

## Dobór urządzeń warsztatowych (cz.V)

# Pomiar geometrii podwozi



ZENON MAJKUT

WIMAD

OFERT TEGO RODZAJU URZĄDZEŃ, ZARÓWNO NOWYCH, JAK I UŻYWANYCH, NIE BRAKUJE. SYTUACJA TA JEST KORZYSTNA I DLA POTENCJALNYCH KLIENTÓW, I DLA PRODUCENTÓW DOBREGO I NOWOCZESNEGO SPRZĘTU WARSZTATOWEGO

Są też, niestety, obecni na rynku dostawcy pseudourządzeń, które ani nie działają szybko, ani dokładnie, ale są tanie. W obecnym, ostatnim już odcinku cyklu o doborze urządzeń warsztatowych postaram się zwrócić uwagę na niewralgiczne punkty procesu podejmowania decyzji o inwestycjach w tym zakresie.

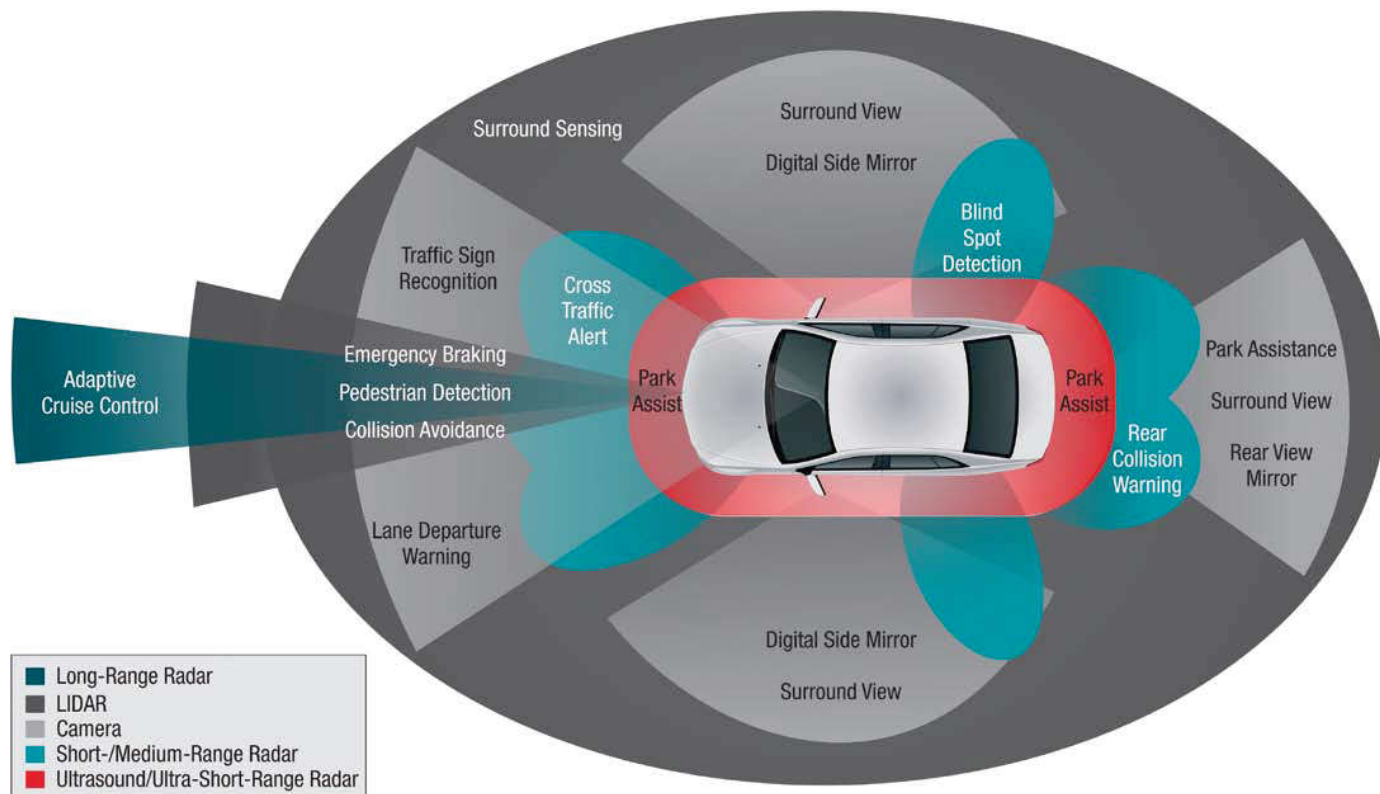
Dominującą wydaje się tu obecnie technologia „3D”, lecz równocześnie są

nadal produkowane urządzenia z głowicami aktywnymi, które mają też swoje zalety. Najnowszą generację tworzą znacznie zautomatyzowane urządzenia zwane bezdotykowymi (*touchless*), ale te z kolei znajdują się jeszcze na początku swej rozwojowej drogi. Stąd ich wysokie ceny oraz mniejsza szybkość i uniwersalność w porównaniu z najlepszymi systemami 3D.

## Rodzaje wykonywanych zadań

Jeszcze 10 lat temu regulacja ustawienia geometrii kół kojarzyła się wyłącznie z czynnościami mechanicznymi wykonywanymi przy wykorzystaniu stosunkowo prostych mierników odległości i kątów. Ta główna, „mechaniczna” część usługi nadal ma wielkie znaczenie, gdyż dzięki niej samochód porusza się bezpiecznie, czyli zachowuje samoczynnie prostoliniowy kierunek jazdy. Dziś jednak dodatkowo trzeba brać pod uwagę interakcję podwozia z wieloma zaawansowanymi systemami współczesnego samochodu wspomagającymi kierowcę, określanymi łącznie skrótem ADAS (ang. *advanced driver assistance systems*). Większość z nich przedstawia rys. 1.

Wówczas w praktyce, poza głównym urządzeniem pomiarowym, potrzebny jest tester diagnostyczny lub interfejs łączący pojazd, urządzenie do geometrii z przyrządem zawierającym oprogramo-



RYS. 1. WSPÓŁZALEŻNOŚĆ SYSTEMÓW WSPOMAGANIA KIEROWCY WG AMERYKAŃSKIEJ FIRMY HUNTER

wanie do kalibracji/resetowania wybranych systemów zarządzanych przez sterownik samochodu.



### Interfejs OBD

Z tych przyczyn listę kryteriów doboru najważniejszego urządzenia otwiera kwestia wyposażenia badanych pojazdów w interfejs OBD i systemy ADAS. W wielu z nich kluczową rolę odgrywa wyznaczanie toru jazdy, z którym „zsynchronizowane” są systemy: elektronicznej stabilizacji toru jazdy (ESC), wymagający też znajomości kąta odchylenia toru jazdy od osi geometrii pojazdu, oraz funkcja resetu czujnika kąta skrętu (SAS).

Samochód, w którym wykryto niezgodność zmierzonych parametrów z danymi producenta, wymaga regulacji lub wymiany odpowiednich elementów zawieszenia. Nad przebiegiem tych czynności naprawczych i regulacyjnych czuwa urządzenie do pomiaru geometrii.

„prawiać” wartości kąta skrętu w sterowniku pojazdu do nowych ustawień geometrii kół. Potrzebne są zatem dwa urządzenia: do pomiaru i regulacji geometrii oraz do resetu czujnika SAS. Najlepszy rezultat uzyskuje się wtedy, gdy jest możliwość wykonania wszystkich czynności z pulpitu głównego urządzenia oraz uzyskania wspólnych wydruków przed i po wykonanej usłudze.

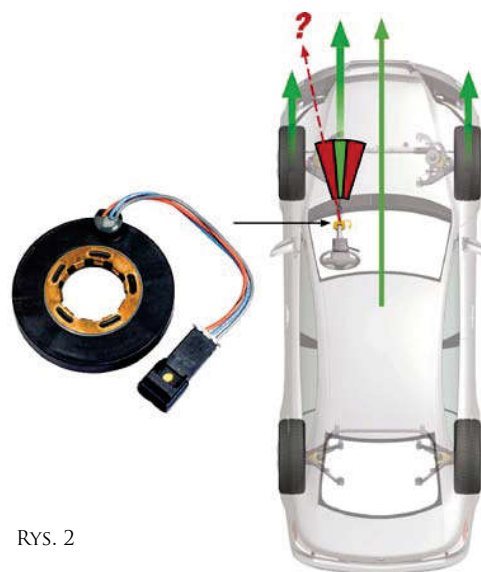
Rys. 2 przedstawia stan geometrii po regulacji i zapamiętany przez sterownik „stary” tor jazdy samochodu, utrzymywany przez system ESC poprzez stałe dohamowywanie jednego z kół, zwiększające zużycie m.in. hamulca i opon.



### Szybkość i łatwość pomiarów

Krótki czas pomiaru, pomoc multimedialna w procesie regulacji i łatwa, nieskomplikowana, intuicyjna obsługa urządzenia do pomiaru geometrii ustawienia kół to cechy najczęściej wy-

zakup. Czas samej regulacji zależy od biegłości i mobilności mechanika, więc może być bardzo różny. Natomiast czas pomiaru podstawowych parametrów, jak: zbieżności przednia i tylna (w tym po-



RYS. 2

→

odchylenie toru jazdy i kąty wyprzedzenia osi zwrotnicy, wynika z cech urządzenia. Nie powinien być on dłuższy niż 2 minuty, niezależnie od technologii zastosowanej w urządzeniu pomiarowym, aby zapewnić dobrą wydajność stanowiska.



### Zabezpieczenie przed uszkodzeniami

Wszystkie urządzenia z głowicami aktywnymi (z elektroniką pomiarową w głowicy), jak i pasywne (3D) posiadają uchwyty mocujące głowice na kołach. Jeśli uchwyt jest metalowy i opiera się o obręcz ze stopu lekkiego, to może ją uszkodzić lub zarysować. Najlepiej jest, gdy montaż głowicy odbywa się za pośrednictwem uchwytów uniemożliwiających kontakt metal (uchwyty) z metalem (obrachy). Ważna jest też waga głowicy, bo założenie ciężkiej głowicy jest ryzykowne dla obręczy, a nawet samo przenoszenie głowicy obok samochodu może spowodować uszkodzenia jego powłoki lakierniczej.

Tymczasem wszelkie ryzyko uszkodzeń kół i samochodu jest niedopuszczalne. Pod tym względem zdecydowanie lepsze są systemy bezdotykowe, tzw. *touchless*, gdzie nie ma konieczności montowania elementu pomiarowego, czy to bezpośredniego, czy pośredniego na kołach (rys. 2).



### Integracja

Istotne są dwa jej rodzaje. Pierwszy, to zintegrowanie urządzenia do pomiaru geometrii z innym sprzętem diagnostycznym (do resetowania czujnika kąta skrętu, bezprzewodowego pomiaru głębokości i profili bieżników opon, kontroli sprawności akumulatora (rys. 3).

Drugi rodzaj integracji dotyczy wymiany i pobierania danych. Jest nim najczęściej możliwość dostępu do platformy internetowej zawierającej dane regulacyjne samochodów dopiero wchodzących na rynek. Ważne jest też wysyłanie danych i rezultatów pomiarów bezpośrednio do klientów na ich adresy e-mail.

W skrócie wygląda to tak: samochód trafiający do warsztatu ze zleceniem pomiaru i regulacji geometrii jest identyfikowany po wczytaniu numeru VIN w formie kodu kreskowego lub QR przez diagnostę odpowiednim czytnikiem, co zapewnia właściwy wybór danych z bazy. Następnie wykonywany jest pomiar pierwotny i natychmiast jest on odniesiony do fabrycznych danych pojazdu. Jeśli nie trzeba przy tym wymieniać żadnych części zamiennych, pozostaje dokonanie odpowiednich regulacji pokazanych na animacjach, zdjęciach, bądź filmach instruktażowych. Co „mądrzejsze” programy



*battery tester*  
(test akumulatora)



*tire tread*  
(kontrola bieżników opon)



*brakes*  
(badanie hamulców)



*alignment*  
(pomiar zbieżności kół)



*data connection*  
(odczyt danych sterownika)



*tire pressure*  
(pomiar ciśnienia w oponach)

RYS. 3

nie zajmują się parametrami kontrolnymi niepodlegającymi regulacji, lecz tylko regulowanymi, co skraca czas operacji.

Po wyregulowaniu parametrów do wartości zawartych w polach tolerancji powstaje raport pomiarów pierwotnych i wykonanych po regulacjach bieżących. Można go wydrukować, wysłać do chmury internetowej, udostępniając link właścicielowi pojazdu.



### Firmowe procedury

Producenci samochodów podają przeważnie nie tylko tolerancje i wartości wzorcowe, lecz także zalecane sposoby pomiarów i ewentualnych regulacji. Niektóre urządzenia pomiarowe posiadają te procedury w swych oprogramowaniach i prowadzą diagnostę przez wszystkie etapy realizowanych procesów.



### Efektywność urządzenia

Zależy ona głównie od oprogramowania, ponieważ zawarte w nim procedury fabryczne są pod tym względem optymalne, a zadaniem personelu jest tylko wierna realizacja wszystkich etapów procesu. Jeśli urządzenie jest przystosowane wyłącznie do wykonywania pomiarów, zadania regulacyjne wykonywane są według indywidualnych koncepcji operatorów, czyli przeważnie mniej efektywnie.



### Aprobaty producentów samochodów

Cenną zaletą urządzeń diagnostycznych jest akceptowalność przez producentów samochodów poziom dokładności i powtarzalności wykonywanych nimi pomiarów przy spełnieniu odpowiednich warunków brzegowych. Należy do nich właściwe przygotowanie stanowiska pomiarowego i jego dostosowanie do specyfiki danej marki pojazdów. Potwierdzają to specjalne aprobaty i zaświadczenia, upewniające użytkowników, że posługują się prawidłowym narzędziem. Dla warsztatów niezależnych jest to szczególnie ważne, gdyż urządzeniem do tego nieprzygotowa-

nym nie można wykonywać wszystkich w praktyce spotykanych zadań.



### Aktualizacja urządzeń

Chodzi tu nie tylko o aktualizację (najlepiej bezpłatną) bazy danych. Prócz tego w średnim czasie utrzymania pełnej sprawności urządzenia wynoszącym 10 lat, powinna istnieć szansa modernizacji jego poziomu technicznego do wyrównania go ze współczesnymi wymogami. W ten sposób czas jego pełnej sprawności wydłuża się najbardziej.



### Opieka serwisowa

Warsztaty często pracują przez 6 dni w tygodniu, więc w tym samym czasie musi być dostępny serwis posiadanych urządzeń. Co najmniej przez 5 dni roboczych w tygodniu z możliwością bezpośredniej reakcji, a szóstego dnia jako dyżur telefoniczny. Zapewnia to tzw. utrzymanie ruchu, gdyż tylko ciągła sprawność sprzętu zapewnia warsztatowi nieprzerwaną pracę. Serwis naprawczy musi też posiadać wystarczający zapas części zamiennych, również do modeli obecnie nie produkowanych. Nie do przyjęcia jest forma serwisu polegająca na wymianie urządzenia przy każdej usterce na nowy egzemplarz. W okresie gwarancji (1 rok lub 2 lata) wydaje się to atrakcyjne, lecz potem nie ma praktycznie możliwości naprawy takiego sprzętu.



### Zwrot inwestycji

Często urządzenie do pomiaru geometrii ustawienia kół jest najdroższym sprzętem w warsztacie, lecz powinno być także najbardziej dochodo-

wym. Jako inwestycja dobrze zarządzana i obsługiwana potrafi utrzymać cały serwis i dodatkowo generować zysk. Stopa zwrotu jest uzależniona od poprzednich dziewięciu wskaźników. Jeśli w warsztacie dokonuje się tylko jednej usługi pomiarowo-regulacyjnej dziennie, to znaczy, że coś jest nie w porządku z marketingiem lub renomą placówki. Nasza firma wspólnie z jednym ze znacznie szerszych na polskim rynku importerów samochodów przeprowadziła w roku 2016 badania w tym zakresie. Wytypowano 10 warsztatów z sieci. Wszyscy posiadali nowszy lub starszy sprzęt do geometrii. Chodziło o sprawdzenie, czy udało się zwiększyć przychód z tych stanowisk za pomocą dodatkowego urządzenia do szybkiego (w czasie 1 min) pomiaru geometrii kół. Usługa wykonana bezpłatnie w przypadku negatywnego wyniku była podstawą do przekonania właściciela samochodu o potrzebie pomiaru i regulacji geometrii w pełnym zakresie, oczywiście już odpłatnie.

Zamieszczona poniżej tabela dokładnie oddaje uzyskany efekt finansowy.



### Cena zakupu

Jest ona bardzo istotna, ale nie może być rozważana jako jedyne lub pierwsze kryterium. Należy ją uwzględnić w procesie wyboru już po rozważeniu pierwszych w kolejności dziesięciu kryteriów. Finansową uciążliwość inwestycji można złagodzić przez wykorzystanie odpowiednich, dostępnych na rynku usług kredytowych, leasingowych itp.

Opracowanie zdjęć i tabeli: Jacek Kubiś

## Wyniki finansowe 2-miesięcznego testu szybkiego pomiaru geometrii kół

Lp.	Partner serwisowy	Liczba szybkich sprawdzeń geometrii [szt.]	Wynik negatywny		Liczba ustawień geometrii po szybkim sprawdzeniu	Procent wykorzystanych okazji	Dodatkowy przychód z ustawień geometrii kół [PLN]		
			[szt.]	[%]			Robocizna	Części zamienne	Suma
1	Serwis nr 1	185	161	87%	8	4,97%	2 741,40	1 353,14	4 094,54
2	Serwis nr 2 Lubin	1 029	879	85%	767	87,26%	34 874,59	4 587,21	39 461,80
3	Serwis nr 3 Warszawa	290	213	73%	72	33,80%	14 268,00	1 362,00	15 630,00
4	Serwis nr 4 Myślenice	120	93	78%	16	17,20%	1 984,48	0,00	1 984,48
5	Serwis nr 5 Warszawa	266	174	65%	11	6,32%	5 351,42	0,00	5 351,42
6	Serwis nr 6 Leszno	659	528	80%	40	7,58%	15 524,00	15 141,00	30 665,00
7	Serwis nr 7 Kraków	143	106	74%	38	35,85%	9 150,86	0,00	9 150,86
8	Serwis nr 8 Poznań	91	86	95%	27	31,40%	1 350,00	2 820,00	4 170,00
9	Serwis nr 9 Gdynia	597	496	83%	189	38,10%	42 475,00	4 091,00	46 566,00
10	Serwis nr 10 Rzeszów	566	301	53%	76	25,25%	7 359,78	1 494,95	8 854,73
Podsumowanie		<b>3 946</b>	<b>3 037</b>	<b>77%</b>	<b>1 244</b>	<b>40,96%</b>	<b>135 079,53</b>	<b>30 849,30</b>	<b>165 928,83</b>
						Średnia	<b>13 507,95</b>	<b>3 084,93</b>	<b>16 592,88</b>