

# Pomiary podwozi na stanowisku HUNTER

## WA 400 z kamerami HS Elite



Fot. WIMAD

Przedstawione tu procedury zastosowano do samochodów BMW 320 d Touring i Lexus RX 400h. Innowacyjność nowego stanowiska do pomiaru geometrii ustawienia kół i osi polega na wykorzystaniu czterech kamer CMOS pracujących w układzie 3D oraz lekkich tarcz pomiarowych z uchwytami o specjalnej konstrukcji mechanicznej. Zalety tego rozwiązania w porównaniu z poprzednim systemem tej samej marki to:

- o 2/3 niższa masa głowicy z uchwytem dzięki zmniejszeniu wymiarów i zastosowaniu nowego typu mocowania (uchwyty);
- mniejsze rozmiary optycznych elementów odniesienia (powierzchni optycznie aktywnej) dzięki zwiększeniu rozdzielczości kamer i unikalnym w tej branży zastosowaniu kamer w technologii CMOS;
- bardzo widoczne ułatwienie mocowania głowic na kołach przy zastosowaniu innowacyjnego uchwytu (zakres średnic koła – do 1000 mm średnicy koła, znaczna oszczędność czasu operacji) ;
- brak konieczności jakiegokolwiek centrowania uchwytu;
- możliwość kompensacji z przetaczaniem tradycyjnym (do tyłu, do przodu) oraz podczas samego wjazdu na obrotnice (tylko do przodu), co daje o połowę krótszy czas kompensacji, nawet w porównaniu z metodą z przetaczaniem (bez unoszenia kół pojazdu) ;
- jeszcze większa odporność na udary (podczas upadku) głowicy, dużo pewniejsze mocowanie na kole;
- szybszy pomiar kątów wymagających skrętu kół (WOZ, POZ) wykorzystujący większą szybkość pomiaru kamer o wysokiej rozdzielczości.



## Pomiary BMW 320 d Touring

Po wjeździe na stanowisko pomiarowe następuje sprawdzenia ciśnienia w kołach, zgodnie z danymi dla tego pojazdu. Bardzo ułatwiają tę czynność inflatory umieszczone na dźwigniku diagnostycznym w pobliżu miejsc, gdzie stoją koła samochodu.



Wymagane ciśnienie jest ustawiane na pulpicie dźwignika, jego regulacja odbywa się automatycznie.





Wybór pojazdu i wprowadzenie danych klienta do zlecenia odbywa się z wykorzystaniem programu WinAlign. Można pominąć wprowadzanie danych klienta, ale wtedy nie będziemy mieli możliwości powrotu do wyniku pomiaru.

0 Zlecenie znalezione dla Zlecenie: R000002

**Zlecenie:** R000002

Nazwisko: Kowalski Imię: Jan

Drugie imię: Firma: NNN

Ulica: Województwo:

Kod poczt.: E-mail:

Tel. (dom): Tel. (praca):

Inny telefon: Typ telefonu:

Numer VIN: 1-sza rejestr.

Nr rejestr.: DW0000 Kolor:

Marka/model: Rok: 08

Technik: BC Przebieg: 55000

Wprowadź lub zmodyfikuj zlecenie i naciśnij "OK".

Anuluj Katalog pojazdów Lista zleceń OK

Katalog pojazdów

Producent International 2011.0.1 Copyright (c) 2010 Hunter Engineering

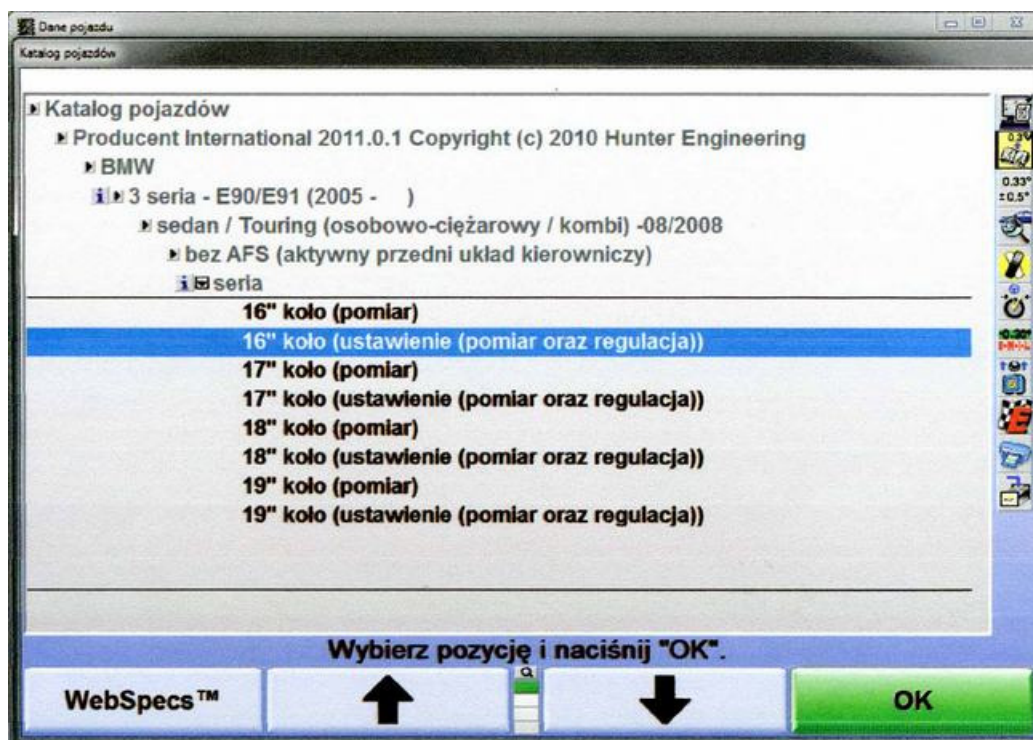
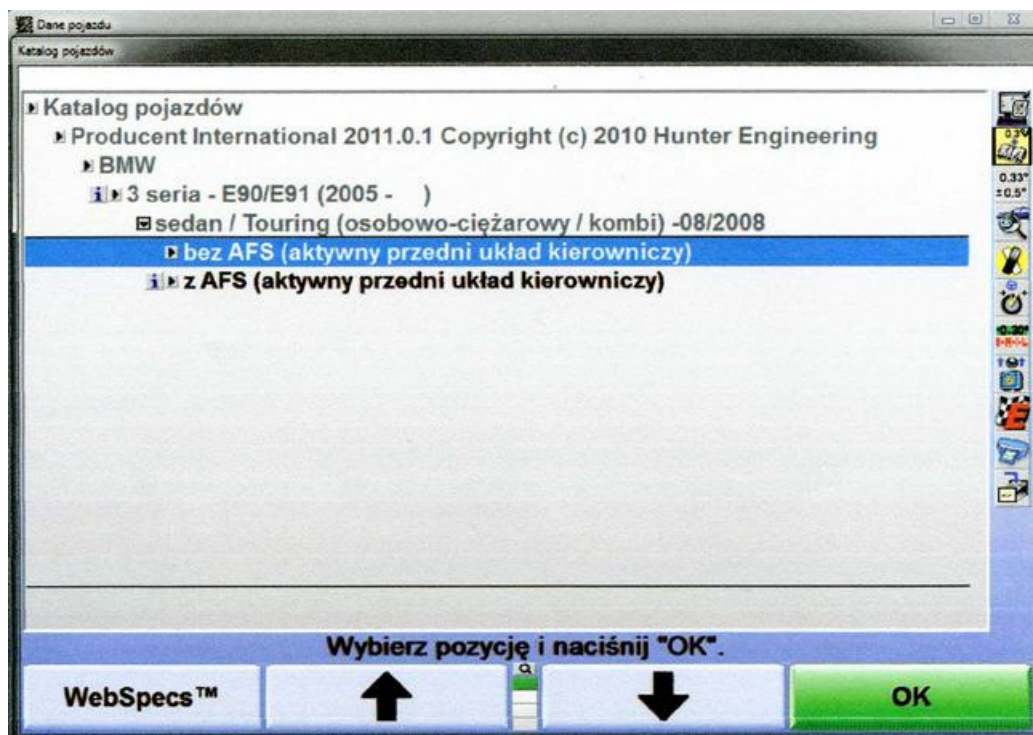
BMW

3.0CSL

- 1 seria - E81 (2007 - )
- 1 seria - E82 (2007 - )
- 1 seria - E87 (2004 - )
- 1 seria - E88 (2007 - )
- X1 - E84 (2009 - )
- 3 seria - E21 (1975 - 9/83)
- 3 seria - E30 (9/82 - 1994)
- 3 seria - E36 (9/90 - 2000)
- Z3 - E36 (1996 - 2002)
- 3 seria - E46 (1998 - 2006)
- 3 seria - E90/E91 (2005 - )
- 3 seria - E92 (2006 - )
- 3 seria - E93 (2007 - )

Wybierz pozycję i naciśnij "OK".

WebSpecs™ ↑ ↓ OK





Opcjonalnie wprowadzenie danych samochodu można przeprowadzić skanerem VIN. Pozwala to na uniknięcie błędów, które mogą wynikać z wprowadzania manualnego.

Po wykonaniu tych czynności samochód jest teraz gotowy do tzw. inspekcji, czyli sprawdzenia ew. zużycia elementów.



Jeśli wystąpią nadmierne luzy lub inne usterki zawieszenia, pomiar należy odłożyć do czasu wymiany lub naprawy uszkodzonej części. Weryfikacja podczas inspekcji odbywa się na podstawie listy podzespołów oraz zdjęć fragmentów podwozia z odnośnikami do nazw części. Po sprawdzeniu wszystkich podzespołów samochód jest zakwalifikowany do pomiaru lub do naprawy.

|                  |  |  |  |                                     |
|------------------|--|--|--|-------------------------------------|
|                  |  |  |  | Drażek Panharda - przód             |
|                  |  |  |  | Drażek reakcyjny - przód            |
|                  |  |  |  | <b>Drażek stabilizatora - przód</b> |
|                  |  |  |  | Fulcrum Shaft Bearing Front         |
|                  |  |  |  | Górny tłumik drgań sprężyny -       |
|                  |  |  |  | Koło - przód                        |
|                  |  |  |  | Lowering Kit Front                  |
|                  |  |  |  | Mocowanie kolumny - przód           |
|                  |  |  |  | Ośłona kolumny -- przód             |
|                  |  |  |  | Poprzeczka - przód                  |
|                  |  |  |  | Przegub kulowy - przód              |
|                  |  |  |  | Przegub kulowy dolny - przód        |
|                  |  |  |  | Przegub kulowy górny - przód        |
|                  |  |  |  | Resorowanie pneumatyczne - p        |
|                  |  |  |  | Silenblok dolnego wahacza pop       |
|                  |  |  |  | Silenblok drążka Panharda - prz     |
| Ustaw status wsz |  |  |  |                                     |
| Ustaw status     |  |  |  |                                     |

Data 7/1/11 3:41 PM

BMW : 3 seria - E90/E91 (2005 - ) : sedan / Touring (osobowo-ciężarowy / kombi) 09/2008- : bez AFS (aktywny przedni układ kierowniczy) : seria : 16" koło (ustawienie (pomiar oraz regulacja))

W porządku  
Sugerowana wymiana  
Wymagana wymiana

**Podzesp. do inspekcji:**

**Hamulce i koła**

**Hamulce tarczowe - tył**

Tarcza hamulcowa - tył

☒ ☐ ☐ zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_



Szacowany koszt:  
PodzespołyRobocizna

**Zawieszenie i układ kierowniczy**

**Przednie zawieszenie**

Przegub kulowy dolny - przód

☒ ☐ ☐ zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_



Wahacz poprzeczny górny - przód

☒ ☐ ☐ zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_

**Tylne zawieszenie**

Wahacz poprzeczny dolny - tył

☒ ☐ ☐ zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_

Łącznik drążka stabilizatora - tył

☐ ☐ ☐ zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_



Koszty pośrednie: zł \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_

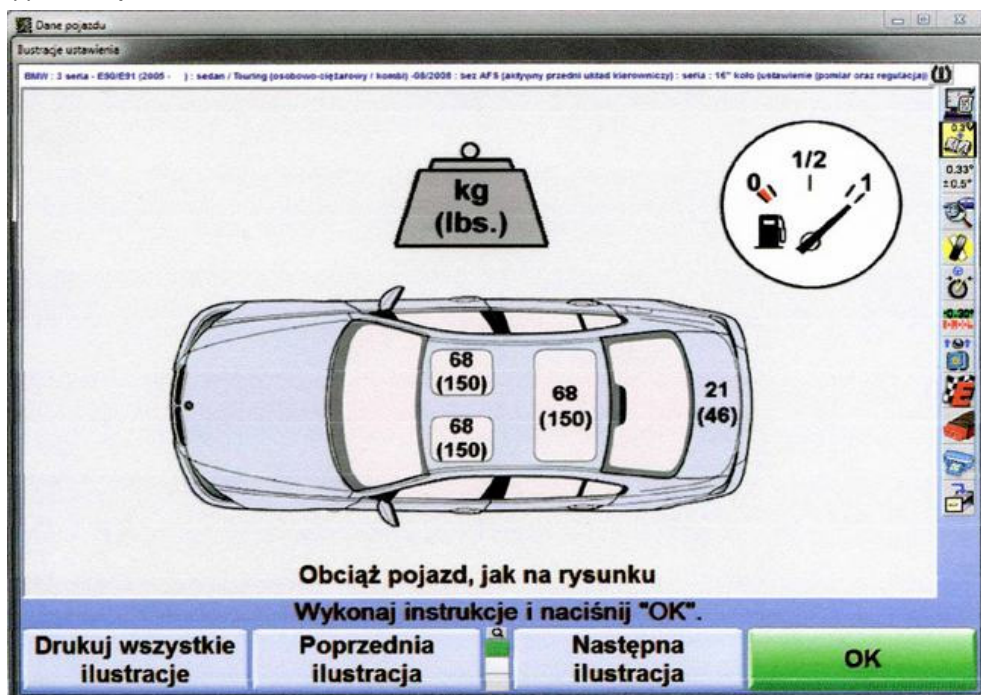
Podzespoły i robocizna: zł \_\_\_\_\_

Podatek VAT: zł \_\_\_\_\_

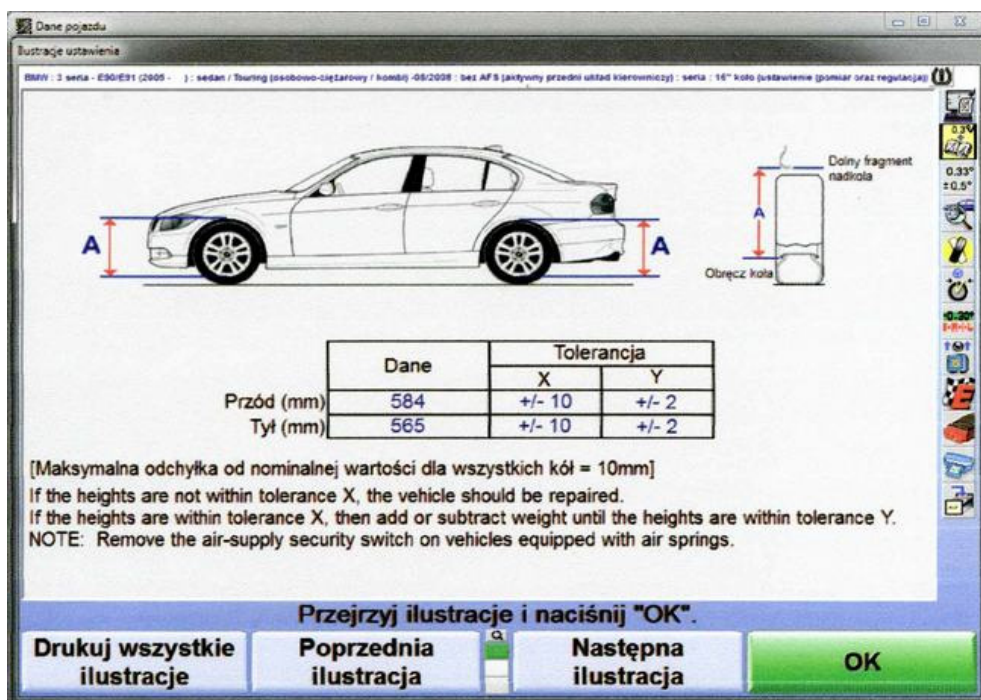
RAZEM: zł \_\_\_\_\_



Dodatkowo należy zastosować się do zaleceń (czasami dziwnych) podawanych przez producenta samochodu. Dotyczą one ew. obciążeń, stanu paliwa w zbiorniku (!) oraz prześwitów.



Wielkość prześwitu jest wielkością definiowaną różnie przez poszczególnych producentów samochodów, w przypadku BMW jest to odległość od krawędzi nadkola do dolnej krawędzi obręczy mierzona w pionie.



... inaczej mierzy się ją w samochodach VW, Audi, a jeszcze inaczej w Renault.

Po pomiarze prześwitów należy zweryfikować wyświetlone na ekranie dane fabryczne mierzonego modelu.

The screenshot shows a software window titled "Dane pojazdu" (Vehicle Data). At the top, it displays vehicle information: "BMW : 3 seria - E36/E34 (2006 - ) : sedan / Steering (osobowe-ciężarowy / kombi) 48/2008 : bez ABS (aktywny przedni układ kierowniczy) : seria : 16" koło (ustawienie (pomiar oraz regulacja))".

| Przód             | Wartość | Tolerancja |
|-------------------|---------|------------|
| Kąt PK - lewy     | -0°18'  | 0°25'      |
| Kąt PK - prawy    | -0°18'  | 0°25'      |
| Różnica kątów PK  |         | 0°30'      |
| Kąt WSZ - lewy    |         |            |
| Kąt WSZ - prawy   |         |            |
| Różnica kątów WSZ |         | 0°30'      |
| Zbieżność sum.    | 0°14'   | 0°04'      |
| Kąt PSZ - lewy    |         |            |
| Kąt PSZ - prawy   |         |            |
| Różnica kątów PSZ |         |            |
| <b>Tył</b>        |         |            |
| Kąt PK - lewy     | -1°30'  | 0°05'      |
| Kąt PK - prawy    | -1°30'  | 0°05'      |
| Różnica kątów PK  |         | 0°30'      |
| Zbieżność sum.    | 0°18'   | 0°04'      |
| Kąt znoszenia     |         | 0°12'      |

At the bottom, there is a button "Przejrzyj lub zmodyfikuj dane." and three main buttons: "Katalog pojazdów", "Pokaż pozostałe dane", and "Inspekcja pojazdu".

Pomiar prześwitów może być wykonywany ręczną miarką, półautomatycznie, czyli za pomocą pilota z wbudowanym modułem pomiarowym i transmisją w podczerwieni danych prześwitu do jednostki centralnej. Opcjonalna metoda automatyczna (najszybsza) polega na pomiarze czterema dodatkowymi, małymi tarczkami, umocowanymi na nadkolach.

Montaż głowic na kołach jest szybki dzięki zastosowanemu mechanizmowi zapinającemu pazury uchwytu na bieżniku opony.



Z kolei okrągły element o garbkowatym kształcie połączony z pazurem opiera się o obręcz. Mechanizm zębatkowo-sprężynowy po naciśnięciu widocznego po prawej stronie uchwyty języka zapewnia stabilne zamocowanie głowicy.

Głowice zostały tak zaprojektowane, by nawet niecentryczne ich umieszczenie nie powodowało błędów pomiaru (w użytej technologii pozycje głowic są definiowane na nowo przy każdym pomiarze).

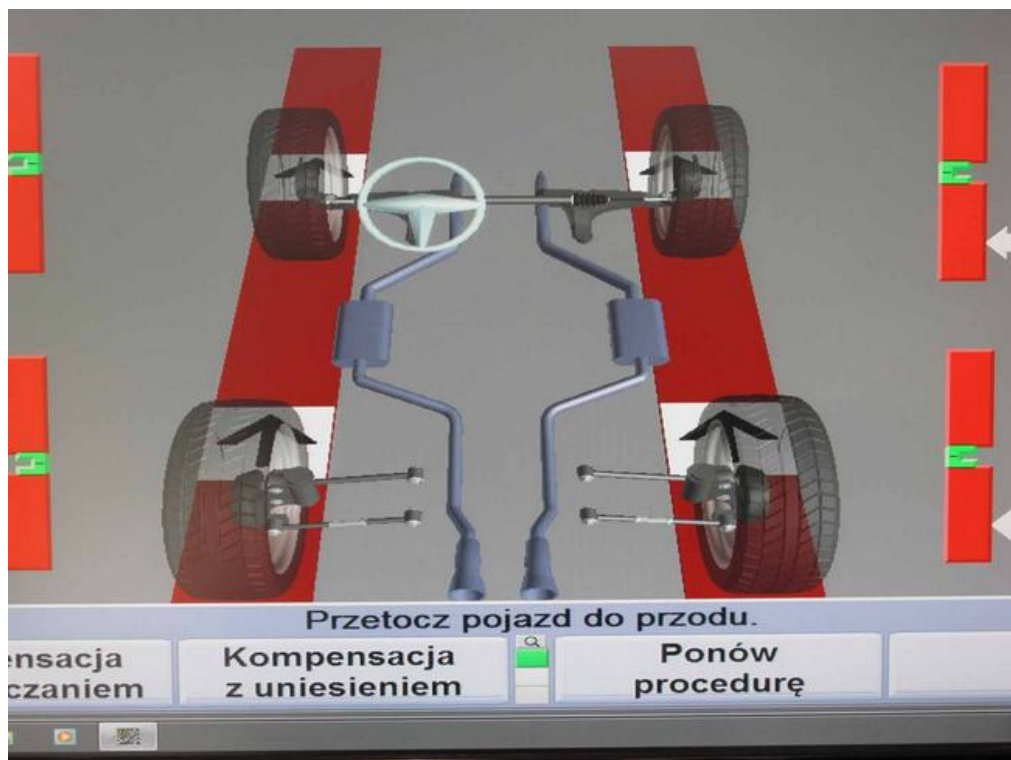
Głowicę mocuje się, gdy koło stoi przed obrotnicą w taki sposób, by jego styczna trafiała w środek obrotnicy.





Umożliwia to wykonanie kompensacji w trakcie jego przetoczenia (bez unoszenia osi) na odcinku od tej pozycji do centralnego ustawienia na obrotnicy. Na zdjęciu widać bardzo istotny element stanowiska (przez wielu użytkowników zaniewany) – wypełnienie luki pomiędzy płaszczyzną najazdu dźwignika a obrotnicą. Po kompensacji należy je usunąć, by umożliwić swobodę ruchów obrotnicy przy kolejnych etapach pomiaru. Istnieje rozwiązanie opcjonalne, w którym obrotnica tzw. pneumatyczna jest blokowana i odblokowywana automatycznie z pulpitu dźwignika. Posiada ona również automatycznie obniżane wypełnienie.

Podczas wtaczania samochodu na obrotnice jest wykonywana kompensacja bicia obręczy dla wszystkich czterech kół jednocześnie. Na ekranie wygląda to tak:

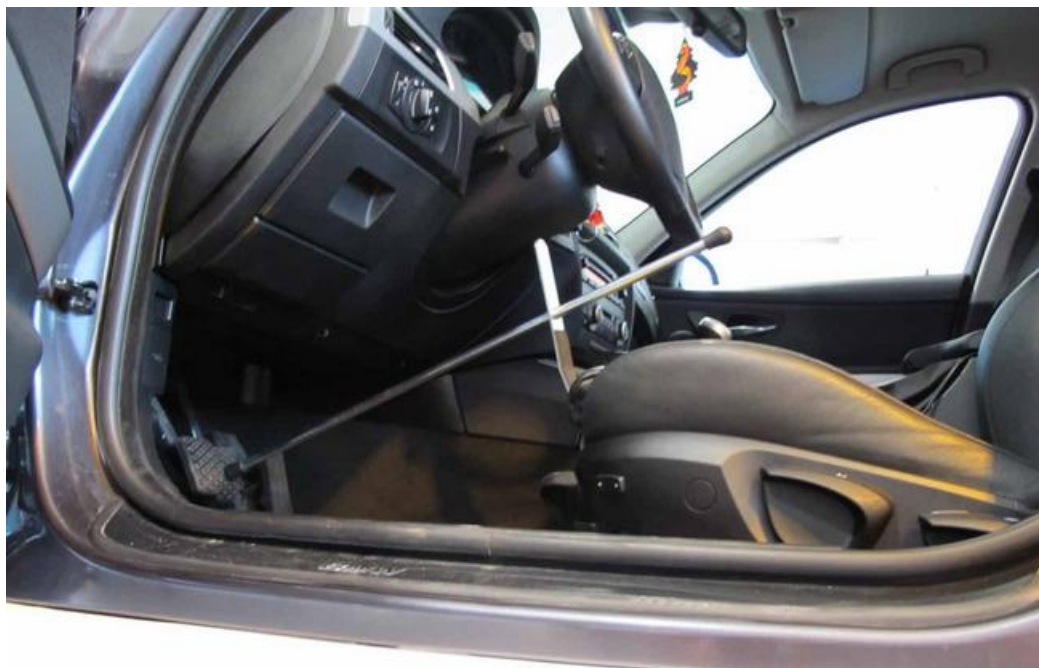


... i trwa nie dłużej niż przeczytanie tych kilku zdań.

Po kompensacji urządzenie automatycznie wchodzi w tryb pomiaru kątów mierzonych w sposób nieciągły, a właściwie obliczanych.



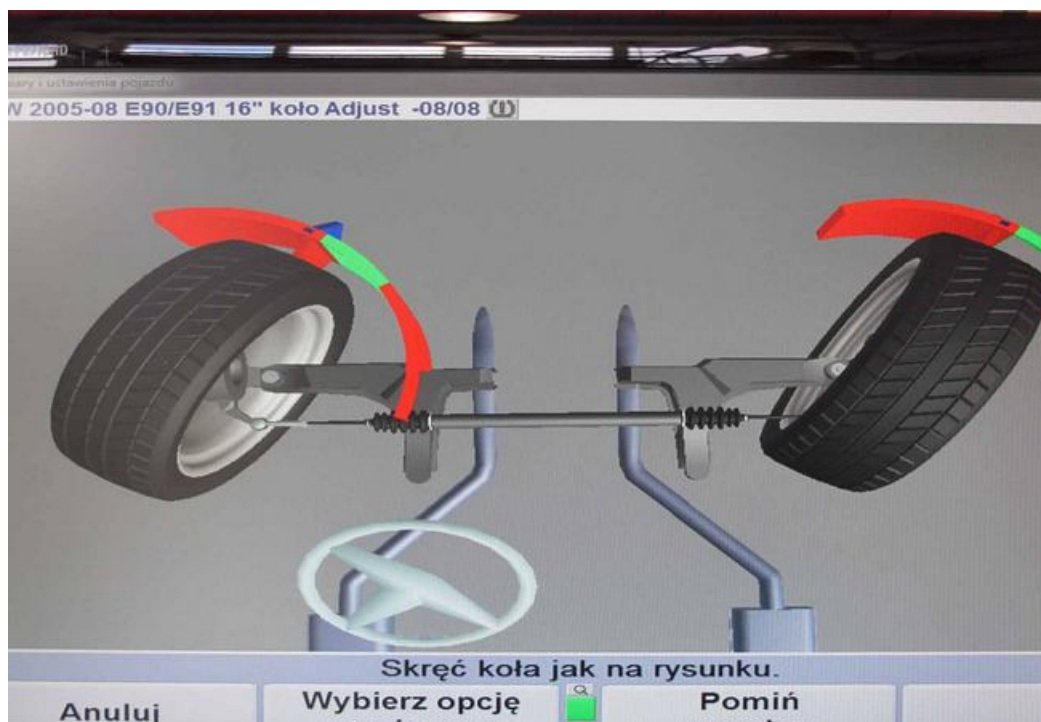
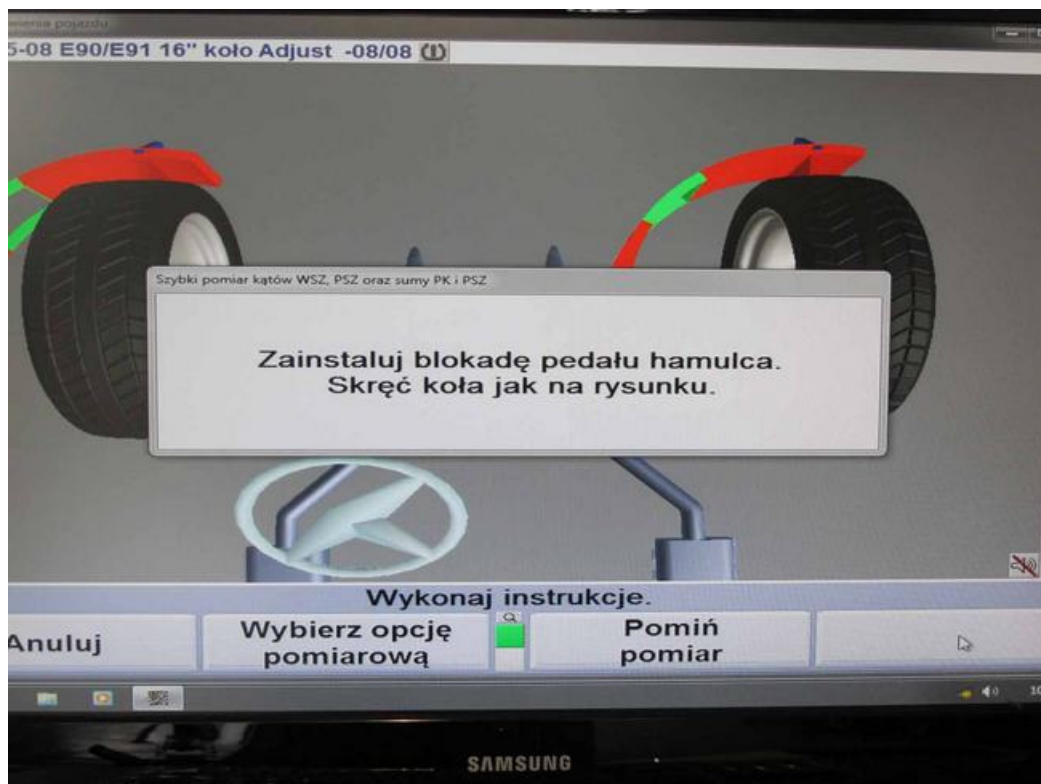
Przy okazji są odblokowywane automatycznie tylne płyty odprężające i trzeba odblokować obrotnice, chyba że jest to opcja obrotnic "pneumatycznych". Dla pomiaru kątów WOZ i POZ należy zablokować pedał hamulca (przeznaczoną do tego blokadą).



Pomiar kątów WOZ i POZ trwa tyle, co skrócenie kołami od położenia na wprost o 20 stopni w lewo, potem o 20 stopni w prawo i z powrotem do ustawienia kół do jazdy na wprost, czyli niecałe 20 sekund.





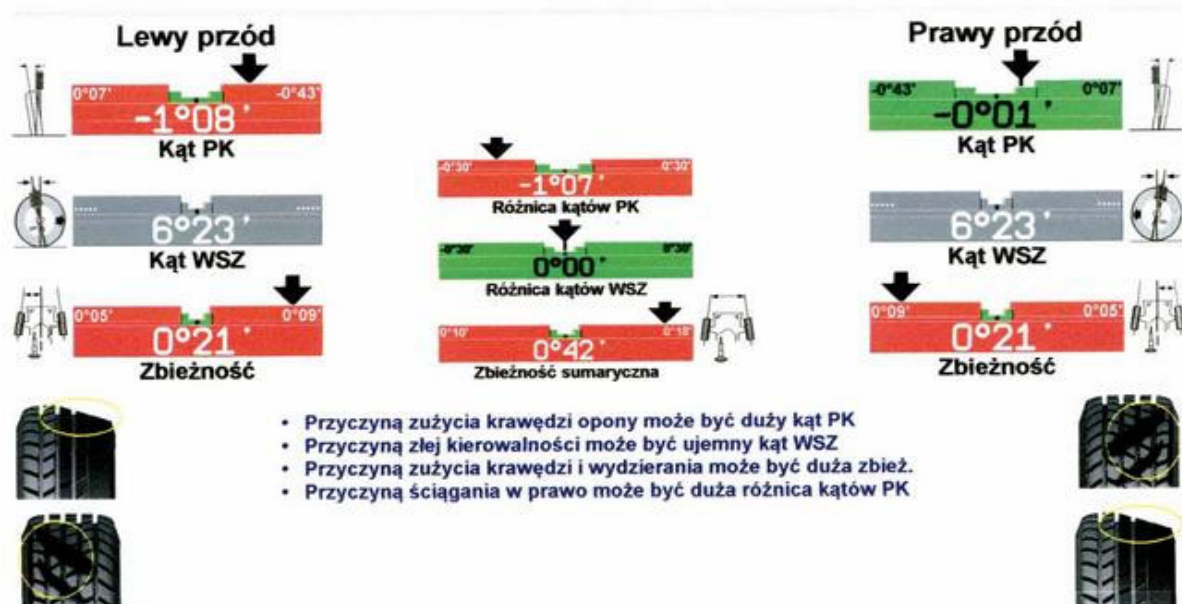


W ten sposób kończy się etap tzw. pomiarów pierwotnych. Rezultaty widać na ekranie i na zdjęciu.

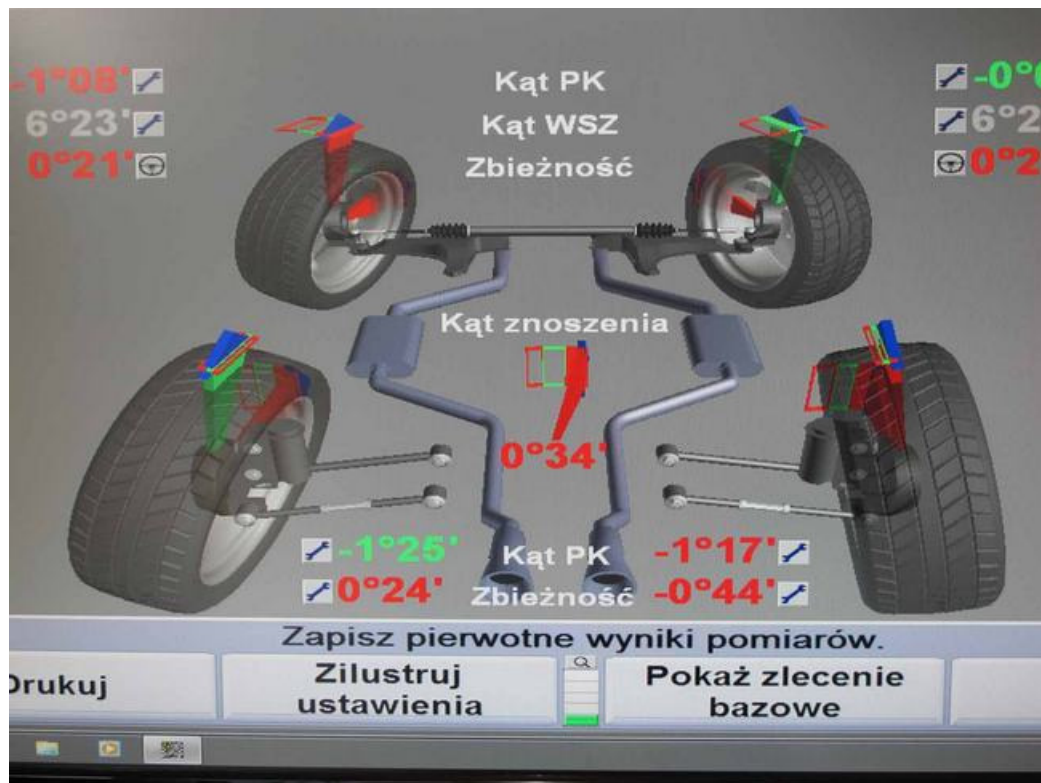
Zlecenie: R000003  
 Nazwisko: Kowalski  
 Imię: Jan  
 Firma: NNN  
 Nr rejestr.: DW0000  
 Rok: 08  
 Technik: BC  
 Przebieg: 55000  
 Data: 27.6.11 10:40

# BMW 2005-08 E90/E91 16" koło Adjust -08/08

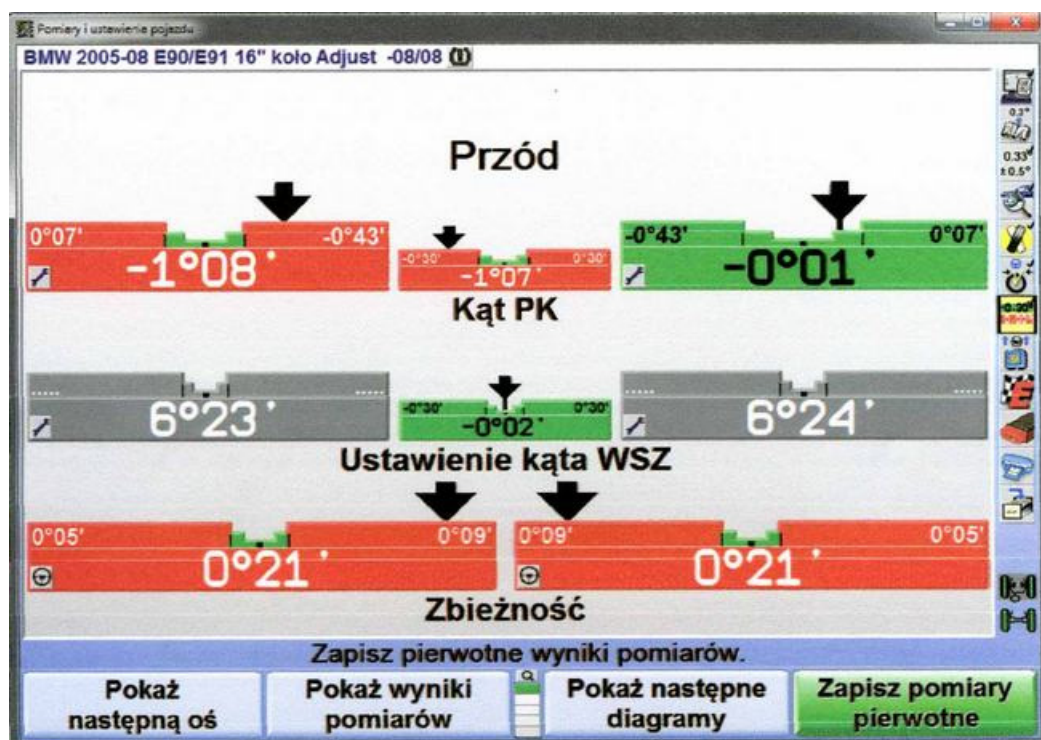
Pomiary pierwotne



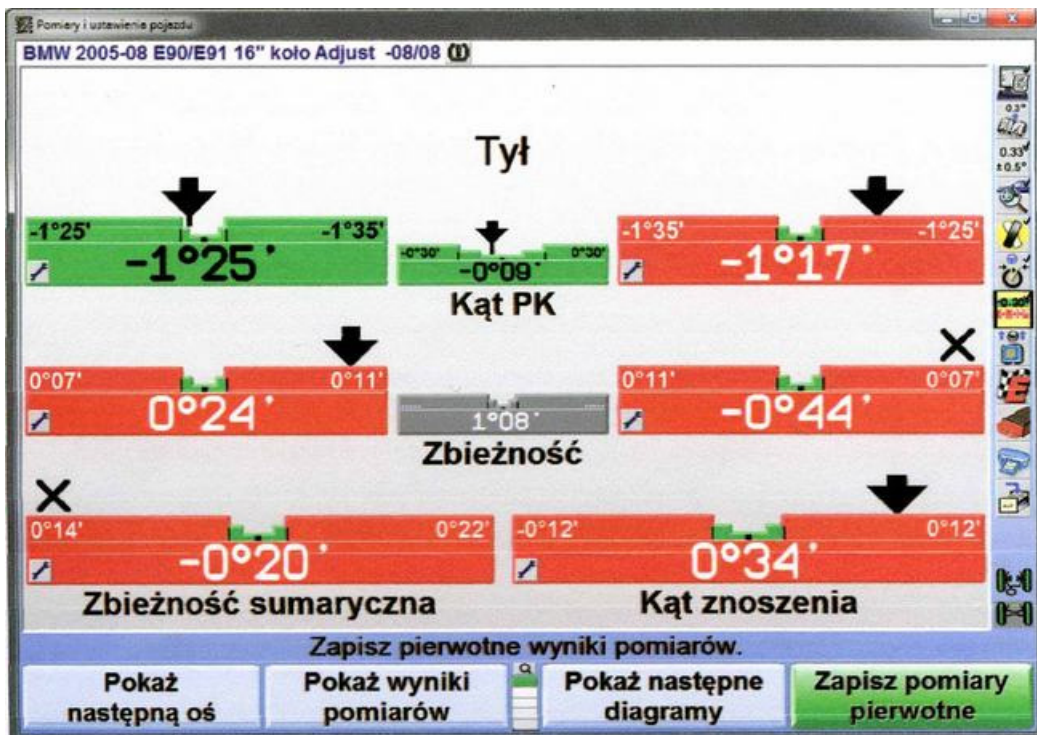
Regulację rozpoczynamy, korzystając z przestrzennej wizualizacji pomiarów.



Możemy też wybrać "płaskie" diagramy.







Zanim zacniemy regulować kąty z tyłu (prawy kąt PK i obydwie zbieżności połówkowe), a później kąty z przodu, trzeba dowiedzieć się, jakie możliwości regulacji przewidział producent i jakich do tego należy użyć narzędzi.

\*\*\* OSTRZEŻENIE \*\*\*

Vehicles equipped with ACC (Active Cruise Control), DSC (Dynamic Stability Control) or AFS (Active Front Steering) require special tools and procedures for alignment.

DSC: After an alignment, carry out adjustment of the steering angle sensor using the BMW diagnosis system.

ACC: After an alignment, carry out fine adjustment of the ACC system using the BMW diagnosis system.

AFS: Requires BMW diagnosis system and BMW special tool 32 4 150 during and after an alignment.

Obciąż pojazd, jak na rysunku

### Tyłny kąt PK

Loosen nut (1).

Check for correct seating of the eccentric (2) and if required, make necessary correction.

Replace nut (1) and tighten.

Loosen nut approx. 1/2 to a full turn.

Turn eccentric (3) until the camber is at the specified value.

Adjustment note:  
Tighten nut (1).  
Tightening torque: 165 Nm

### Tyłna ZBIEŻNOŚĆ

Loosen nut (1).

Check for correct seating of the eccentric (2) and if required, make necessary correction.

Replace nut (1) and tighten.

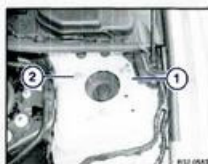
Loosen nut approx. 1/2 to a full turn.

Turn eccentric (3) until the toe is at the specified value.

Adjustment note:  
Tighten nut (1).  
Tightening torque: 100 Nm

**Producent nie określa  
ustawień przedniego kąta  
WSZ.**

## Przedni kąt PK



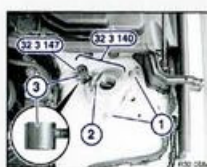
Remove protective cap.

Knock out centering pin (1) in downwards direction.

Clean wheel arch from below in area of support bearing with compressed air.

Slacken nut (2) approx. 1 1/2 turns.

## Przedni kąt PK (ciąg dalszy)



Insert special tool 32 3 140 in the wheel well opening over the nut.

Replace nuts (1) and take up all slack. Do not tighten.

Turn nut (2) in special tool 32 3 140 to adjust camber to specified value.

Tighten nut (1).  
Tightening torque: 34 Nm.

## Przedni kąt PK (ciąg dalszy)



Remove special tool 32 3 140.

Replace nut (1) and tighten.  
Tightening torque: 34 Nm.

Następnie przygotowujemy niezbędne narzędzia i zestawy regulacyjne.

Zlecenie: R000003  
 Nazwisko: Kowalski  
 Imię: Jan  
 Firma: NNN  
 Nr rejestr.: DW00000  
 Rok: 08  
 Technik: BC  
 Przebieg: 55000  
 Data: 27.6.11 10:40

BMW 2005-08 E90/E91 16" koło Adjust -08/08

## Przedni ką PK

### RATCHET

Ratchet  
 Ratchet (1/2" or 3/8" Drive)



### 13MM SOCKET



### ALLEN SOCKET (4MM)

Allen Socket (4MM)



### 72070 (Specialty Products)

Adjustable Strut Mount

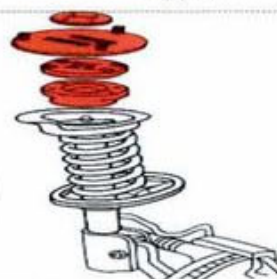
These adjustable strut mounts allow for adjustment of camber and caster. One kit adjusts both sides of the vehicle. Adjustment range for camber is -2.0° to +2.0°. Adjustment range for caster is -.75° to +.75°.



### 72190 (Specialty Products)

BMW Adjustable Strut Mount

The 72190 BMW 1 & 3 Series Adjustable Strut Mounts offer caster change of  $\pm 2^\circ$  and camber changes from  $-1^\circ$  to  $+3^\circ$ . Constructed from aircraft grade aluminum and damped with premium quality urethane, these adjustable plates are perfect for both track performance and daily street needs. (Note; the 72190 is not designed for AWD or M3)



## Przedni ką WSZ

### 72070 (Specialty Products)

Adjustable Strut Mount

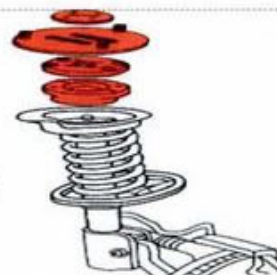
These adjustable strut mounts allow for adjustment of camber and caster. One kit adjusts both sides of the vehicle. Adjustment range for camber is -2.0° to +2.0°. Adjustment range for caster is -.75° to +.75°.



### 72190 (Specialty Products)

BMW Adjustable Strut Mount

The 72190 BMW 1 & 3 Series Adjustable Strut Mounts offer caster change of  $\pm 2^\circ$  and camber changes from  $-1^\circ$  to  $+3^\circ$ . Constructed from aircraft grade aluminum and damped with premium quality urethane, these adjustable plates are perfect for both track performance and daily street needs. (Note; the 72190 is not designed for AWD or M3)





## Przednia zbieżność

T50 TORX



21MM WRENCH



13MM WRENCH



PLIERS



T50 TORX



## Tylne kąty PK

21MM WRENCH



18MM WRENCH



## Tylne zbieżności

18MM WRENCH



18MM SOCKET



RATCHET

Ratchet  
Ratchet (1/2" or 3/8" Drive)



## Prześwit

Brak narzędzi i przyrządów dla wybranego kąta pojazdu. Skorzystaj z listy rozwijanej w prawym rogu ekranu, aby wybrać inny kąt.

Podczas regulacji kąta PK z tyłu po prawej stronie korzystamy z powiększonych diagramów aktywnych.



Niestety nie wszystko idzie tak dobrze, jak to widać na diagramie kąta PK, ponieważ w mierzonym BMW nie można ustawić tego kąta w tolerancjach fabrycznych, a na dodatek różni się on po obu stronach osi o  $1^{\circ}50'$ .

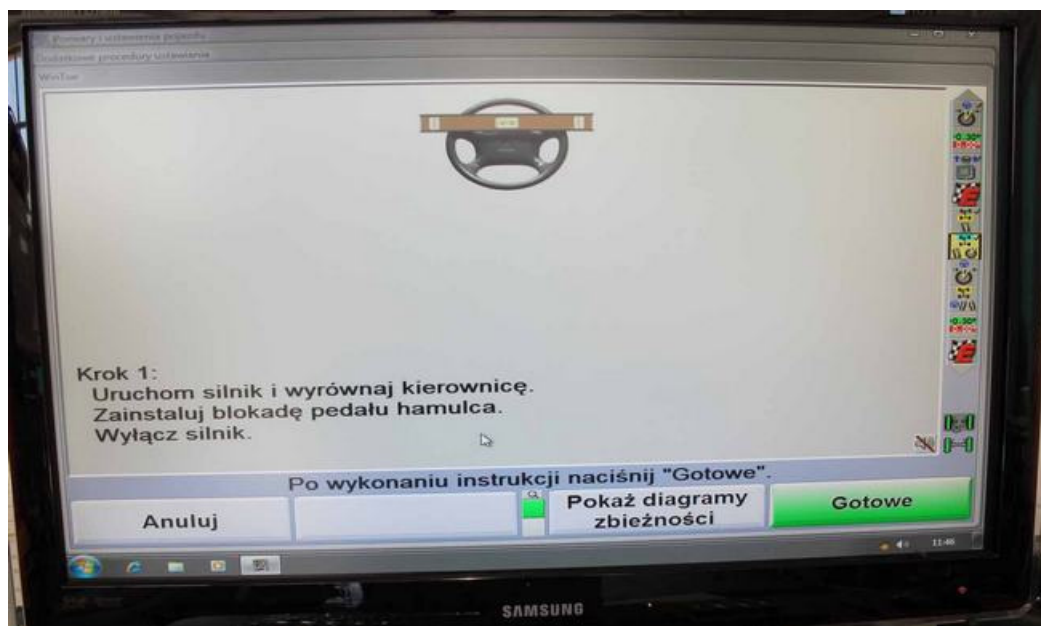


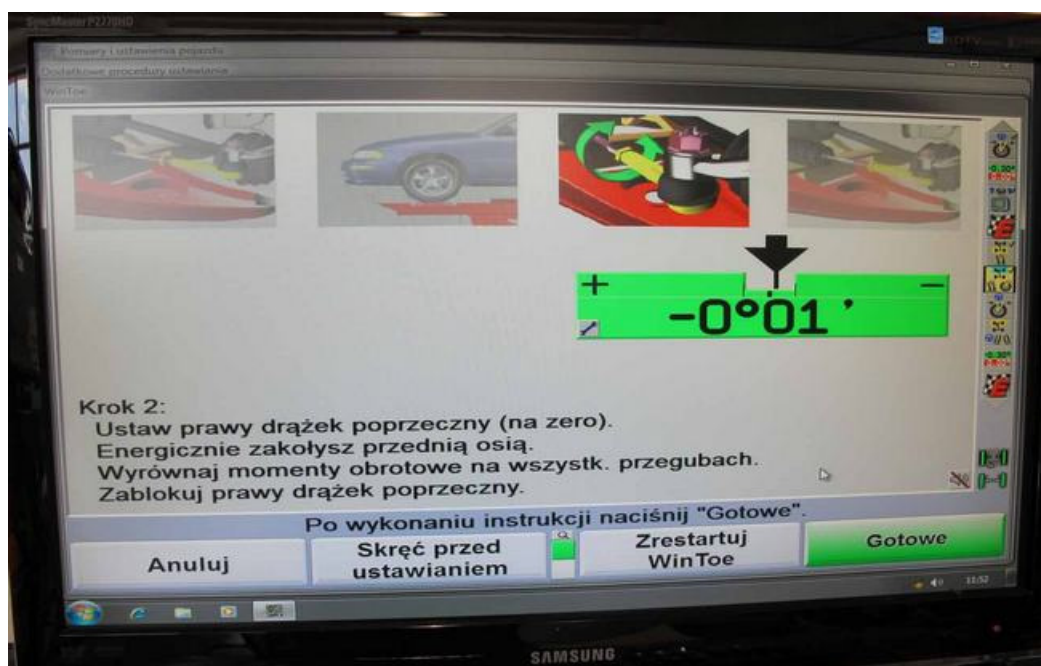
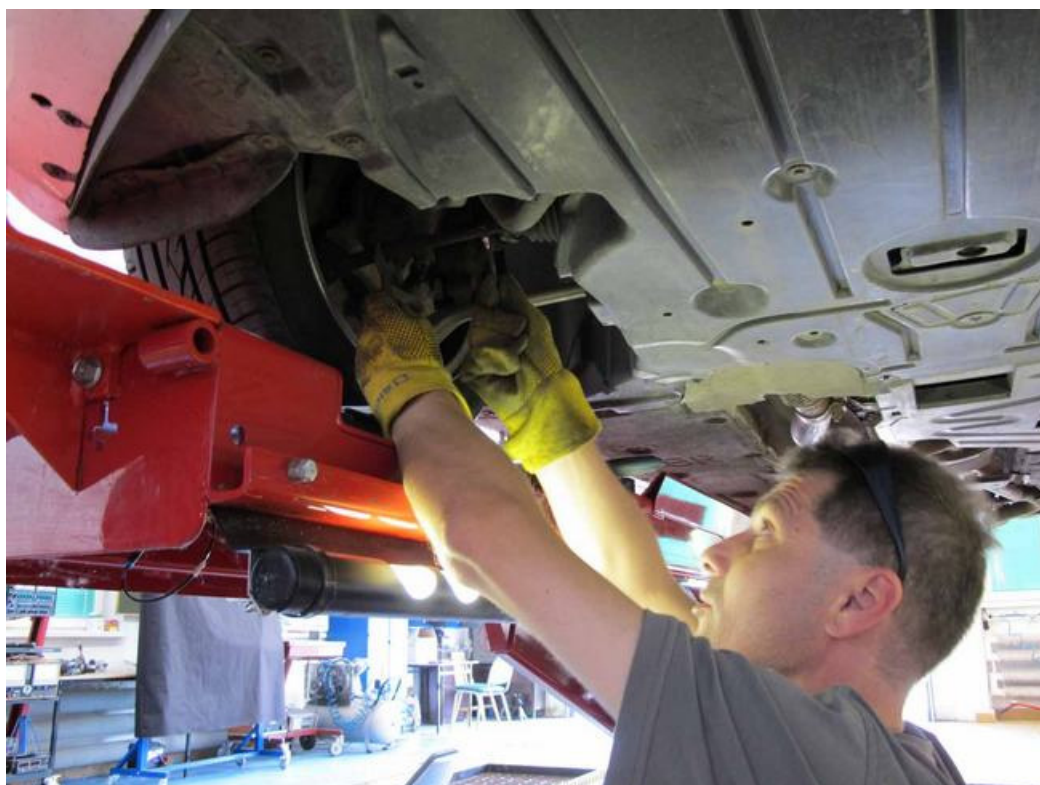
Pozostaje rozwiązanie awaryjne – ustawienie jak najbardziej symetrycznie wszystkich kątów z tyłu i jednocześnie znalezienie przyczyny usterki oraz sposobu jej naprawy. W omawianym przypadku okazało się, iż oś tulei metalowo-gumowej prawego tylnego wahacza nie jest współosiowa ze śrubą regulacyjną (zakończoną mimośrodowym prowadzeniem) i otworem ramy pośredniej przymocowanej do nadwozia. Świadczy to o zgięciu wahacza niewidocznym podczas normalnych oględzin. Należy dodać, że w połączeniach nie stwierdzono nadmiernych luzów.

Ponieważ nastąpiły regulacje tylnego zawieszenia i samochód musi wyjechać z serwisu (do czasu wymiany wahacza), trzeba wykonać regulację przodu. Tu również napotykamy na trudności. Do regulacji przednich kątów PK trzeba będzie użyć narzędzia specjalnego BMW (323 140) w celu płynnego i przewidywalnego ustawienia kolumny zawieszenia przy wykorzystaniu jej górnego mocowania. Można też użyć zestawu regulacyjnego dostępnego na rynku poza serwisami BMW, wyszczególnionemu na liście narzędzi i regulatorów. Regulator ten umożliwia też regulację kąta WOZ, niemożliwego do regulacji w standardowej procedurze. Do zamówienia pozostaje jeden z wymienionych regulatorów.

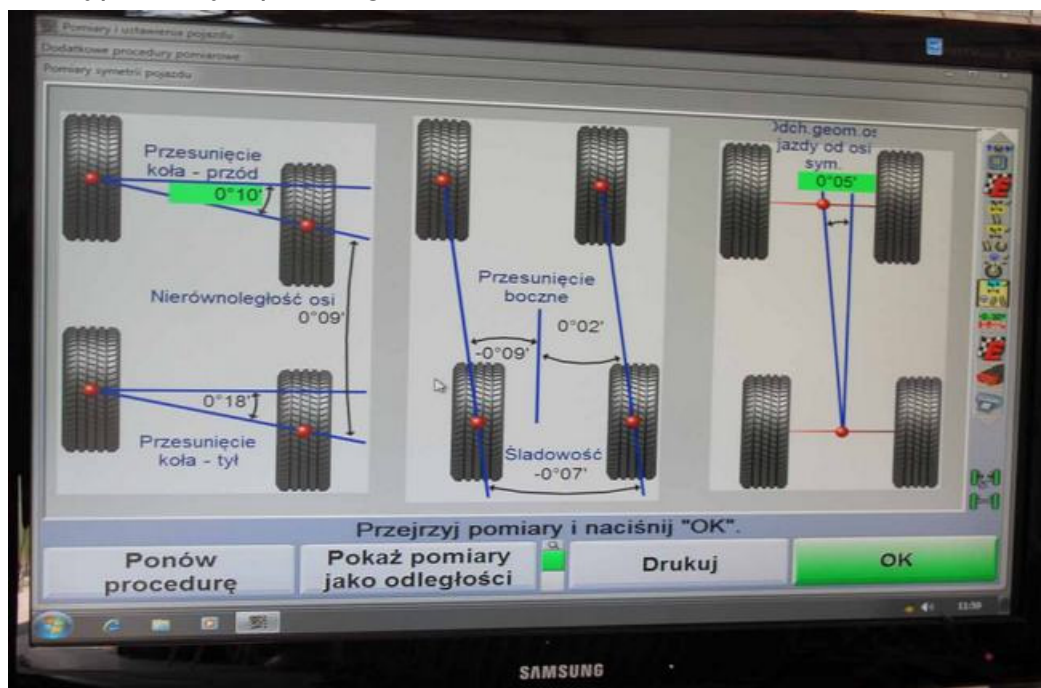


Teraz, aby auto mogło opuścić warsztat i w miarę bezpiecznie jeździć do czasu wymiany elementów, należy ustawić przednią zbieżność, gdyż po zmianie parametrów z tyłu, trzeba wyregulować przód. Wykorzystujemy w tym celu opatentowaną procedurę WinToe. Umożliwia ona regulację zbieżności z przodu bez konieczności blokowania kierownicy. Za monitorowanie nawet skręconych kół odpowiadają głowice pomiarowe, a sam sposób ułatwia dotarcie do elementów regulacyjnych.



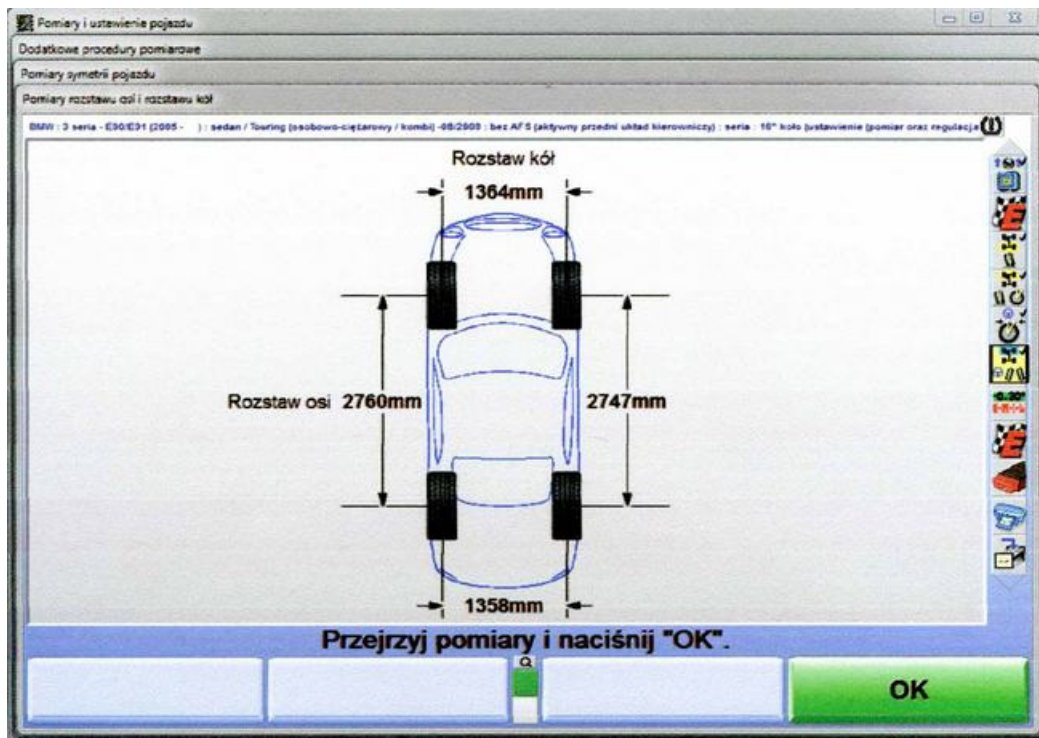


Przed końcowym wydrukiem wyników sprawdzamy symetrię i równoległość osi. Pomiar ten mówi bardzo dużo o przeszłości samochodu kupionego w Belgii jako bezwypadkowy z przebiegiem 55 000 km.



Cały prawy bok okazał się przesunięty do tyłu (stąd nierównoległość osi). Jest też dziwnie asymetryczny. Wygląda na to, że tylne lewe silnie zderzyło się bocznie z jakąś twardą przeszkodą, np. z krawężnikiem, i całe zawieszenie przemieściło się w prawo. To również tłumaczy odkryte wcześniej uszkodzenie wahacza prawego. Tylny lewy wahacz, podobnie jak rama tylnego zawieszenia, został wymieniony podczas „naprawy” powypadkowej.

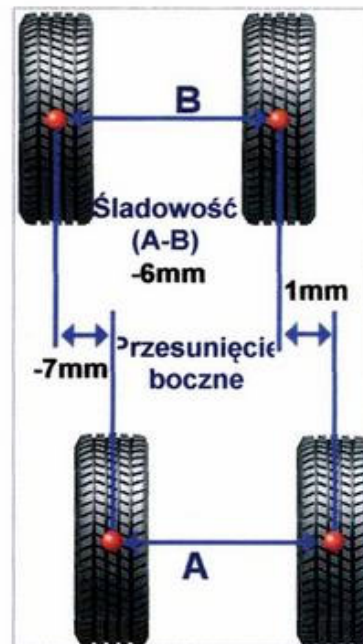
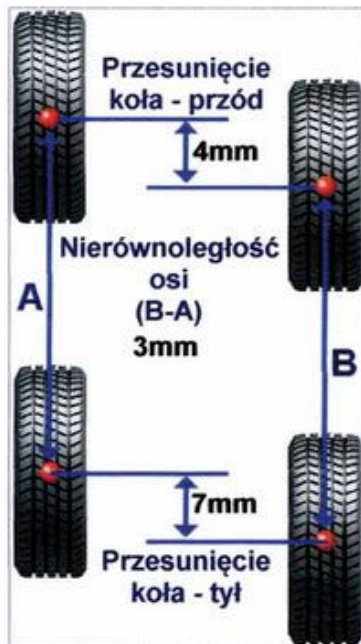




Prawdopodobnie w nadwoziu są przesunięte punkty mocowania zawieszenia tzw. bazowe, bo elementy zawieszenia, poza tylnym wahaczem, są nieuszkodzone, a niektóre wręcz nowe. Różnica w odległościach i wysokościach punktów bazowych może wynosić do 5 mm w porównaniu z fabryczną kartą wymiarową danego modelu. Tu rozstawy osi różnią się aż o 13 mm. Rozstawy kół należy sprawdzić w danych dodatkowych w dokumentacji BMW, bo zawsze jest różnica parametrów z przodu i z tyłu, a wynika ona z rodzaju napędu i zawiesz. Tak czy inaczej, auto powinno zostać przebadane dodatkowo systemem do pomiarów nadwozi i ewentualnie skierowane do naprawy blacharskiej.

Zlecenie: R000003  
 Nazwisko: Kowalski  
 Imię: Jan  
 Firma: NNN  
 Nr rejestr.: DW0000  
 Rok: 08  
 Technik: BC  
 Przebieg: 55000  
 Data: 27.6.11 10:40

BMW : 3 seria - E90/E91 (2005 - ) : sedan / Touring (osobowo-ciężarowy / kombi) -08/2008 : bez AFS (aktywny przedni układ kierowniczy) : seria : 16" koło (ustawienie (pomiar oraz regulacja))



Zlecenie: R000003  
Nazwisko: Kowalski  
Imię: Jan  
Firma: NNN  
Nr rejestr.: DW0000  
Rok: 08  
Technik: BC  
Przebieg: 55000  
Data: 27.6.11 10:40

BMW : 3 seria - E90/E91 (2005 - ) : sedan / Touring (osobowo-ciężarowy / kombi) -08/2008 : bez AFS (aktywny przedni układ kierowniczy) : seria : 16" koło (ustawienie (pomiar oraz regulacja))

Przód : Lewa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.        |
|---------|----------|---------------|
| -1°05'  | -1°12'   | -0°43' 0°07'  |
| 6°27'   | 6°19'    |               |
| 0°08'   | 0°19'    | 0°05' 0°09'   |
| 13°49'  | 13°57'   |               |
| 12°44'  | 12°45'   |               |
|         |          | -2°10' -1°10' |
| 2760mm  |          |               |
| -0°09'  |          |               |

Przód : Prawa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.        |
|---------|----------|---------------|
| -0°03'  | 0°04'    | -0°43' 0°07'  |
| 6°06'   | 6°24'    |               |
| 0°07'   | 0°22'    | 0°05' 0°09'   |
| 13°17'  | 13°22'   |               |
| 13°13'  | 13°26'   |               |
|         |          | -2°10' -1°10' |
| 2747mm  |          |               |
| 0°02'   |          |               |

Kąt PK  
Kąt WSZ  
Zbieżność  
Kąt PSZ  
Suma kątów PK i PSZ  
Różnica kątów skrętu  
Rozstaw osi  
Osiowe przes.koła wz  
Śladowość L/P

Przód

Różnica kątów PK  
Różnica kątów WSZ  
Różnica kątów PSZ  
Zbieżność sumaryczna  
Różnica różnic kątów  
Nierównoległość osi  
Różnica rozstawu osi  
Różnica rozstawu kół  
Kąt przes. nadw.  
Rozstaw kół  
Przes. koła wzg. nadw  
Przechylenie nadwozia

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -1°02'  | -1°16'   | -0°30' 0°30' |
| 0°22'   | -0°05'   | -0°30' 0°30' |
| 0°32'   | 0°34'    |              |
| 0°15'   | 0°41'    | 0°10' 0°18'  |
|         |          |              |
| 0°09'   |          | -0°15' 0°15' |
| 0°08'   |          |              |
| -0°07'  |          |              |
|         |          |              |
| 1364mm  |          |              |
|         |          |              |
|         |          |              |

Tył : Lewa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.        |
|---------|----------|---------------|
| -1°14'  | -1°34'   | -1°35' -1°25' |
| 0°12'   | 0°24'    | 0°07' 0°11'   |
|         |          |               |

Tył : Prawa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.        |
|---------|----------|---------------|
| -0°56'  | -1°41'   | -1°35' -1°25' |
| 0°02'   | -1°26'   | 0°07' 0°11'   |
|         |          |               |

Kąt PK  
Zbieżność  
Osiowe przes.koła wz

Tył

Różnica kątów PK  
Zbieżność sumaryczna  
Kąt znoszenia  
Nierównoległość osi  
Kąt przesunięcia osi  
Rozstaw kół  
Przes. koła wzg. nadw  
Przechylenie nadwozia

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°19'  | 0°07'    | -0°30' 0°30' |
| 0°14'   | -1°02'   | 0°14' 0°22'  |
| 0°05'   | 0°55'    | -0°12' 0°12' |
| 0°17'   |          |              |
| 0°05'   |          | -0°12' 0°12' |
| 1358mm  |          |              |
|         |          |              |
|         |          |              |

\* Ta wartość jest poza tolerancją. Może to wpływać na nadmierne zużycie opon, bezpieczeństwo jazdy i kierowność pojazdu.



Całość operacji trwała około 40 minut, w tym samo przygotowanie do pomiaru i pomiar – bez regulacji 4,5 minuty. Sam pomiar to tylko 90 sekund! Tak krótkie czasy są możliwe dzięki automatyzacji i integracji urządzenia pomiarowego z dźwignikiem. Bez tych wszystkich ulepszeń zmieszczenie się w godzinie jest nieosiągalne. Jak widać z powyższego zestawienia, najwięcej czasu zajmują regulacje. Musi je wykonać człowiek. Tam, gdzie można go zastąpić, obserwujemy olbrzymie przyspieszenie oraz to, z czego nie zdajemy sobie sprawy – obniżamy do zera ryzyko popełnienia błędu.

Przebieg czynności jest tu identyczny, jak w poprzednim przykładzie. Auto jest świeżo po wymianie łożyska przedniej piasty, a pozostałe elementy nie budzą zastrzeżeń. Nie wykonujemy żadnych czynności związanych z obciążaniem samochodu i z pomiarem prześwitów (punkty 5 i 6), bo producent ich nie wymaga.

Właściwy pomiar rozpoczyna się od założenia głowic na koła.



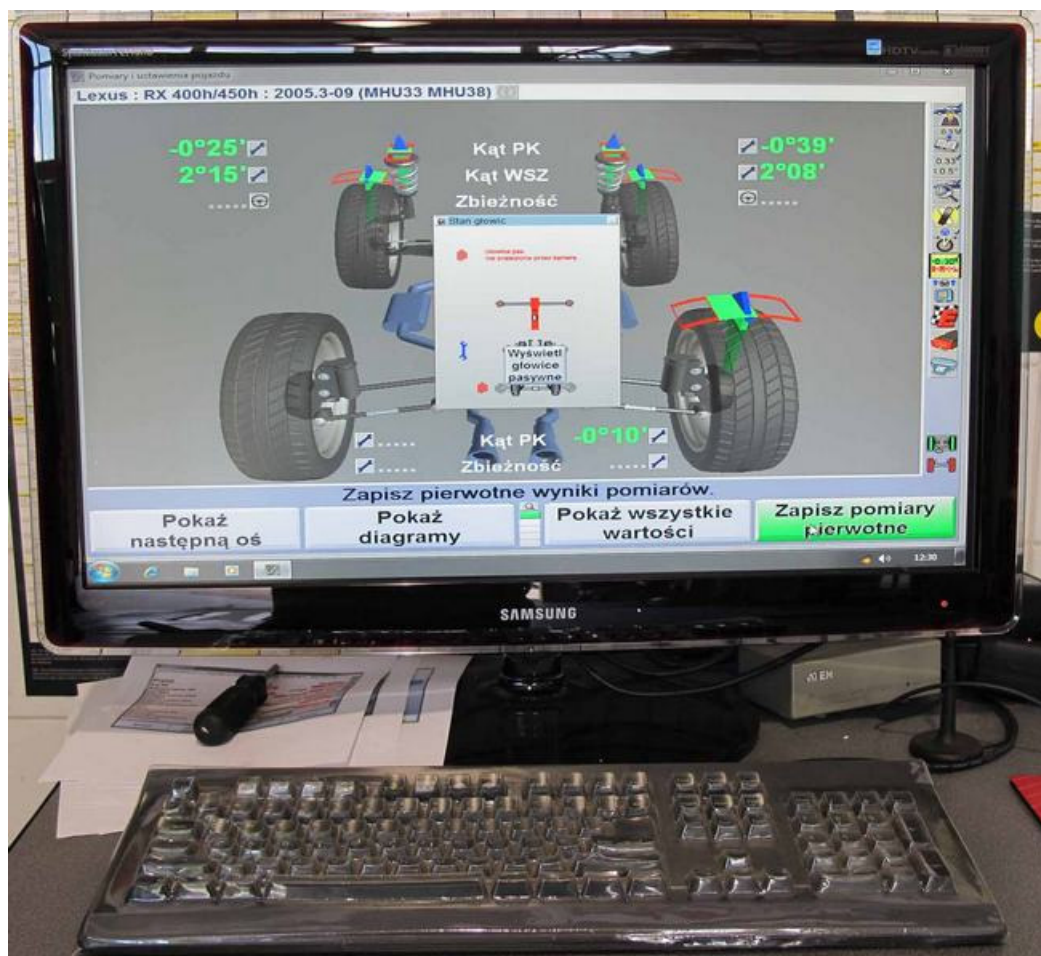


Na kolejnym zdjęciu widać już fragment auta po kompensacji.



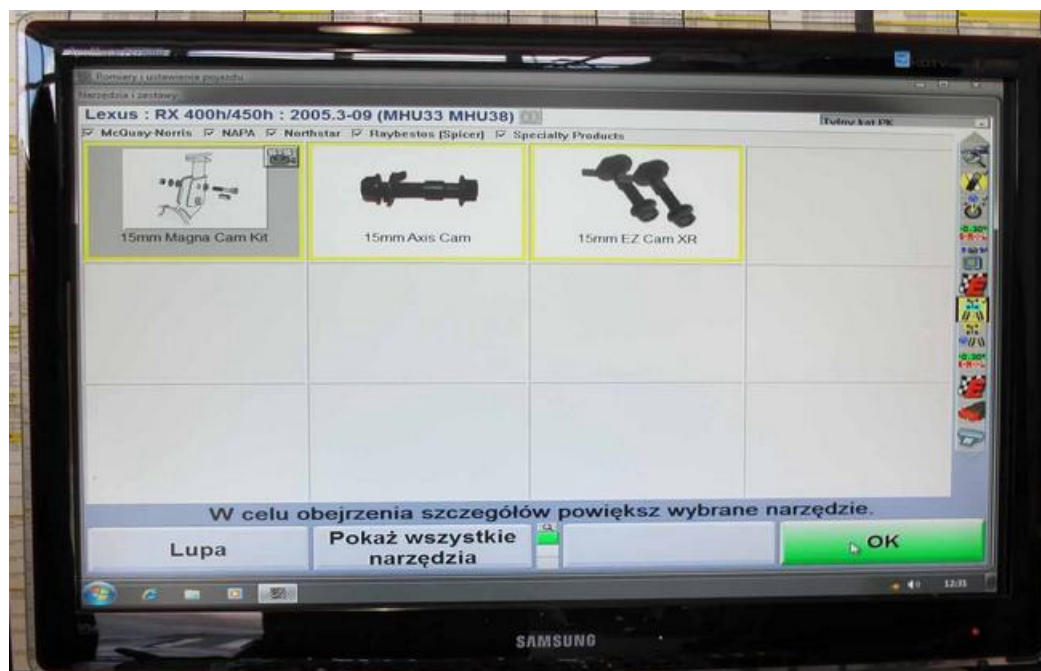


Jeszcze tylko pomiar kątów WOZ i POZ i można zakończyć etap pomiarów pierwotnych ich zapisaniem.

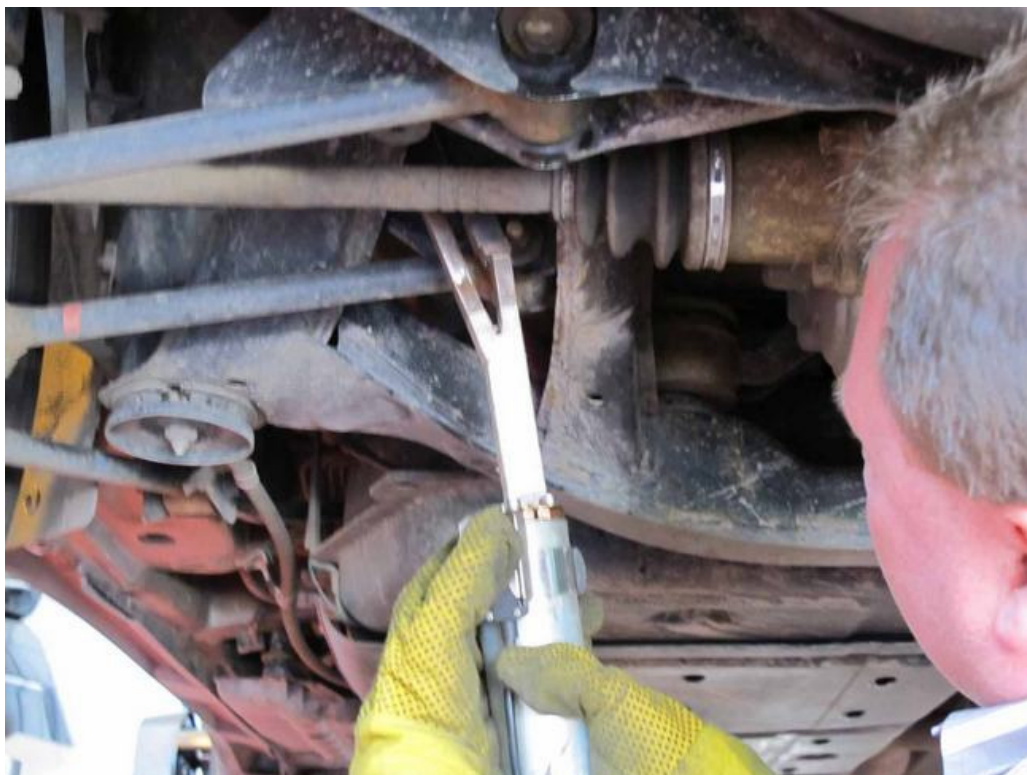




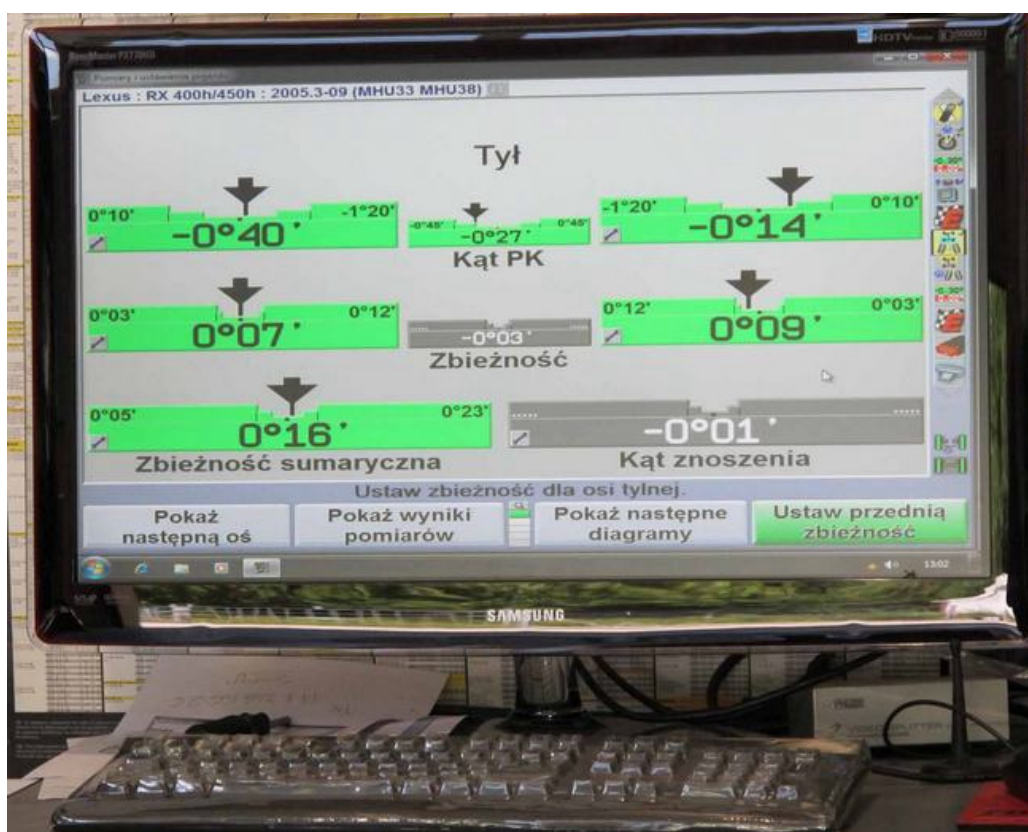
Analiza danych z ekranu podpowiada, że regulacji powinny podlegać przede wszystkim kąty zbieżności połówkowej z tyłu. Regulacja ta odbywa się przy wykorzystaniu regulatorów fabrycznych, tzw. śrub z podkładką mimośrodową. Na drugim wahaczu występuje regulacja kąta PK. Wartości kątów PK są zawarte w tolerancji fabrycznej i ich różnica nie wymaga korekty. Gdyby jednak ktoś chciał je ustawić idealnie, to powinien skorzystać z niestandardowych regulatorów – śrub mimośrodowych, typ i sposób mocowania pokazuje zdjęcie.



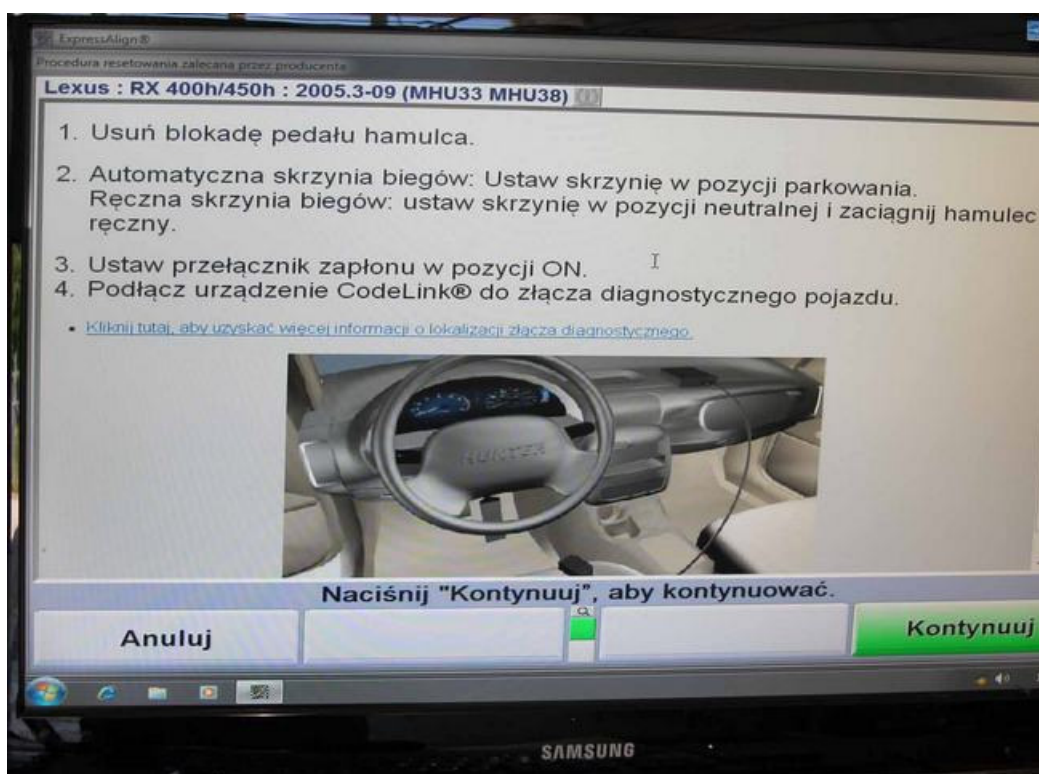
Aby regulacja była skuteczna, należy poluzować regulatory i śruby na drugim wahaczu (żeby nie następowało prężenie). Z tymi śrubami jest pewien problem, bo nieruszane od dłuższego czasu – nie dają się poluzować przy użyciu siły i konwencjonalnych metod. Środkiem zaradczym okazuje się punktowa nagrzewnica indukcyjna, która selektywnie nagrzewa miejsce wielkości 1 cm? (nakrętkę) do czerwoności w ciągu 2-5 sekund. Śruba natychmiast puszcza. Należy pamiętać o wymianie tak odkręconej śruby na nową.



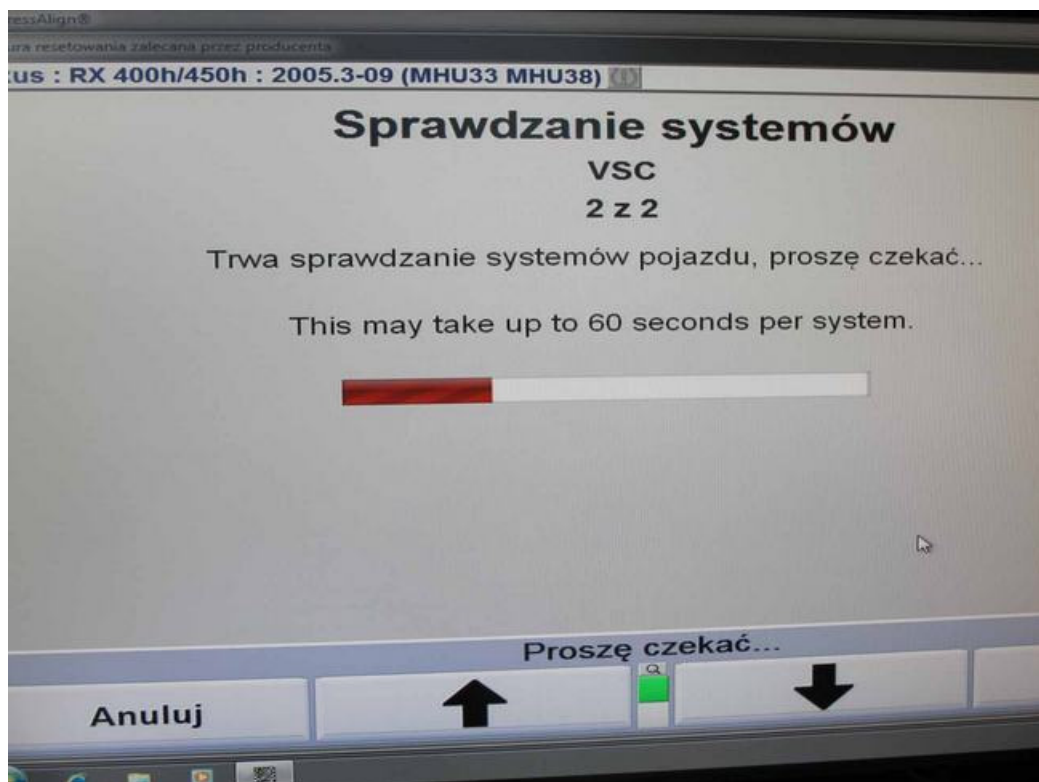
Regulacje tylnych kątów PK zostały zakończone sukcesem.



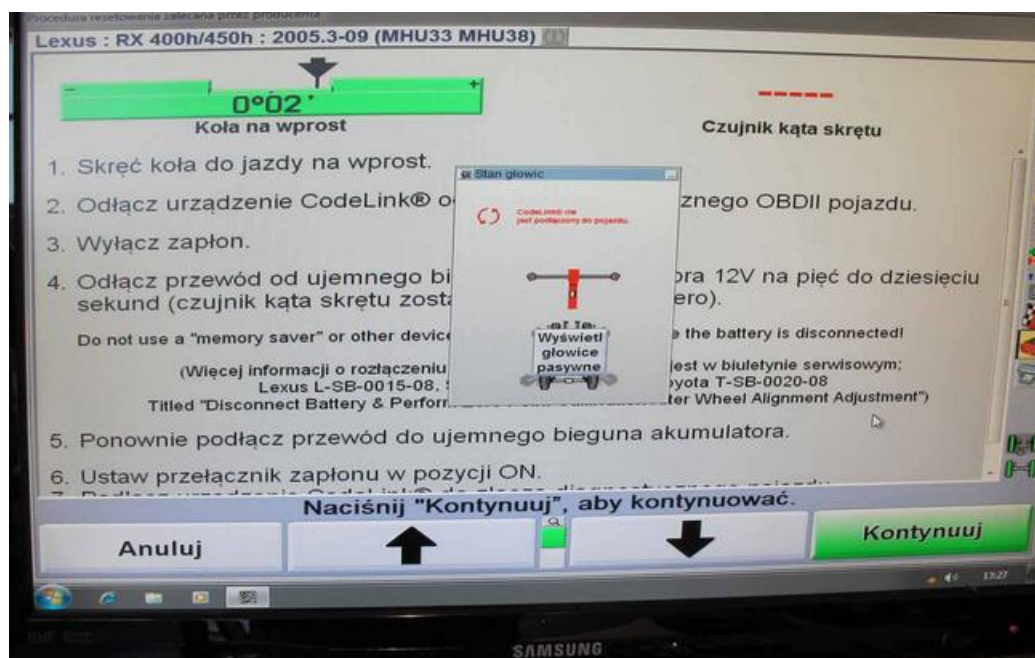
Przechodząc do przodu, należy wyregulować przednią zbieżność, wykorzystując opisaną już procedurę WinToe. Teraz dochodzimy do momentu, gdy w samochodzie wyposażonym w ESP i w elektryczne wspomaganie kierownicy należy dokonać kalibracji czujnika kąta skrętu umieszczonego na wale kierownicy.



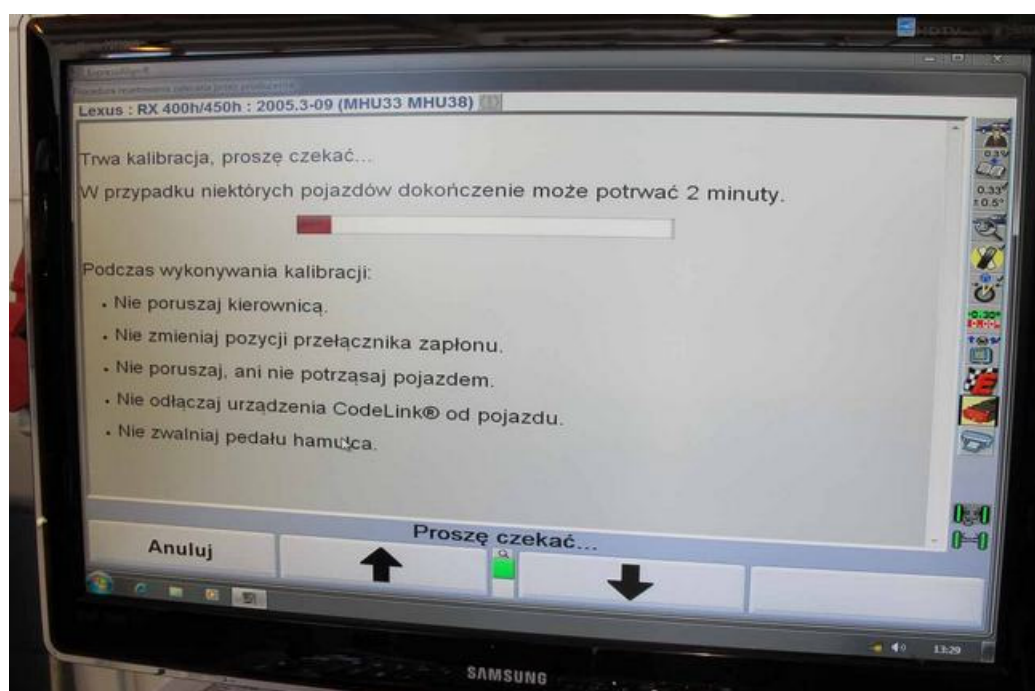




Program pokazuje podłączenie testera CodeLink do gniazda diagnostycznego samochodu i prawidłowość komunikacji testera z systemami pojazdu.



Następny ekran instruuje, jak należy ustawić koła do jazdy na wprost (powinno być 0°00'). Po odsłonięciu głowic (w tej chwili ustawiamy koła do jazdy na wprost, obracając kierownicą i stojąc przy bocznych przednich drzwiach) pojawi się wartość pod poz. „Czujnik kąta skrętu”. Podczas kalibracji wartości: koła do jazdy na wprost i czujnik kąta skrętu zostaną zresetowane do 0°00'. Po wykonaniu kolejnych instrukcji dane zostaną zapisane w sterownikach samochodu, a wszelkie błędy wykasowane.

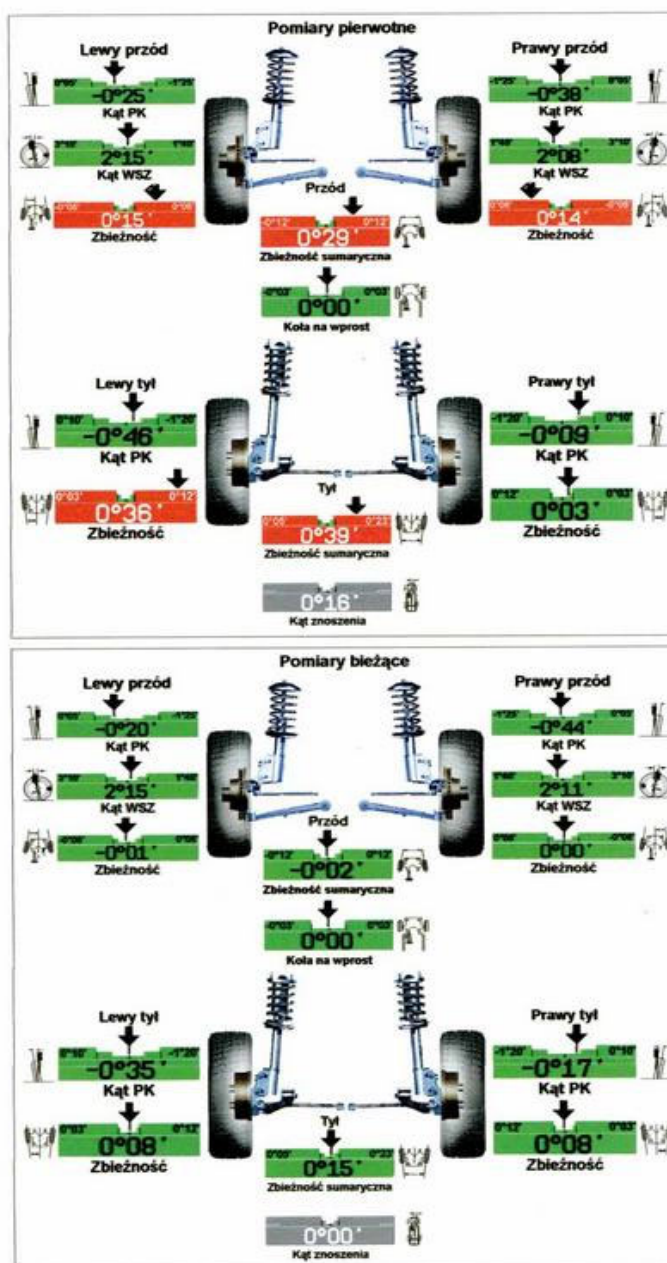


Teraz ingerencja systemu ESP będzie zsynchronizowana z torem jazdy samochodu determinowanym przez ustawione wcześniej parametry geometrii (głównie zbieżności).

Końcowe wydruki (trzeba porównać pomiary pierwotne z pomiarami bieżącymi – po regulacji) potwierdzają słusność wykonanych zabiegów.

Zlecenie: R000004  
Nazwisko: Kowalski  
Imię: Jan  
Data: 27.6.11 13:37

**Lexus : RX 400h/450h : 2005.3-09 (MHU33 MHU38)**



Komunikacja Hunter CodeLink® z komputerem pokładowym pojazdu zakończona pomyślnie.

Jedna lub kilka wartości jest poza tolerancją. Może to wpływać na nadmierne zużycie opon, bezpieczeństwo jazdy i kierowność pojazdu.



Zlecenie: R000004  
Nazwisko: Kowalski  
Imię: Jan  
Data: 27.6.11 13:37

Lexus : RX 400h/450h : 2005.3-09 (MHU33 MHU38)

Przód : Lewa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°20'  | -0°25'   | -1°25' 0°05' |
| 2°15'   | 2°15'    | 1°40' 3°10'  |
| -0°01'  | 0°15'    | -0°06' 0°06' |
| 10°45'  | 10°57'   | 9°55' 11°25' |
| 10°25'  | 10°31'   | 8°30' 11°30' |

Kąt PK  
Kąt WSZ  
Zbieżność  
Kąt PSZ  
Suma kątów PK i PSZ  
Różnica kątów skrętu

Przód : Prawa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°44'  | -0°38'   | -1°25' 0°05' |
| 2°11'   | 2°08'    | 1°40' 3°10'  |
| 0°00'   | 0°14'    | -0°06' 0°06' |
| 10°54'  | 10°45'   | 9°55' 11°25' |
| 10°10'  | 10°07'   | 8°30' 11°30' |

Przód

Różnica kątów PK  
Różnica kątów WSZ  
Różnica kątów PSZ  
Zbieżność sumaryczna  
Różnica różnic kątów

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| 0°24'   | 0°13'    | -0°45' 0°45' |
| 0°04'   | 0°07'    | -0°45' 0°45' |
| -0°09'  | 0°11'    | -0°45' 0°45' |
| -0°01'  | 0°29'    | -0°12' 0°12' |

Tył : Lewa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°35'  | -0°46'   | -1°20' 0°10' |
| 0°07'   | 0°36'    | 0°03' 0°12'  |

Kąt PK  
Zbieżność

Tył : Prawa

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°16'  | -0°09'   | -1°20' 0°10' |
| 0°08'   | 0°03'    | 0°03' 0°12'  |

Tył

Różnica kątów PK  
Zbieżność sumaryczna  
Kąt znoszenia

| Bieżące | Pierwotn | Toler.       |
|---------|----------|--------------|
| -0°19'  | -0°36'   | -0°45' 0°45' |
| 0°15'   | 0°39'    | 0°05' 0°23'  |
| 0°00'   | 0°16'    |              |

Komunikacja Hunter CodeLink® z komputerem pokładowym pojazdu zakończona pomyślnie.

\* Ta wartość jest poza tolerancją. Może to wpływać na nadmierne zużycie opon, bezpieczeństwo jazdy i kierowność pojazdu.

WinAlign 12.0 B874 International 2011.0.1 HE421

Jazda próbna jest kolejnym potwierdzeniem, że procedury zostały wykonane prawidłowo.



Zenon Majkut  
Wimad Spółka Jawna