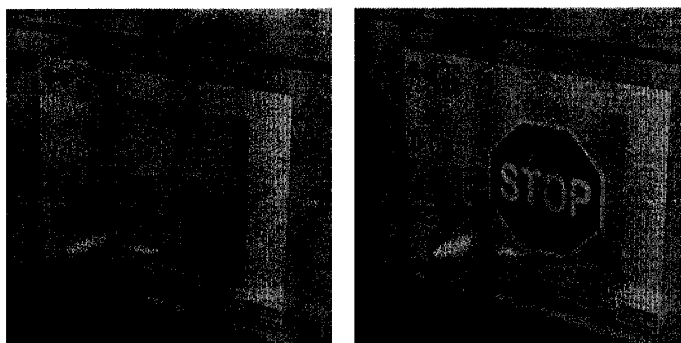
Nejprve jsou obě měřicí hlavy nasunuty na kolových držácích na zadní nápravě. Obsluha zvolí jednu stranu (např. levou ve směru jízdy) a je vyzvána k potvrzení, které provede pomocí potvrzovacího tlačítka, a následně přenáší hlavu na přední nápravu, kde opět dochází k potvrzení odmačknutím tlačítka. Tento proces provede i na pravé straně.

Následuje popojetí vozidla – kolový držák (kolo vozidla) se musí otočit o 180°. Tato metoda kompenzace, zjišťuje a zohledňuje házivost ráfku během pohybu vozidla. Obsluha je přitom stále graficky informována, co se v daný okamžik děje. Program iniciuje zastavení vozidla signálem STOP na monitoru. Obě měřicí hlavy jsou stále na přední nápravě.

Následuje stejný proces jako při prvním měření. Odmáčkne se potvrzovací tlačítko a hlava se přenáší na zadní nápravu, kde opět dojde k odmačknutí. To samé platí pro pravou stranu vozu. V tomto okamžiku je změřeno celé vozidlo po nápravách v přímém směru a data jsou graficky znázorněna na monitoru. Je možné vyhodnotit výsledky celkové sblíhavosti a odklonu jednotlivých kol měření před seřizením. V našem případě byl měřený autobus Iveco Crossway 12M, který měl zaměřit na vyšší stupeň opravy a u kterého byla diagnostikována značná odchylka na přední nápravě.



Výsledky zjištěné měřením se přenášejí na monitor počítače, kde se přehledně zobrazují.



Obsluha je během měření po celou dobu naváděna počítačem. Ví tedy přesně, o kolik má ještě popojet či natočit kola.



Při měření základu a příklonu rejdového čepu je nutné použít protiskluzovou točnici (na snímku lze vidět pod kolem) a měřicí hlavice se musí umístit na prodloužené trny.



celkový pohled na halu, v níž probíhalo měření. V popředí je měřicí tabulka. Na kole lze vidět umístěný kolový držák s měřicí hlavici.

Předepsaná hodnota sbihavosti, na kterou se vozy nastavují, je +0,5 mm/m. Na základě těchto získaných výsledků měření je možné zjistit konkrétní příčinu závady, zahájit proces seřizování nebo opravy. Měřicí systém JOSAM i-track má možnost spustit tzv. proces seřizování. Měření probíhá v „on-line“ režimu. Notebook se položí na podlahu tak, aby obsluha viděla na obrazovku, a lze zahájit práci seřizování. Zpravidla dojde na vyrovnání kol, přičemž jedna strana vozidla se nastaví na nulový stupeň, a dále už dojde na zafixování volantu a samotnému nastavení.

Vedle měření celkové sbihavosti a odklonu kol lze měřit záklon a příklon rejdového čepu a diferenční úhly rejdů. Zde je nutné otáčet předními koly, proto je nutné použít protiskluzové točnice, které slouží ke snadnému otáčení kol na podložce, aby nedocházelo ke smýkání kol. Přední náprava se přízvedne pomocí jámového zvedáku a pod kola je nasunuta točnice, načež se autobus opět spustí. Jelikož by měřicí hlava při maximálním vytočení kol narážela do karoserie vozidla, byly dodány 2 ks prodlužovacích trnů, které se rychle instalují na standardní trn kolového držáku, a tím dojde k jeho prodloužení. Proces měření začíná nasunutím měřicích hlav na kolové držáky na přední nápravě. Obsluha je poté vedena softwarem v počítači. V prvé řadě probíhá kontrola převodky řízení a poloha volantu v přímém směru, dále se vytáčí kola na jednu stranu (např. levou) do hodnoty vytočení kol 20° a po dosažení této hodnoty je obsluha vyzvána o vytočení kol do max. rejdů. Ten samý proces vytočení kol se zopakuje vpravo. Následuje vyrovnání kol do přímého směru. Měření je skončeno a hodnoty se zobrazují na monitoru. Celý proces měření je automaticky ukládán. U námi měřeného vozu Crossway byl rozdíl max. úhlu rejdů levou a pravou stranou cca. 4° (55,6°/59,4°), hodnoty záklonu rejdového čepu byly srovnatelné (2°56'/2°45'), odklony kol činily 1°34'/1°13', celková sbihavost (naměřená rozbihavost) činila 6,1 mm/m. Hodnotu sbihavosti je nutné seřídit na +0,5 mm/m. Měření rejdů je poněkud náročnější, přesto v porovnání se staršími technologiemi přináší výraznou časovou úsporu, protože jej lze u JOSAM i-track zvládnout během cca 7 minut.

Nová technologie dodávaná společností MAHA Consulting umožnila společnosti ČSAD Havířov zavést pravidelné kontroly všech autobusů ve vozovém parku (tj. 125 vozů pouze u jednotky Havířov) v intervalu zhruba jednoho měsíce, přičemž tento krok se jistě výrazně promítne do životnosti pneumatik, a tím i do nákladů. Výhodou je vysoká míra automatizace zařízení, která vylučuje chyby lidského faktoru, a to včetně těch úmyslných. S ohledem na to, že se veškerá data ukládají, je totiž nelze na rozdíl od zapisování rukou „vycukat z prstu“, což lze významně zúročit například u externích zákazníků, kteří by ručně vypsánému dokumentu nemuseli věřit. ČSAD Havířov se s ohledem na rychlost měření rozhodla nabízet službu zákazníkům navíc, kdy po přistavení vozu externí firmy na opravu provedenou měření a předloží naměřené výsledky s tím, že se pak sám klient může rozhodnout, zda si nechá provést opravu nebo ne. Tato služba jistě dává dopravci náskok před silnou konkurencí. Dodavatel technologie přitom zajišťuje kompletní servis, tedy přípravu na montáž, samotnou montáž, zaškolení personálu a také údržbu, která se provádí pravidelně v roční periodě, a to přímo u zákazníka. Zákazník má možnost provést tzv. autokalibraci. Navíc lze provést (zpravidla jednou za dva roky) kontrolu a seřízení zařízení také na dílenské zkušební společnosti MAHA Consulting, která pro systém JOSAM funguje v Praze jako jedna ze dvou v Evropě (vedle mateřského Švédska).

ČSAD Havířov, jedna z trojlistku společnosti 3ČSAD provozující veřejnou dopravu v Moravskoslezském kraji, je dle slov obslužného personálu s funkčností technologie JOSAM i-track velmi spokojena a oceňuje zejména snadné měření prováděné s jedoucím vozidlem (a tím danou lehkou instalací), jednoduchou obsluhu a rychlost, se kterou se celý úkon dá provést.

Text a neoznačené foto: Libor Hinčica