

# Tuleje zawieszenia – część mała, lecz istotna



**TOMASZ HURT**

MENADŻER TECHNICZNY  
DELPHI TECHNOLOGIES AFTERMARKET

TULEJE ODGRYWAJĄ WAŻNĄ ROLĘ W ZAWIESZENIU I UKŁADACH KIEROWNICZYCH NOWOCZESNYCH POJAZDÓW. UMOŻLIWIĄC SWOBODNE PORUSZANIE SIĘ CZĘŚCI ZAWIESZENIA, A TAKŻE ABSORBOWANIE HAŁASU, WSTRZĄSY I DRGANIA – DBAJĄ O WYSOKI KOMFORT JAZDY. ZUŻYTE LUB USZKODZONE TULEJE NIE SPEŁNIĄ SWOICH FUNKCJI, DLATEGO WAŻNE JEST, ABY REGULARNIE JE SPRAWDZAĆ I W RAZIE POTRZEBY WYMIENIĄĆ



PRZYKŁADY PRODUKTÓW Z AKTUALNEJ OFERTY CZĘŚCI ZAWIESZEŃ DELPHI

We współczesnych samochodach tuleje są częścią każdego zawieszenia. Podawane podczas jazdy nieustannym naprężeniem działającym we wszystkich kierunkach – ulegają eksploatacyjnemu zużyciu. Aby tłumić drgania, zawieszenie samochodu musi poruszać się płynnie

w górę i w dół. Ruch ten jest korzystny dla jakości prowadzenia pojazdu, jednak równocześnie przenosi niepożądany hałas oraz wibracje do kabiny pasażerskiej. Rolę wytłumacza pełnią właśnie tuleje metalowo-gumowe. Stosuje się je w takich elementach układu zawieszenia, jak:

wahacze, łączniki stabilizatorów, przeguby kulowe, drążki kierownicze, amortyzatory, mocowania kolumn, silnika i skrzyni biegów. Tuleje stanowią punkt ustalający, który łączy poszczególne części systemu ze sobą lub z podwoziem pojazdu. Mają działanie tłumiące, kon-



TULEJA WAHACZA DO SAMOCHODU BMW ZAKWALIFIKOWANA DO WYMIANY



PRAWIDŁOWE USTAWIENIE WAHACZA PODCZAS DOKRĘCANIA ŚRUB PRZECHODZĄCYCH PRZEZ TULEJE METALOWO-GUMOWE



ZERWANIE GUMOWEGO ELEMENTU TULEI Z POWODU NIEPRAWIDŁOWEGO MONTAŻU WAHACZA

trolują zakres ruchu w połączeniach i redukcją generowany podczas jazdy hałas, drgania i uciążliwość (tzw. poziom NVH – ang. *noise, vibration and harshness*) dla zapewnienia wyższego komfortu i bezpieczeństwa jazdy.

## Budowa

Chociaż istnieje wiele różnych konstrukcji zależnych od lokalizacji, funkcji i zastosowania, większość tulei składa się z zewnętrznej części metalowej (zazwyczaj ze stali lub aluminium), a czasem z tworzywa sztucznego, oraz wewnętrznej – wykonanej z silikonu lub gumy nitylowej. Ze względu na wysokie naprężenia dynamiczne gumę tę musi charakteryzować odporność na zużycie, skrajne temperatury i zanieczyszczenia. Zależnie od ich rodzaju i przeznaczenia elementy gumowe w tulejach mają różną twardość. Parametr ten oznacza się w skali Shore'a.

## Właściwa równowaga

W zawieszeniu sztywnym, które maksymalizuje przyczepność opon do podłoża, stosuje się tuleje twarde o bardzo małym ugięciu. Zapewniona w ten sposób precyzja prowadzenia wiąże się jednak z ryzykiem zwiększenia hałasu. Z kolei miękka tuleja (o niskiej twardości według skali Shore'a) generuje mniej hałasu, ale negatywnie wpływa na właściwości jezdne pojazdu. Zadaniem producentów jest zatem zapewnienie właściwego kompromisu między komfortem a przyczepnością. Wszystkie tuleje Delphi zostały tak zaprojektowane, aby zapewnić optymalną twardość według skali Shore'a – zarówno dla uzyskania dobrego prowadzenia, jak i redukcji hałasu i drgań.

## Przyczyny usterek

Nie istnieje ustalony harmonogram serwisowania tulei zawieszenia, jednak wiadomo, że ich stan pogarsza się z upływem czasu. Umieszczenie w dolnej części pojazdu powoduje, że są one szczególnie narażone na zużycie. Przyczyniają się do tego zmiany naprężeń spowodowane ciągłym ruchem, tarcie, wysoka temperatura oraz ekspozycja na brud i zanieczyszczenia, takie jak sól drogowa czy smary. Wysoka temperatura powoduje kruszenie lub pęknięcia gumy, a olej wchodzi z komponentem gumowym w reakcję. Problem nasila się w przypadku tulei zamontowanych w pobliżu rury wydechowej lub w słabo wentylowanej komorze silnika.

## Kiedy wymieniać?

Zużycie lub uszkodzenia tulei, np. rozdarcia w gumie lub pęknięcia w połączeniu jej z metalem, mogą zostać łatwo wykryte w trakcie szybkich oględzin. O konieczności wymiany często świadczą także inne przesłanki, przy czym różne typy tulei mogą wywoływać odmienne objawy:

- ▶ odgłosy trzeszczenia podczas przyspieszania lub hamowania;
- ▶ stuki w czasie jazdy po nierównej nawierzchni;
- ▶ przedwczesne i/lub nierównomierne zużycie opon;
- ▶ odgłosy tarcia metalu o metal;
- ▶ odczucie braku precyzji ruchu kierownicą podczas skręcania;
- ▶ mocowanie silnika i skrzyni biegów wywołują drgania przedniej części samochodu (z reguły najintensywniejsze podczas przyspieszania).

Zużyte lub uszkodzone tuleje nie tylko źle wpływają na prowadzenie pojazdu i komfort kierowcy, ale mogą również powodować bezpośrednie tarcie metalu o metal. Zwiększa to obciążenie przegubów i łączonych części, takich jak: wahacze, przeguby kulowe i amortyzatory, przyspieszając ich zużycie. Wymiana tych podzespołów może być kosztowna, dlatego warto nowe tuleje instalować już przy pierwszych objawach niesprawności.

## O czym pamiętać?

Podczas wymiany tulei należy przestrzegać kilku reguł:

- ▶ zawsze dobierać odpowiednie tuleje do pojazdu – mimo że z zewnątrz mogą one wyglądać identycznie, istnieje wiele cech wewnętrznych, określających przydatność do konkretnego zastosowania;
- ▶ w przypadku tulei stabilizatorów poprzecznych zaleca się wymianę tulei parami;
- ▶ przed przystąpieniem do montażu przeprowadzić dokładną kontrolę wymiarów części;
- ▶ dokręcać odpowiednim momentem i tylko wtedy, gdy pojazd stoi na kołach (niezastosowanie się do tego wymogu spowoduje niepotrzebne wstępne obciążenie tulei w niewłaściwej pozycji, co może doprowadzić do przedwczesnej usterki);
- ▶ niektóre części (np. wahacze) mają konstrukcję nierozbieralną, w innych montaż tulei jest trudny i wymaga użycia specjalistycznych narzędzi – w tych przypadkach bardziej ekonomiczna może okazać się wymiana całego podzespołu. ■