

Ściąganie samochodu

Oczywiście nie chodzi tu o zdejmowanie auta, np. z lawety. Prawidłowe, fachowe określenie potocznie nazwanego w tytule zjawiska powinno brzmieć: boczne znoszenie pojazdu z prostoliniowego kierunku jazdy. Wielu z nas, kierowców, zna z doświadczenia tę przypadłość. W poniższym artykule postaram się wyjaśnić zawiłości związane z tym zjawiskiem.

Na początek w największym skrócie, z czym mamy do czynienia. Otóż samochód przy założonym przez kierującego torze do jazdy na wprost ma tendencję do zjeżdżania na odcinku kilkudziesięciu do kilkuset metrów na lewą lub częściej na prawą stronę jezdni i zmusza prowadzącego do korekty kierownicy. W najlepszym przypadku auto jedzie prosto, lecz kierownica nie jest wyrównana. Za taki stan są odpowiedzialne siły boczne działające na pojazd. Trzeba dodać, że aby ściąganie

nastąpiło, muszą one być większe od sił i momentów stabilizujących założony kierunek jazdy na wprost.

Ponieważ znoszenie, jak wspomniałem, odbywa się nie natychmiast, lecz na jakimś przejechanym przez auto dystansie, to efekt ściągania można pomierzyć. Odbywa się to (a właściwie powinno odbywać się) na przykład na stacji kontroli pojazdów przy corocznym przeglądzie technicznym, zwanym z racji „kupowanego” stempla w dowodzie o takiej samej nazwie - rejestracyjnym. Tak zwana płyta do badania znoszenia z prostoliniowego kierunku jazdy, przez innych nazywana płytą do pomiaru zbieżności, mierzy owe znoszenie w m/km lub w mm/m, co na jedno wychodzi - czyli samochód na każdym przejechanym kilometrze zbacza z kursu o X metrów. Jak uważają niektórzy producenci urządzeń diagnostycznych, wartości dopuszczalne kończą się na liczbie 3,5 [m/km]. Niestety, ta wartość nie pokazuje, ale informuje, że



Zenon Majkut

w samochodzie występują boczne siły ściągające. Niektórzy, w tym nawet znaczny instytut naukowy trudniący się badaniami samochodów, utknęli w ślepej uliczce, tłumacząc w roku 1993 nazwę testera do badania znoszenia (itd.) jako tester lub płytę do pomiaru zbieżności. Ba, nawet pojawiły się pseudonaukowe wywody o przeliczaniu jednostek [m/km] lub [mm/m] na [mm] zbieżności dla konkretnych modeli samochodów. Niektórzy „diagności” próbowali regulować zbieżność, przejeżdżając

A. Samochody z nieregulowanym ustawieniem geometrii tylnych kół:

1. Należy dokonać pomiaru geometrii wszystkich czterech kół; dla przedniej osi otrzymamy wyniki odniesione do pół tolerancji wybranego modelu samochodu; dla tylnej osi również otrzymamy wyniki, ale nie zostaną one porównane do tolerancji danego typu samochodu, bo w teorii wszystkie kąty z tyłu powinny być w okolicach 0°. Inne niż „zerowe” zbieżności kół spowodują odchylenie toru jazdy o kąt wynikający z ich wartości.
2. Należy ustawić koło kierownicy równo (wycentrować), najlepiej z pomocą poziomnicy do kierownicy.
3. Regulowane kąty geometrii kół osi przedniej (w szczególności zbieżności) należy ustawić w tolerancjach fabrycznych oraz koniecznie do toru jazdy wyznaczonego przez zbieżności kół tylnych.

Rezultat:

Wszystkie koła są ustawione równolegle i zgodnie z torem jazdy, który niestety może być odchyłony. Koło kierownicy pozostaje wyrównane (wypoziomowane).

Pomiar przed ustawieniami geometrii

↑
Kąty geometrii przednich kół są poza tolerancją.

↑
? Odchylenie toru jazdy nieodniesione do pola tolerancji.



Pomiar po ustawieniu geometrii

↑
Zbieżności tylnych determinują kąt znoszenia – odchylenie toru jazdy.

↑
Przednie koła ustawione z wykorzystaniem toru jazdy jako referencji.



B. Samochody z regulowanym ustawieniem geometrii wszystkich czterech kół:

1. Należy dokonać pomiaru geometrii wszystkich czterech kół; dla wszystkich kół otrzymamy wyniki kątów geometrii odniesione do pół tolerancji wybranego modelu samochodu; otrzymamy też wartość odchylenia toru jazdy.
2. Regulowane kąty geometrii kół tylnej osi (w szczególności zbieżności) należy ustawić w tolerancjach fabrycznych, co automatycznie zmieni tor jazdy na nowy.
3. Należy ustawić koło kierownicy równo (wycentrować), najlepiej z pomocą poziomnicy do kierownicy.
4. Regulowane kąty geometrii kół przedniej osi (w szczególności zbieżności) należy ustawić w tolerancjach fabrycznych oraz koniecznie do nowego toru jazdy wyznaczonego przez zbieżności kół tylnych.

Rezultat:

Wszystkie koła są ustawione zgodnie z tolerancjami fabrycznymi, z osią symetrii pojazdu oraz z nowym torem jazdy, który jest wyrównany. Koło kierownicy pozostaje wyrównane (wypoziomowane).

Pomiar przed ustawieniami geometrii

↑
Kąty geometrii wszystkich kół są poza tolerancją, tor jazdy jest odchyłony.



Pomiar po ustawieniu geometrii

↑
Tylne koła są ustawione w tolerancjach fabrycznych i generują nowy tor jazdy – współliniowy z osią symetrii pojazdu. Koło kierownicy jest wyrównane.

Przednie koła są ustawione w tolerancjach fabrycznych i zgodnie z nowym torem jazdy.



Rys. 1

kilkukrotnie i ustawiając zbieżność pomiędzy pomiarami (przez płytę testera trzeba przejechać). Niestety, zaraz udowodnię, że były i czasem są to drogi donikąd.

Otóż w owym instytucie zaczęło się od „kłamstwa założycielskiego” polegającego na przetłumaczeniu z j. niemieckiego nazwy testera: „spurtester” na polski odpowiednik: tester zbieżności (kół). Autorzy wiedzieli, że „spur”, spośród wielu znaczeń, to zbieżność oraz że niewłaściwa zbieżność jest jedną z przyczyn ściągnięcia samochodu. To ogłosili wszem i wobec. Wiedzieli też, że „spur” to ślad lub tor, ale o tym już nie powiedzieli. Niezależne badania pokazały dwie słabe strony oficjalnej wersji. Mianowicie, że tester zbieżności wcale nie pokazuje zbieżności, ale właśnie odchylenie toru jazdy samochodu spowodowane wieloma przyczynami, w tym też złą zbieżnością. Niestety, nie udało się obronić dwóch faktów nie do obrony:

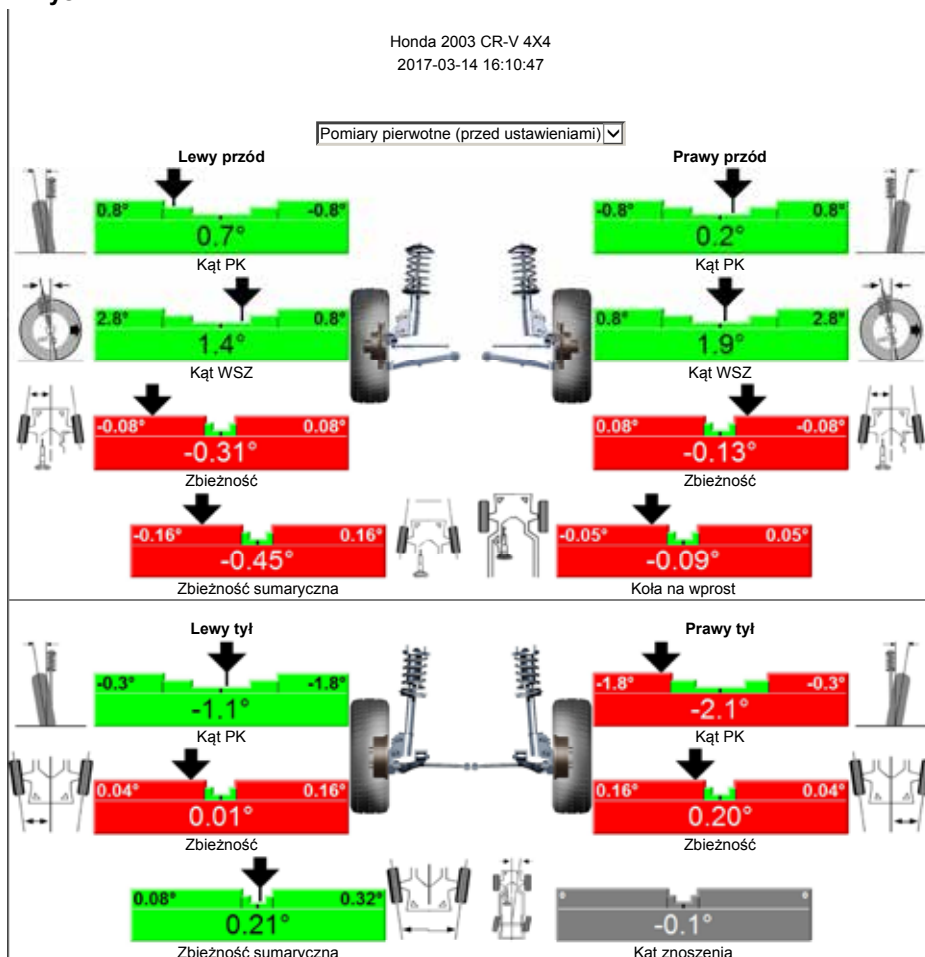
- nie można przeliczyć „zbieżności” w [m/km] na [mm] (a później na stopnie kątowe), bo po prostu są to dwie różne wielkości fizyczne i to, co mierzy płyta, nie jest zbieżnością kół;

- w samochodzie, w którym na stanowisku do pomiaru i regulacji geometrii ustawienia kół wyregulujemy z przodu zbieżności połówkowe i całkowitą na 0° , natomiast kąt pochylenia dowolnego koła wyregulujemy na stosunkowo dużą wartość, np. -2° , drugiego na 0° - płyta testera zmierzy znaczną wartość znoszenia [m/km], pomimo „zerowej zbieżności”; jest to naturalna reakcja, bo na koła działa siła boczna spowodowana asymetrią kątów pochylenia kół z przodu, które z kolei generują boczna siłę znoszącą.

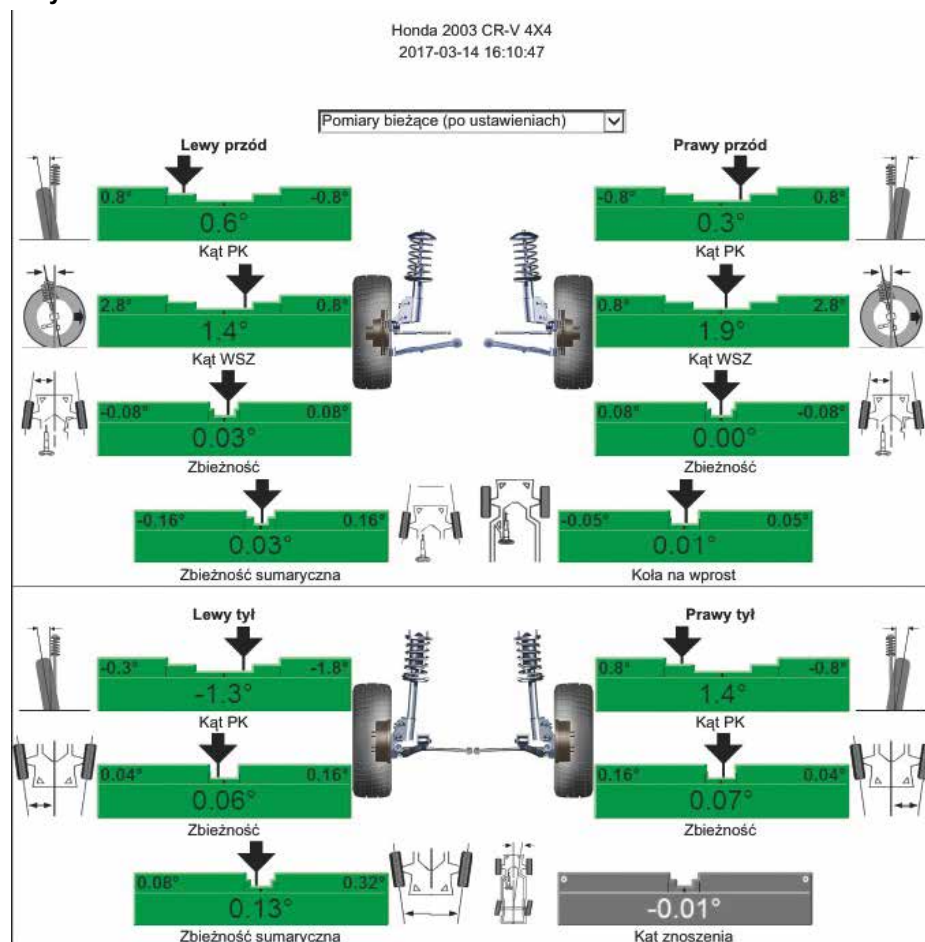
Te wywody nie osłabiają uzasadnienia użycia testera znoszenia z prostoliniowego kierunku jazdy jako ważnego i pierwszego czynnika diagnostycznego stwierdzającego, że auto ściąga w lewo lub w prawo. Przyczyny kryją się w odnalezieniu sił bocznych powodujących ściągnięcie boczne, a konkretnie - przyczyn występowania niechcianych sił, aby samochód jechał prosto. Poniżej omówię trzy najważniejsze obszary diagnostyczne (spośród kilku), w których odnajdziemy receptę na pozbycie się szkodliwego znoszenia z prostego kierunku jazdy. Można dodać, że szkodliwe zjawisko powoduje oprócz utrudnień w kierowaniu i niebezpieczeństwa łatwiejszego wpadnięcia w poślizg (szczególnie na śliskiej nawierzchni), także przyspieszone i nieregularne zużycie opon oraz znaczne zwiększenie zużycia paliwa.

Pierwszy z trzech obszarów, to oczywiście ustawienie geometrii kół. W teorii wygląda to następująco. W samochodach osobowych, SUV i dostawczych należy

Rys. 2



Rys. 3



Dokończenie na str. 10

Dokończenie ze str. 9

wydzielić dwa sposoby postępowania. Patrz rys. 1

Drugi przypadek, jako trudniejszy i bardziej czasochłonny doskonale zilustrują dla typowego, przykładowego samochodu, jakim jest Honda CRV:

Patrz rys. 2. Pomiary pierwotne

Patrz rys. 3. Pomiary po regulacji

Jak widać, udało się ustawić przykładowy samochód idealnie, jeśli idzie o kąty regulowane*, także tor jazdy znacznie się poprawił: z $0,1^\circ$ pierwotnie, do $-0,01^\circ$ ostatecznie. Ponieważ Honda w tym modelu samochodu nie podaje zakresu tolerancji (wyniki są na szarym polu), należy wiedzieć, że samochody mają indywidualne skłonności do znoszenia w zależności od wielkości tego kąta. Jednak zasadniczo, jeśli producent nie stanowi inaczej, wartością graniczną jest kąt znoszenia $0^\circ 05'$. Tu mieliśmy $0,1^\circ$, czyli $0^\circ 06'$, a więc auto mogło z tego powodu ściągać, ale mogło też ściągać z innych powodów:

- asymetrii kątów pochylenia kół z przodu (różnica $0,5^\circ$ ze wskazaniem na ściągnięcie w prawo);

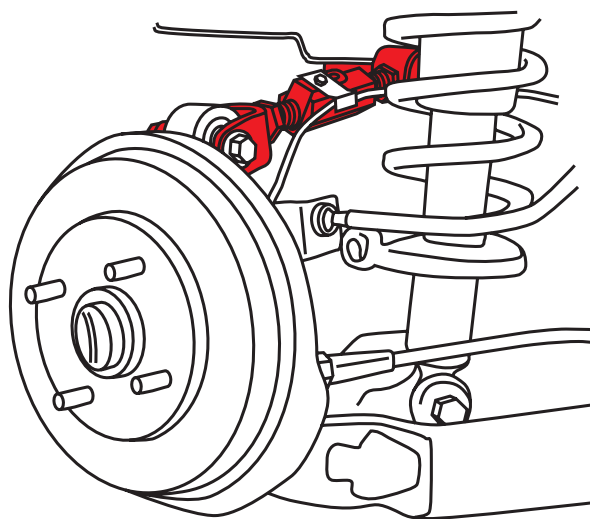
- asymetrii kątów wyprzedzenia osi zwrotnic (różnica $0,5^\circ$ ze wskazaniem na ściągnięcie w lewo);

- zbyt dużej wartości negatywnego kąta pochylenia koła prawego z tyłu ($-2,1^\circ$, czyli $0,3^\circ$ poza tolerancją).

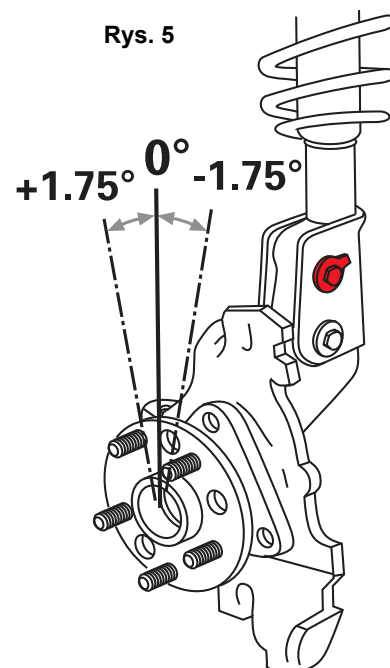
Na szczęście ustawienie geometrii powiodło się i rezultat jest zgodny z wnioskami opisanymi powyżej.

Właściwie ustawienie geometrii w sensie mechanicznym jest kompletne i samochód nie powinien ściągać. Co robić, jeśli jednak w dalszym ciągu ściągnięcie jest odczuwalne? Ze względu na ograniczoną ilość miejsca w tym numerze Przeglądu Oponiarskiego, pragnę zaprosić do odpowiedzi na to pytanie za miesiąc. Spróbuję wtedy opowiedzieć o eliminacji powodów znoszenia samochodu z prostoliniowego kierunku jazdy, związanych z oponami i systemami bezpieczeństwa samochodu.

Rys. 4



Rys. 5



Podczas ustawiania geometrii jedna osoba ma zadania w wielu miejscach stacji diagnostycznej

* Przy użyciu regulatorów fabrycznych ustawiono przednie i tylne zbieżności. Do ustawienia kątów pochylenia koła z przodu użyto aftermarketowych śrub mimośrodowych, do ustawienia prawego tylnego kąta pochylenia koła użyto akcesoryjnego drążka wahacza z regulacją. Regulatory są przedstawione na rysunkach. Rys. 4 i 5

Zenon Majkut - absolwent Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej. Jest jednym z trzech, obok Sławomira Dutkiewicza i Grzegorza Winiarskiego (także absolwentów tego wydziału), założycieli firmy Wimad. Powstałe w 1993 r. przedsiębiorstwo od początku swojej działalności zajmuje się wyposażeniem serwisów samochodowych i stacji kontroli pojazdów oraz zaopatrzeniem warsztatów wulkanizacyjnych. Firma ukierunkowana jest głównie na technikę związaną z kołami samochodowymi (urządzenia do geometrii kół, przyrządy do geometrii kół, wyważarki do kół, montażownice do kół, podnośniki samochodowe, zawory do kół, itd.).