SACHS –
marka ZF

Szkolenie techniczne

Części układu jezdnego w samochodach osobowych

Zadania, działanie i możliwe uszkodzenia

SACHS

Serwis techniczny

ZF Services

Szanowni Państwo!

W niniejszej broszurze chcielibyśmy dostarczyć Państwu informacji dotyczących budowy i działania naszych produktów do układu jezdnego.

Amortyzatory to – podobnie jak opony i hamulce – części eksploatacyjne podlegające zużyciu, których żywotność w istotnej mierze zależy od sposobu prowadzenia pojazdu i warunków eksploatacji.
Części te mogą działać poprawnie tylko przy odpowiednio starannej obsłudze, konserwacji i montażu.

Przedstawione w niniejszej broszurze uszkodzenia i wskazówki dotyczące usterek mają pomóc w rozpoznaniu błędów i uniknięciu uszkodzeń.

Uzyskana wiedza fachowa ma z kolei służyć wzmocnieniu Państwa kompetencji diagnostycznych, szczególnie przy doradztwie dla klientów.

Od ponad siedemdziesięciu lat firma ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt, jest partnerem systemowym wielu przedsiębiorstw motoryzacyjnych na całym świecie w zakresie techniki układu jezdnego i przenoszenia napędu.

W ścisłej współpracy z producentami samochodów i przy zastosowaniu najnowocześniejszych metod opracowywane są innowacyjne koncepcje zgodne z rosnącymi wymogami rynku.
W naszym Centrum Prac Badawczo-Rozwojowych zatrudniamy ponad 700 techników i inżynierów na najnowocześniejszych stanowiskach pracy. Działanie i wytrzymałość części sprawdzane są w najtrudniejszych warunkach na 150 stanowiskach testowych przed wprowadzeniem ich do produkcji seryjnej.

Urządzenia produkcyjne odpowiadające najnowszym standardom techniki oraz organizacja produkcji zgodnie z normą ISO/TS 16949:2002 gwarantują wysoką jakość oryginalnych części SACHS.
Mogą Państwo w pełni zaufać patrzącej w przyszłość marce SACHS również w zakresie części zamiennych.

Serwis techniczny
ZF Services

Sample

Spis treści

Ogólne informacje o amortyzatorach

Zadanie, wymogi i sposób działania 04

Amortyzatory

Amortyzatory jednorurowe 06

Amortyzatory dwururowe 08

Komponenty tłumiące: zawory tłumiące, uszczelki, odboje i przeguby 10

Kolumna MacPhersona 11

Konstrukcje: amortyzator ze sprężyną, kolumna amortyzująca, wkład kolumny MacPhersona 12

Hydropneumatyczna regulacja poziomu: cylinder resorujący 13

Hydropneumatyczna regulacja poziomu: Nivomat 14

Adaptacyjny układ amortyzacji CDC ® 15

Komponenty dodatkowe: łożysko kolumny MacPhersona, zestaw serwisowy i sprężyny zawieszenia 16

Elementy metalowo-gumowe 17

Badanie układu jezdnego 18

Diagnostyka usterek: przyczyny usterek i rodzaje uszkodzeń 19

Uszkodzenia

Amortyzator nieszczelny 22

Amortyzator wydaje odgłosy 24

Gwałtowne uszkodzenia 26

Problemy w otoczeniu amortyzatorów 27

Ochrona środowiska i utylizacja odpadów 28

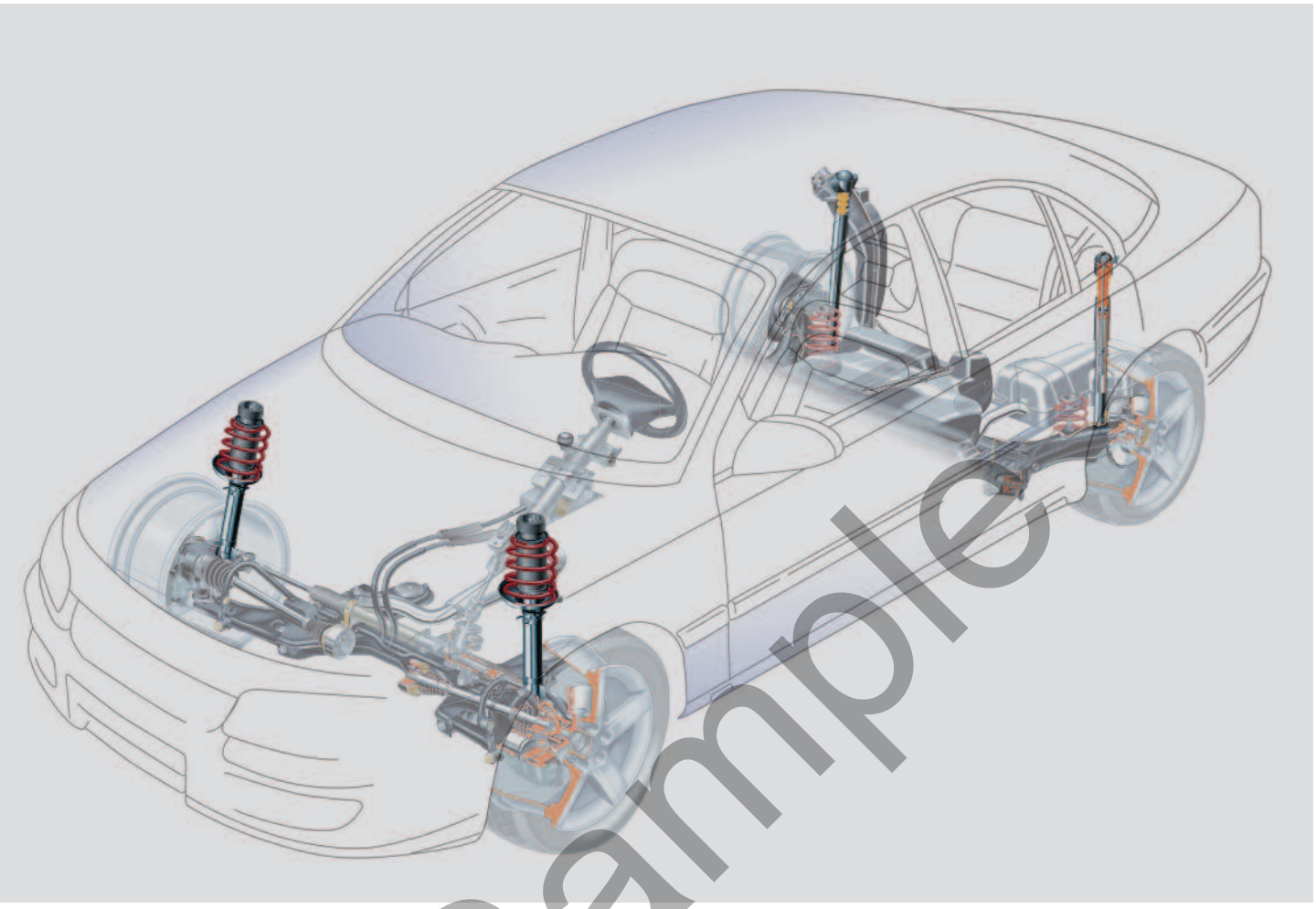
Original SACHS Service 29

Notatki 30

Sample

Informacje ogólne o amortyzatorach

Zadania, wymogi i sposób działania



Sample

Zadania

Amortyzatory należałoby nazywać poprawnie zgodnie z ich zadaniem tłumikami drgań.

Nowe technologie w zakresie wykorzystania lekkich materiałów, aluminium (prasowanego na zimno), magnezu, czy wysokowytrzymałych stali (mikrostopowych) należą do głównych kompetencji firmy ZF Friedrichshafen AG.
Wraz z nowymi generacjami pojazdów rośnie wśród producentów samochodów popyt na moduły resorująco-amortyzujące oraz aktywne układy amortyzacji. Również na tym polu ZF Friedrichshafen AG zajmuje czołową pozycję na rynku światowym.

Konwencjonalne amortyzatory będą jednak nadal stosowane w motoryzacji.

Informacje ogólne o amortyzatorach

Zadania, wymogi i sposób działania

Wymogi

Wymagania stawiane amortyzatorom są wysokie: muszą one zapewniać bezpieczną i komfortową jazdę, przy czym zakłada się

- dla **komfortu** minimalne możliwe tłumienie
- dla **bezpieczeństwa** maksymalne wymagane tłumienie.

Celem jest uzyskanie balansu pomiędzy komfortem i bezpieczeństwem.

Konwencjonalne amortyzatory mają sztywno określone ustawienie tłumienia na korzyść bezpieczeństwa. Tak wysoki poziom tłumienia nie jest optymalny przy stale zmieniających się warunkach jazdy. Doprowadziło to do opracowania adaptacyjnych układów amortyzacji dostosowujących się samoczynnie do aktualnych warunków.

Działanie sprawnych amortyzatorów

Bezpieczeństwo jazdy

- koła nie skaczą na zwykłej nawierzchni
- pojazd nie zarzuca przy hamowaniu
- brak poślizgu na zakrętach z powodu zbyt małej stabilności toru jazdy

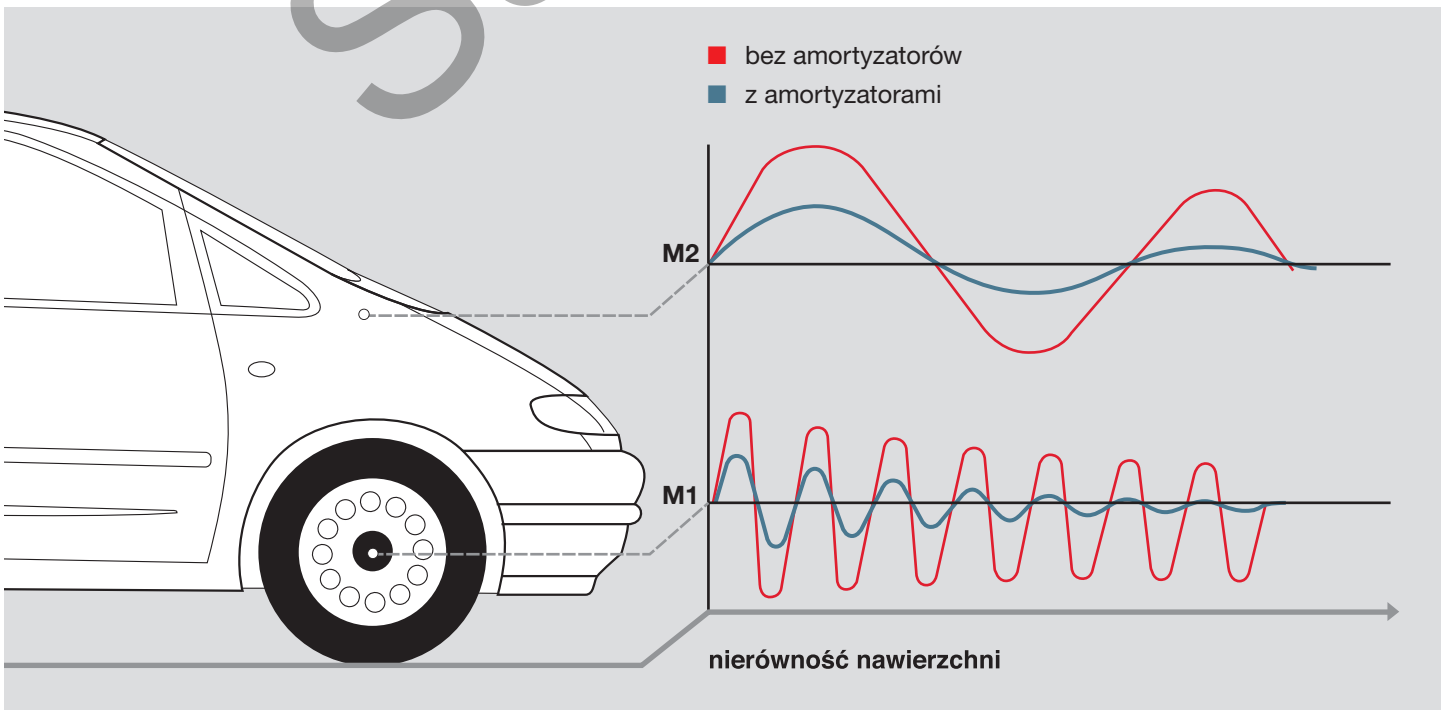
Komfort jazdy

- brak kołysania się karoserii po przejechaniu nierówności
- brak rozkołysania pojazdu na występujących kolejno nierównościach
- brak przechylania karoserii do tyłu przy mocnym przyspieszaniu i do przodu przy mocnym hamowaniu

Sposób działania amortyzatora drgań

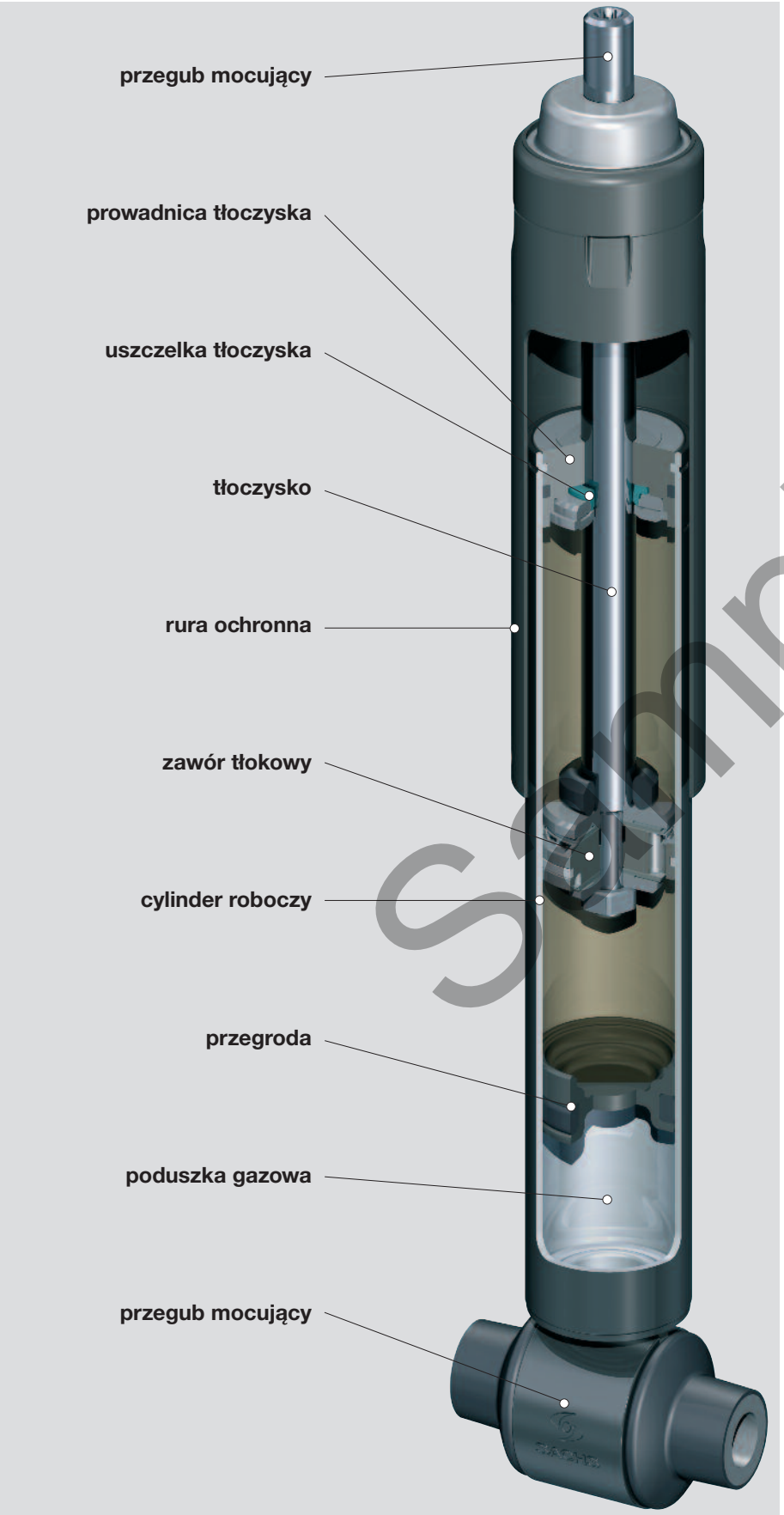
Podczas pokonywania nierówności uderzenie przejmowane jest przez zawieszenie (resorowanie). Zapobiega ono temu, aby **resorowana masa M2 = karoseria + obciążenie** nie miała kontaktu z **nieresorowaną masą M1 = osie + koła**.
Ściśnięte sprężyny dążą do rozepchnięcia masy resorowanej i nieresorowanej.
Amortyzatory tłumią drgania powstające między osią a karoserią.

Sample



Amortyzatory jednorurowe

Budowa i działanie



Sample

Budowa

W jednorurowym amortyzatorze ciśnieniowym cylinder roboczy wypełniony jest olejem i gazem sprężonymi do ok. 25-30 barów.

Olej i gaz oddzielone są od siebie ruchomą przegrodą.
Na tłoku umieszczone są zawory tłumiące odbicia i ściskania.
Siły tłumienia odbicia i ściskania ustawione są niezależnie od siebie poprzez podkładki sprężyste i otwory dławiące w tłoku. Tłoczysko, prowadnica i uszczelka to wysoce precyzyjne elementy zabezpieczające cylinder roboczy przed wysokim ciśnieniem oleju zarówno w stanie nieruchomym, jak i przy ruchomym tłoczysku. Tłoczysko jest jednym z najprecyzyjniej wykończonych części pojazdu.

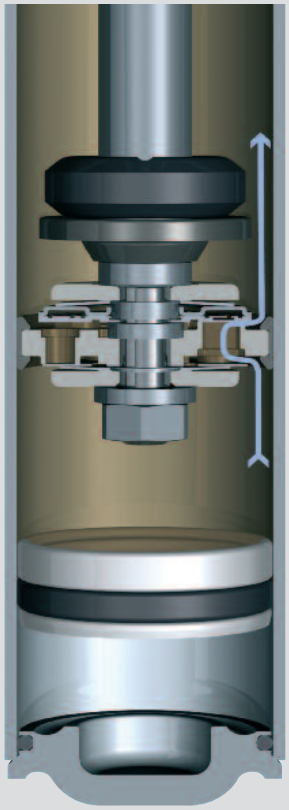
Uszczelka o niskim współczynniku tarcia dociskana jest mechanicznie i dodatkowo przez ciśnienie wewnętrzne oddziałujące na tłoczysko.

Rura ochronna zapobiega uszkodzeniom tłoczyska przez kamienie, błoto, sól.

Charakterystyki tłumienia dobrane są indywidualnie dla każdego pojazdu, tzn. odpowiednio do jego masy, konstrukcji osi i sprężyn zawieszenia.

Amortyzatory jednorurowe

Budowa i działanie



Ściskanie

Drgania pojazdu powodują ściśnięcie amortyzatorów. Zawór tłokowy stawia opór olejowi przepływającemu z komory pod tłokiem do góry. Ruch w dół zostaje wyhamowany.
Poduszka gazowa zwiększa ciśnienie o objętość wsuwającego się tłoczyska.

Rozciąganie

Drgania pojazdu powodują rozciągnięcie amortyzatorów. Zawór tłokowy stawia opór olejowi przepływającemu z komory nad tłokiem w dół. Ruch w górę zostaje wyhamowany.
Poduszka gazowa zmniejsza ciśnienie o objętość wysuwającego się tłoczyska.

Działanie

Zawory tłumiące działające w kierunku ściskania i rozciągania reagują na prędkość, z jaką amortyzator jest ściskany lub rozciągany. Wraz ze wzrostem prędkości zwiększa się siła tłumienia.

Poduszka gazowa oddzielona od oleju przegrodą kompensuje objętość wsuwającego i wysuwającego się tłoczyska. Przegroda porusza się przy tym odpowiednio w dół lub w górę.

Wysokie ciśnienie wynoszące od 25 do 30 barów jest konieczne, aby przeciwdziałać siłom tłumienia w kierunku ściskania.

Zalety wysokiego ciśnienia to:

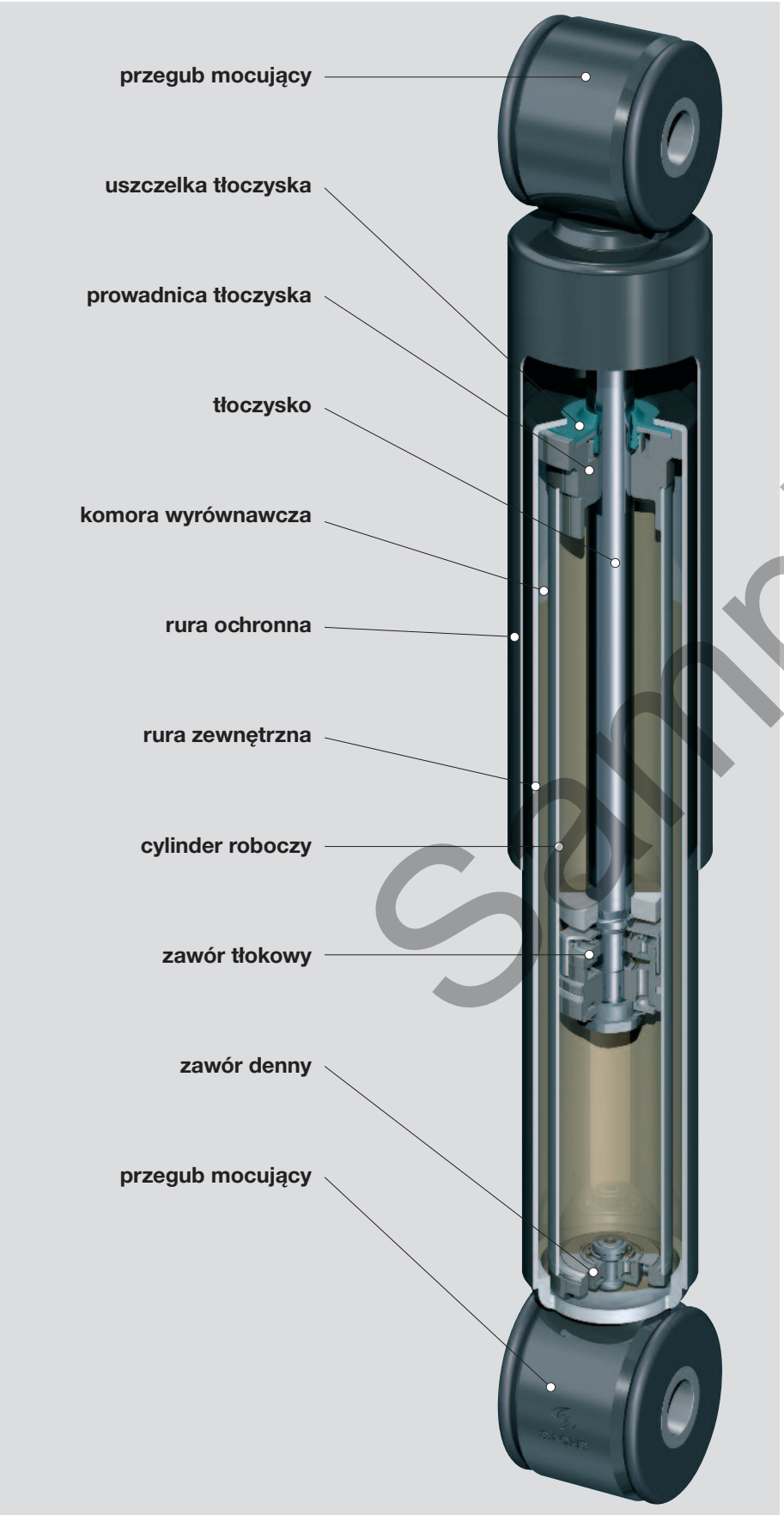
- precyzyjna reakcja zaworów, nawet przy najmniejszym skoku tłoka
- minimalizacja hałasów przez zapobieganie powstawaniu pęcherzyków (kawitacja) nawet przy bardzo szybkim ruchu tłoka
- lepsze toczenie kół na skutek stałego kontaktu opony z nawierzchnią

Część energii drgań przekształcana jest w oleju na ciepło. Amortyzator nagrzewa się podczas jazdy w zależności od obciążenia.

Sample

Amortyzatory dwururowe

Budowa i działanie



Budowa

Amortyzatory dwururowe mają dwie komory napełnione olejem: **komorę roboczą**, w której poruszają się tłok i tłoczysko, oraz **komorę wyrównawczą**. Komora wyrównawcza znajduje się między cylindrem roboczym a rurą zewnętrzną i wypełniona jest w 2/3 olejem i w 1/3 powietrzem lub gazem. Dzięki temu amortyzatory dwururowe są krótsze od jednorurowych amortyzatorów gazowych.

Amortyzatory dwururowe mogą być również amortyzatorami gazowymi, przy czym ciśnienie wewnętrzne wynosi wtedy 6 - 8 barów. Taki amortyzator ma podobne zalety jak amortyzator jednorurowy.

Zawory tłumiące – zawór denny i tłokowy – składają się z systemu podkładek sprężystych i korpusów zaworowych z otworami tłumiącymi.

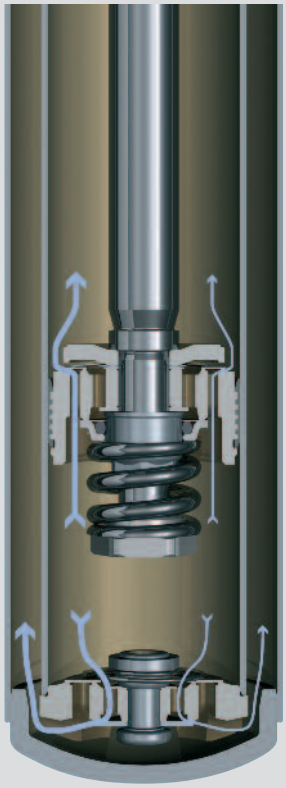
Tłoczysko, prowadnica i uszczelka są, podobnie jak w amortyzatorach jednorurowych, elementami wysoce precyzyjnymi.

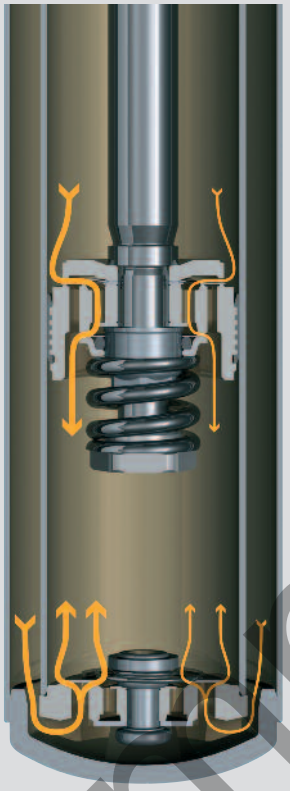
Charakterystyki tłumienia dobrane są indywidualnie dla każdego pojazdu, tzn. odpowiednio do jego masy, konstrukcji osi i sprężyn zawieszenia.

Sample

Amortyzatory dwururowe

Budowa i działanie





Ściskanie

Drgania pojazdu powodują ściśnięcie amortyzatorów. Zawór denny określa przy tym tłumienie. Olej wypierany przez wsuwające się tłoczysko przepływa do komory wyrównawczej, przy czym zawór denny stawia opór temu przepływowi, wyhamowując ruch.
Zawór tłokowy jest otwarty.
W tym stanie pracuje jako zawór zwrotny.

Rozciąganie

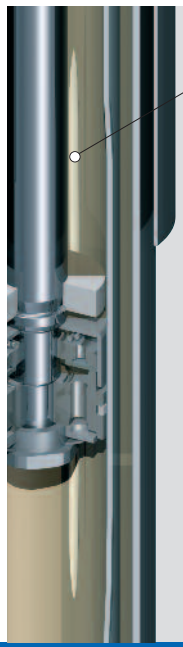
Drgania pojazdu powodują rozciągnięcie amortyzatorów. W tym przypadku tłumienie przejmuje zawór tłokowy. Zawór tłokowy stawia opór olejowi przepływającemu z komory nad tłokiem w dół. Ruch tłoka w górę zostaje wyhamowany. Olej potrzebny znów w komorze roboczej może swobodnie napływać z komory wyrównawczej przez otwarty zawór zwrotny w zaworze dennym.

Działanie

Zawory tłumiące dobrane są tak, aby siła tłumienia dostosowywała się samoczynnie do prędkości ruchu tłoka: im szybciej tłok się porusza, tym większa jest też wytwarzana siła tłumienia.

Tłumienie adaptacyjne zależne od obciążenia i skoku

Technologia adaptacyjna stosowana jest w pojazdach, w których przewiduje się różne rodzaje obciążeń, i w których trudno jest określić optymalny zakres komfortu.
Takie tłumienie dwustopniowe realizowane jest poprzez rowek sterujący w cylindrze roboczym amortyzatora. Rowek sterujący wyżłobiony jest mechanicznie w cylindrze roboczym. W zależności od pozycji i skoku zaworu tłokowego część oleju przepływa przez rowek (obejście hydrauliczne), co zmniejsza siłę tłumienia.



Rowek sterujący/obejście

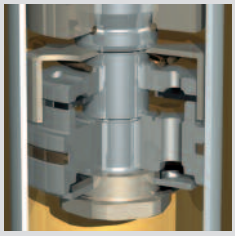
Rowek sterujący staje się na obu końcach coraz mniejszy. Daje to łagodne przejście między zmniejszoną a pełną siłą tłumienia.

Sample

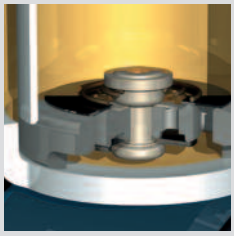
Komponenty tłumiące

Zawory tłumiące, uszczelki, odboje i przeguby

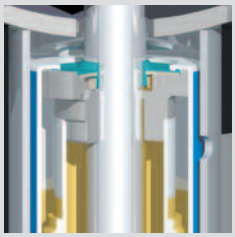
zawór tłokowy



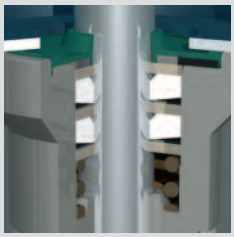
zawór denny



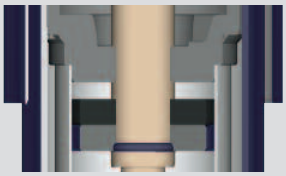
uszczelka pojedyncza



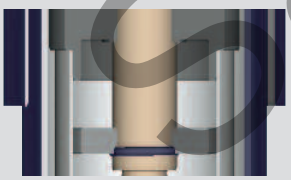
uszczelka podwójna



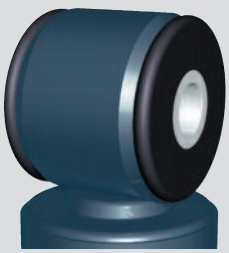
odbój mechaniczno-elastyczny



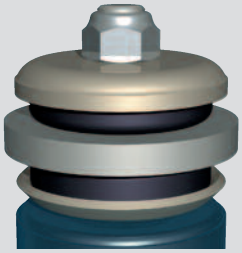
odbój hydrauliczny



przegub pierścieniowy



przegub trzpieniowy



Zawory tłumiące

Budowa i dobór elementów zaworowych daje szereg wariantów pozwalających na uzyskanie optymalnych właściwości tłumienia (charakterystyka degresywna, progresywna, liniowa).
Siła tłumienia rośnie według określonej zasady wraz z rosnącą prędkością tłoka. Najczęstsze wartości maksymalnej siły tłumienia:
samochody osobowe:
rozciąganie ok. 4500 N / ściskanie ok. 2200 N
samochody użytkowe:
rozciąganie ok. 20000 N / ściskanie ok. 6000 N

Uszczelki

Wydajność i żywotność amortyzatora zależy w znacznej mierze od uszczelki, prowadnicy i powierzchni tłoczyska. Uszczelki perbunanowe przeznaczone są do zastosowania w zakresie do 100°C (krótkotrwale do 120°C), uszczelki vitonowe do 160°C (krótkotrwale do 200°C). W zależności od wymogów i obciążenia stosowane są uszczelki pojedyncze lub podwójne.

Odboje

Odboje stosuje się do ograniczania skoku tłoczyska, a tym samym skoku resorowania pojazdu. Odboje ściskania znajdują się nad kapturem tłoczyska lub w innym miejscu pojazdu.
W odbojach rozciągania umieszczonych wewnątrz amortyzatora rozróżnia się odboje mechaniczne, mechaniczno-elastyczne i hydrauliczne.
Odboje te ograniczają ruch osi pojazdu w dół.

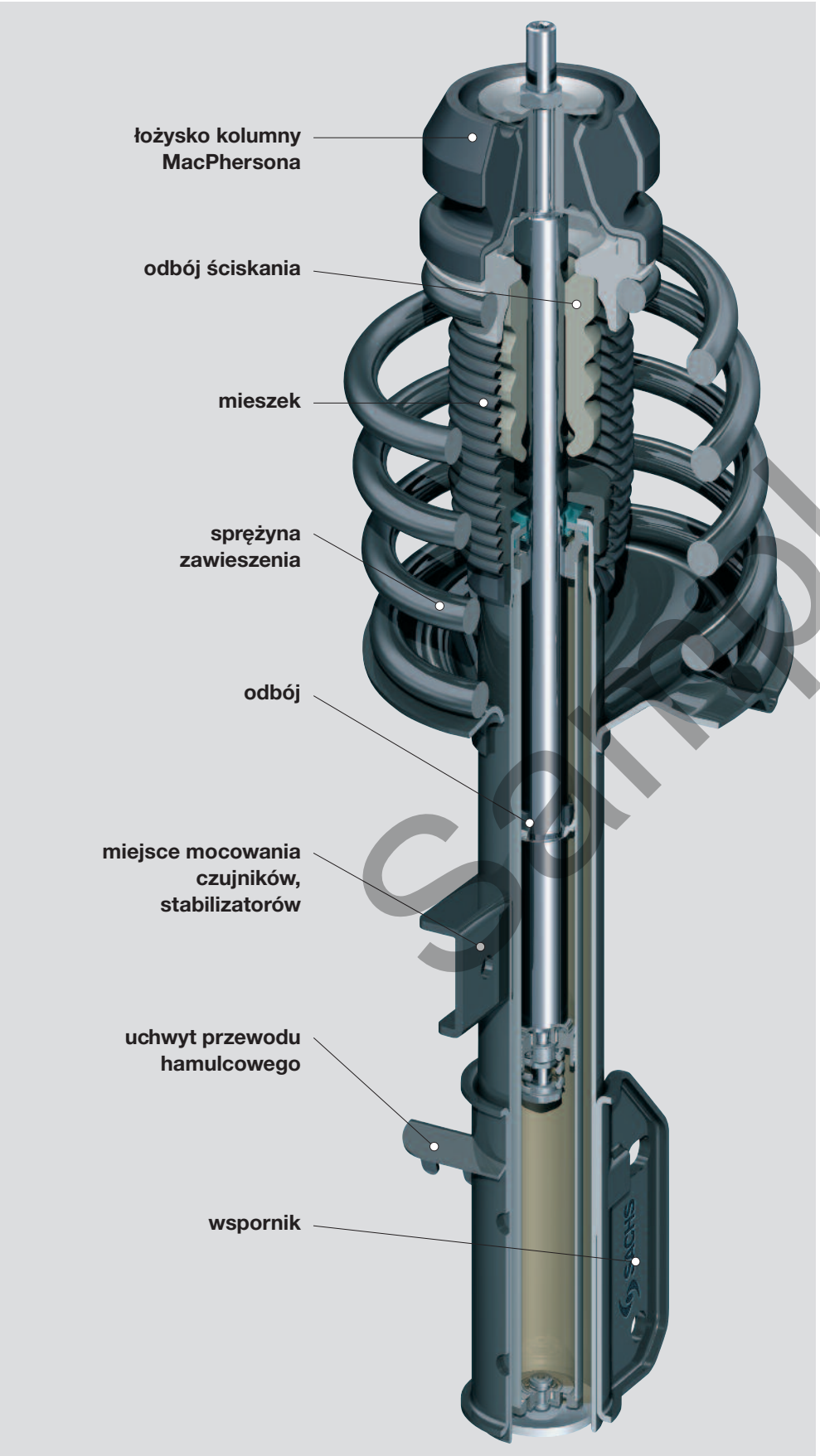
Przeguby

Przeguby stanowią elastyczne, izolujące dźwięk połączenia amortyzatora z karoserią i osią pojazdu. Oprócz sił odbicia i ściskania muszą też one przenosić ruchy kątowe.
Przeguby pierścieniowe stosowane są przy dużych odchyleniach kątowych, a przeguby trzpieniowe przy niewielkich, niemal identycznych w każdym kierunku, wychyleniach.

sample

Kolumna MacPhersona

Budowa, zadania i cechy



Budowa

Kolumna MacPhersona odpowiada budowie amortyzatora dwururowego. Stosowana jest również wersja gazowa.

Obok tłumienia kolumna MacPhersona pełni następujące funkcje:

- prowadzenie koła wspólnie z wahaczami poprzecznymi
- przejmowanie sił resorujących pojazd poprzez talerz sprężyny
- podparcie momentu hamowania i przyspieszania
- przenoszenie ruchów i sił kierujących

Cechy szczególne

- Tłoczyska muszą być bardzo sztywne. Stosowane są drążone tłoczyska w celu redukcji masy.
- Stabilne prowadnice i uszczelki niezawodnie przejmują obciążenia odginania i skręcania.
- Przeguby trzpieniowe umieszczone są w specjalnych łożyskach kolumny MacPhersona.
- Na rurze zewnętrznej umieszczone są zamocowania osi (wsporniki), przewodów hamulcowych i czujników.

Kolumny MacPhersona stosowane są przede wszystkim w samochodach osobowych, ale również coraz częściej w samochodach ciężarowych.

Sample

Konstrukcje: porównanie różnic

Amortyzator ze sprężyną, kolumna amortyzująca, wkład kolumny MacPhersona

Sample

Amortyzator ze sprężyną

- amortyzacja
- resorowanie
- brak prowadzenia koła

Kolumna amortyzująca

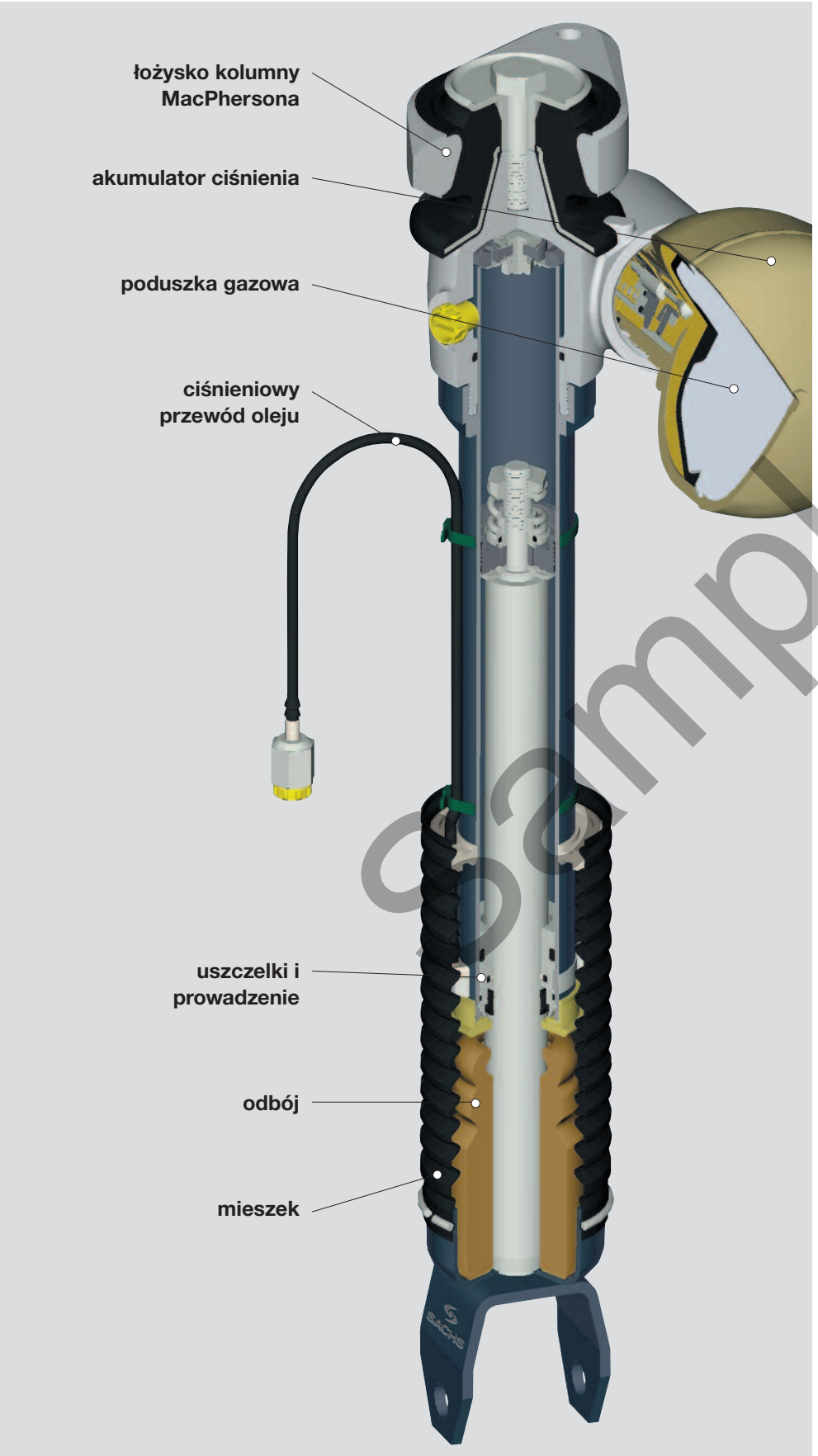
- amortyzacja
- brak resorowania
- prowadzenie koła

Wkład kolumny MacPhersona

- amortyzacja
- rura zewnętrzna i wkład kolumny MacPhersona pełnią razem te same funkcje co kolumna MacPhersona

Hydropneumatyczna regulacja poziomu

Cylinder resorujący: budowa i cechy



sample

Budowa

Koncepcja tej w pełni nośnej konstrukcji odpowiada amortyzatorowi jednorurowemu.

Poprzez dopływ lub odpływ oleju następuje poprzez tłoczysko podniesienie lub opuszczenie karoserii.

Wymagane ciśnienie oleju wytwarzane jest przez centralny układ hydrauliczny pojazdu.

Poziom karoserii steruje się za pomocą oddzielnego regulatora.

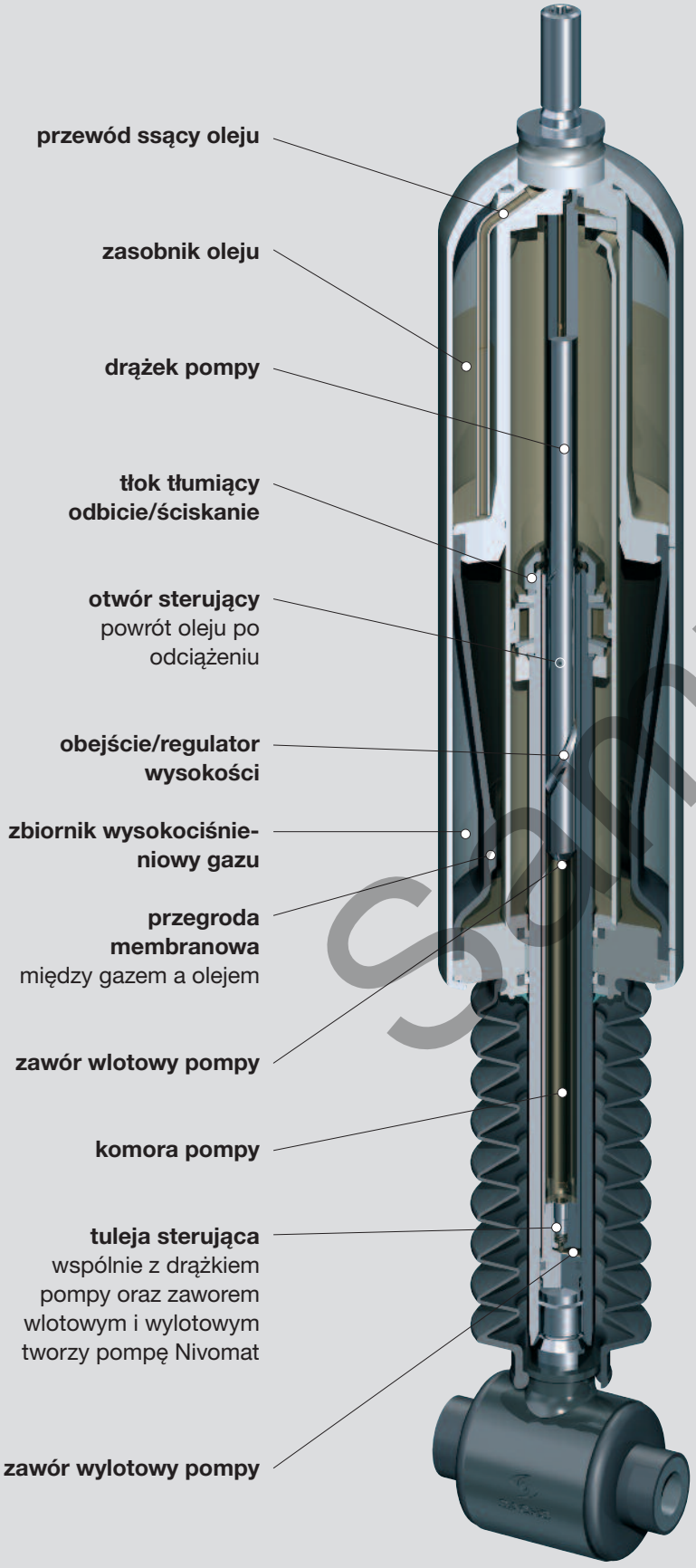
Górne i dolne mocowania są wyposażone w wytrzymałe łożyska kolumny MacPhersona lub inne podobne zamocowania, gdyż cylinder resorujący musi przenosić całe statyczne i dynamiczne obciążenie karoserii.

Cechy szczególne:

- zespół uszczelek i prowadzenia w wersji wysokociśnieniowej do 90 barów
- wyjątkowo stabilne tłoczysko, które musi utrzymać masę karoserii
- resorowanie pojazdu przejmuje poduszka powietrzna przeniesiona na zewnątrz do zasobnika resorowego; zamocowany jest on bezpośrednio na rurze zewnętrznej lub w innym miejscu pojazdu

Hydropneumatyczna regulacja poziomu

Nivomat: budowa i korzyści



Budowa

Nivomat ustawia całkowicie automatycznie optymalny poziom karoserii przy każdym obciążeniu pojazdu.

Kompaktowa jednostka łączy w sobie amortyzator i wszystkie elementy regulacji poziomu, jak pompa, zasobnik oleju, zbiornik wysokociśnieniowy, i regulator wysokości.

Energia potrzebna do ustawienia optymalnego poziomu karoserii czerpana jest z ruchu względnego pomiędzy osią, a karoserią.

Wraz ze wzrostem obciążenia rośnie wydajność pompy, co daje większą siłę tłumienia.

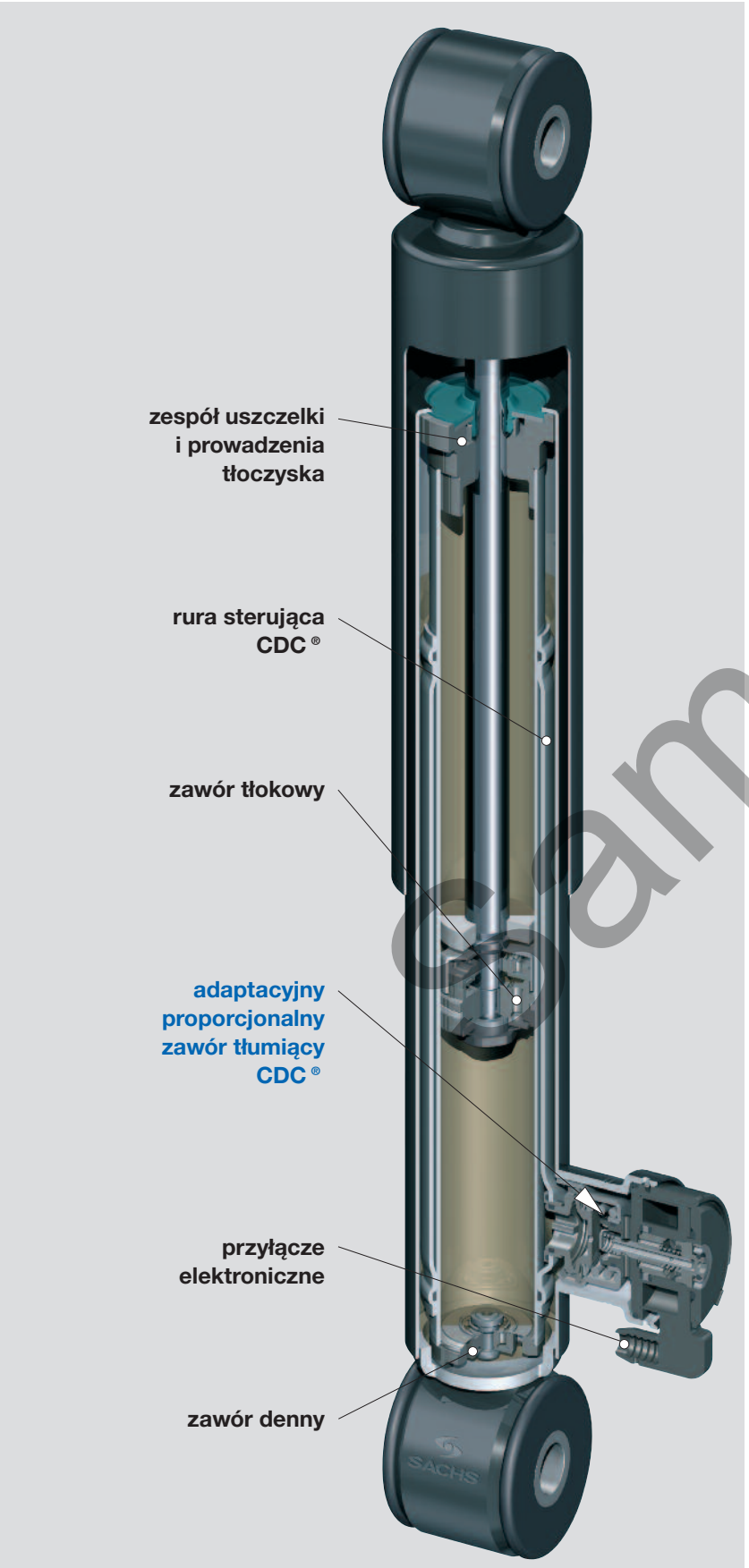
Korzyści:

- komfort i bezpieczeństwo jazdy przy każdym obciążeniu
- Nivomat przejmuje funkcję resoru zależnego od obciążenia oraz amortyzatora
- w zależności od nawierzchni w pełni obciążony pojazd uzyskuje już po kilkuset metrach normalny poziom karoserii
- brak przewodów hydraulicznych lub elektrycznych
- pełny skok ściskania i odbicia
- niezmienna wysokość i stały prześwit karoserii

Sample

CDC ® : adaptacyjny układ amortyzacji

Continuous Damping Control: budowa i działanie



Adaptacyjne układy amortyzacji pozwalają lepiej kontrolować pojazd, jeździć bardziej sportowo, dynamicznie, komfortowo i bez stresu oraz oferują bezkompromisowe bezpieczeństwo.

Amortyzator CDC ®

Układ **Continuous Damping Control** wyposażony jest w sterowany elektronicznie **proporcjonalny zawór tłumiący**. W zależności od pozycji zaworu zwiększa się (miękkie zawieszenie) lub zmniejsza się (twarde zawieszenie) się przepustowość oleju.

Czujniki nadzorują wszystkie czynniki, jak stan nawierzchni, obciążenie, ruchy pojazdu przy przyspieszaniu, hamowaniu, na zakrętach i podczas manewrów.

Sygnały czujników przetwarzane są w sterowniku, który co dwie milisekundy oblicza wymaganą siłę tłumienia i przekazuje dane do proporcjonalnego zaworu tłumiącego. Zawór ten płynnie i automatycznie dostosowuje siłę tłumienia do aktualnej sytuacji podczas jazdy i rodzaju nawierzchni.

W trudnych warunkach jazdy amortyzacja staje się twardsza.

Takie zoptymalizowane tłumienie daje kierowcy aktywne wsparcie w zakresie bezpieczeństwa i komfortu prowadzenia pojazdu.

Korzyści:

- większe bezpieczeństwo dzięki zoptymalizowanej amortyzacji
- redukcja przechyłów bocznych i wzdłużnych
- krótsza droga hamowania poprzez lepszy kontakt z podłożem
- szybsza reakcja układu kierowniczego
- lepsza kontrola nad pojazdem przy zmianie pasa ruchu

Amortyzatory CDC ® stosowane są zarówno w samochodach osobowych, jak i użytkowych.

sample

Komponenty dodatkowe

Łożysko kolumny MacPhersona, zestaw serwisowy i sprężyny

Działanie amortyzatora zależy również od otaczających go komponentów. Dlatego przy wymianie amortyzatora należy koniecznie wymienić również łożysko kolumny MacPhersona, zestaw serwisowy (składający się z odboju i mieszka lub rury ochronnej) oraz sprawdzić sprężynę pod kątem uszkodzeń i zużycia.

Następstwa uszkodzenia tych części mogą być różne:

łożysko kolumny MacPhersona:

- brak precyzji prowadzenia koła
- brak optymalnego kontaktu opony z nawierzchnią
- brak precyzji kierowania
- wydłużenie drogi hamowania
- zwiększony hałas
- niewielka absorpcja wibracji

zestaw serwisowy:

- dobijanie amortyzatora do oporu; powoduje to zniszczenie zaworu dennego
- uszkodzenie tłoczyska przez kamienie, wodę, pozostałości soli; prowadzi to do przedwczesnego zużycia

sprężyny:

- brak optymalnego kontaktu opony z nawierzchnią
- lekka nadsterowność pojazdu
- dobijanie amortyzatora do oporu ze względu na brak naprężenia sprężyny

łożysko kolumny MacPhersona

zużyte

nowy

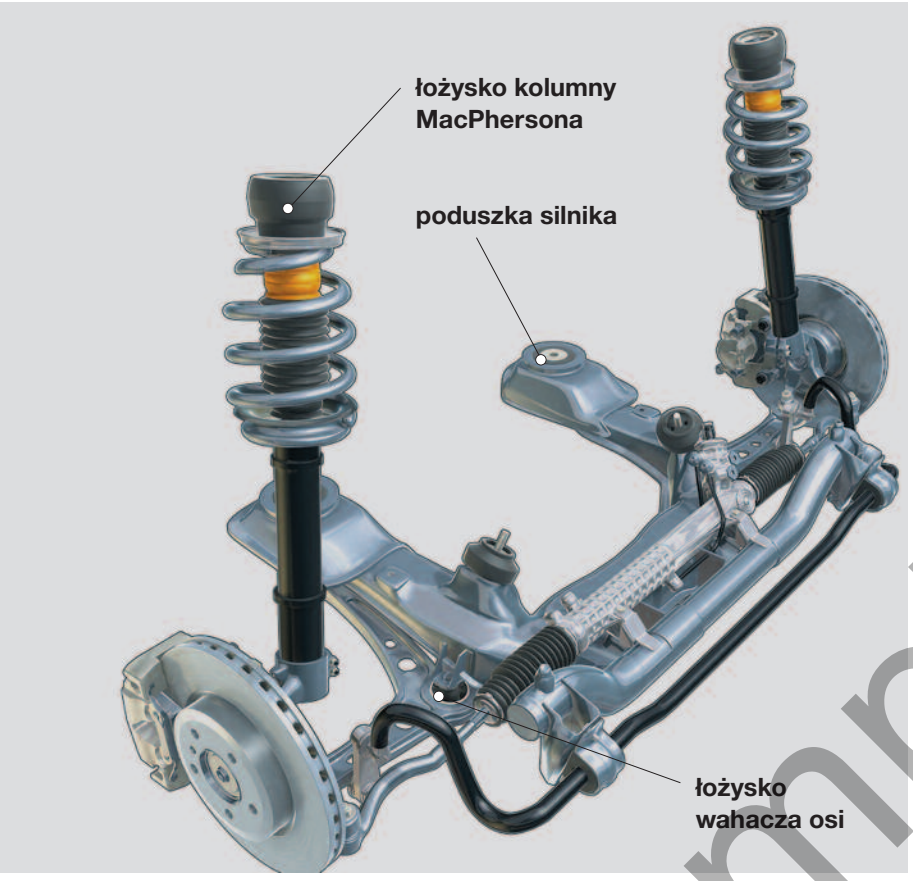
odboje **sprężyny zawieszenia**

zużyte nowe zużyte nowe

Sample

Elementy metalowo-gumowe

Działanie



Nowoczesne konstrukcje układu jezdnego to bardzo złożone układy z

- **wahaczami** prowadzącymi koło
- szybkimi **amortyzatorami**
- wysoce precyzyjnymi **łożyskami gumowo-metalowymi**

Wszystkie te elementy odpowiedzialne są wspólnie za dynamikę i stabilność jazdy samochodu.

Dlatego podczas kontroli układu jezdnego należy szczególnie dokładnie sprawdzić elementy metalowo-gumowe. Podobnie jak amortyzatory, elementy te decydują w istotnej mierze o optymalnych właściwościach jezdnych, a w razie zużycia prowadzą do obniżenia bezpieczeństwa i komfortu jazdy.

Elementy gumowe nie tylko tłumią wibracje, ale i zapobiegają przenoszeniu odgłosów napędu i kół na karoserię.

- **Łożyska kolumny MacPhersona** są górnymi punktami mocowania między kolumną MacPhersona a karoserią. Stanowią podparcie masy pojazdu i tłumią odgłosy toczenia opon oraz wibracje. Poprzez dobór ich charakterystyk można bardzo mocno wpływać na właściwości jezdne i komfort.

- **Poduszki silnika** łączą łoże silnika z karoserią. Stanowią podporę dla sił dynamiki jazdy, separują odgłosy i wibracje, zwiększając komfort jazdy.

- **Łożyska wahacza osi** umożliwiają w określonym zakresie ruchy wahacza. Zmniejszają wibracje powstające na przykład przy przyspieszaniu lub hamowaniu

.

Sample

Badanie układu jezdnego

Metody badawcze

Sprawność i żywotność amortyzatorów zależy od wielu czynników.
Zły stan dróg, obciążenie, przebieg, styl jazdy i warunki atmosferyczne jak zimno, upał, kurz, błoto i sól drogowa działają destrukcyjnie na amortyzatory

.

Niebezpieczeństwa wynikające z uszkodzenia amortyzatorów:

Amortyzatory niemal nigdy nie psują się nagle. Ich zużycie następuje powoli, tak że kierowca stopniowo przyzwyczaja się do obniżającej się sprawności amortyzatorów.

Amortyzatory o obniżonej sprawności są źródłem zagrożeń szczególnie w krytycznych sytuacjach:

- Pojazd nie daje nad sobą panować na zakrętach i traci stabilność.
- Pojazd reaguje mocno na wiatr boczny.
- Wydłuża się droga hamowania.
- Na większych nierównościach lub dziurawej nawierzchni amortyzatory dobijane są do oporu.
- Zwiększa się ryzyko aquaplaningu, następuje utrata panowania nad pojazdem.

Zalecamy przeprowadzanie regularnych badań układu jezdnego.

Niedostateczne metody badawcze:

- W metodzie „na kołysanie” naciska się mocno oburącz pojazd od strony błotnika i gwałtownie puszcza. Długość kołysania się karoserii ma wykazać sprawność bądź niesprawność amortyzatora. Jest to bardzo subiektywna metoda oceny, gdyż reakcja karoserii zależy od naciskania, a to z kolei trudno jednakowo powtórzyć.

- Badanie „ręczne” przez dobijanie i odbijanie amortyzatora pozwala rozpoznać tylko całkowicie niesprawne amortyzatory.

Sample

Diagnostyka usterek

Przyczyny usterek i rodzaje uszkodzeń

Jednoznaczna ocena usterek i uszkodzeń amortyzatorów wymaga postępowania metodycznego.
Tylko w ten sposób można rozpoznać i usunąć faktyczną przyczynę.

- Ważne jest dokładne ustalenie objawów.
- Na początku zbadać konsekwentnie, jakie mogą być przyczyny usterki.
  Nie rozbierać od razu całego układu jezdnego.
- Po demontażu odpowiednich części dokładnie przeanalizować uszkodzenie i sąsiadujące elementy oraz wykluczyć wszystkie inne możliwe przyczyny usterki.
- Przy montażu produktu zawsze przeprowadzać wszystkie wymagane kontrole.

Sample

Wskazówki i porady

Transport i składowanie amortyzatorów

- W pozycji horyzontalnej (transport/składowanie) do komory roboczej amortyzatorów dwururowych może przedostawać się powietrze. Powietrze to można z łatwością usunąć przez kilkukrotne ściśnięcie i rozciągnięcie amortyzatora (tłoczyskiem do góry). Amortyzator odpowietrzy się również samoczynnie na początku eksploatacji w pojeździe.

Montaż amortyzatorów

- Podczas montażu amortyzatorów (przeguby trzpieniowe/łożysko kolumny MacPhersona) należy koniecznie zwrócić uwagę na poprawne rozmieszczenie części.
- Podczas każdego przeglądu należy sprawdzać zamocowanie amortyzatorów, elementy układu kierowniczego oraz elementy gumowo-metalowe.
- Lekko nasmarować trzpienie mocujące w przegubach pierścieniowych. Elementy gumowe chronić przed smarem.

Wskazówka ogólna

- **Uwaga!** Preparaty ochrony podwozia i błoto na amortyzatorach mylone są często z nieszczelnością.

Zakłócenia działania

Przyczyny i postępowanie

Amortyzator dobija do oporu

Uszkodzony ogranicznik skoku

- ☐ Sprawdzić i w razie potrzeby wymienić ogranicznik skoku.

Działanie amortyzatora jest niedostateczne

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Odgłosy (szczękanie, stuki itp.)

Poluzowane zamocowanie amortyzatora

- ☐ Zamocować prawidłowo amortyzator. Przestrzegać momentu dokręcania!

Rura ochronna obciera o rurę cylindra

- ☐ Sprawdzić i w razie potrzeby usunąć przesunięcie zawieszenia amortyzatora.

Amortyzator zużyty

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Kolumna MacPhersona zużyta

- ☐ Wymienić kolumnę MacPhersona.

Amortyzator nie działa

Uszkodzone tłoczysko, zużyta uszczelka lub zawory

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Nieszczelny amortyzator/znaczna utrata oleju

Zużyta uszczelka tłoczyska

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Tłoczysko uszkodzone kombinerkami podczas montażu

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Przetarta warstwa chromu na tłoczysku

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Amortyzator działa zbyt twardo

Zamontowano nieprawidłowy amortyzator

- ☐ Zamontować amortyzator zgodnie z katalogiem.

Zawory tłumiące nie są w porządku

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Sample

Zakłócenia działania

Przyczyny i postępowanie

Amortyzator działa zbyt miękko

Zamontowano nieprawidłowy amortyzator

- ☐ Zamontować amortyzator zgodnie z katalogiem.

Amortyzator zużyty

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Złe właściwości jezdne

Efekt tłumienia osłabł

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Zbyt niskie ciśnienie w oponach

- ☐ Przywrócić prawidłowe ciśnienie.

Pojazd nieprawidłowo załadowany

- ☐ Skorygować załadowanie.

Wybite elementy układu kierowniczego lub zużyte elementy gumowo-metalowe układu jezdnego

- ☐ Wymienić elementy.

Nietypowe zużycie profilu opon

Nieprawidłowa zbieżność i/lub nachylenie kół

- ☐ Sprawdzić i w razie potrzeby skorygować ustawienie.

Zużyte elementy układu kierowniczego lub elementy gumowo-metalowe układu jezdnego

- ☐ Wymienić elementy.

Amortyzator zużyty

- ☐ Zamontować nowe amortyzatory.

Sample

Amortyzator nieszczelny

Przyczyny

Jeżeli amortyzator wygląda na nieszczelny, nie musi to oznaczać jego nieszczelności.
Pewne „pocenie" się jest normalne, a nawet niezbędne do smarowania uszczelki tłoczyska. Nie badać amortyzatorów po jeździe w deszczu – amortyzator musi być suchy.

Dlatego:

- Dotknąć amortyzatora suchymi palcami. Jeżeli palce są nadal suche, to amortyzator jest szczelny.
- W razie wątpliwości wytrzeć amortyzator do sucha i po kilku dniach ponownie sprawdzić.

Warstewka oleju na amortyzatorze

Przyczyna:

- Przy każdym skoku tłoczysko zabiera z komory roboczej bardzo niewielką ilość oleju w celu smarowania uszczelki.

Rezultat:

- Na suchym amortyzatorze widoczna jest cienka warstwa oleju.

Uwaga:
Nie jest to usterka. Wraz z upływem czasu stosowania warstewka oleju może być widoczna na 1/3 rury zewnętrznej.

Amortyzatory noszą znaczne ślady oleju

Przyczyna:

- Uszczelki tłoczyska zużywają się na skutek
  - długiego czasu eksploatacji
  - dużego obciążenia
  - piasku i brudu z drogi

Rezultat:

- Utrata oleju i spadek siły tłumienia.

Sample

Amortyzator nieszczelny

Przyczyny

Preparat ochrony podwozia na amortyzatorze

Przyczyna:

- Preparat ochrony podwozia lub wosk konserwacyjny został nałożony na amortyzator.

Rezultat:

- Sprawia to wrażenie utraty oleju.
- Ograniczone odprowadzenie ciepła.

Uwaga:

Substancje te nie powinny znajdować się na amortyzatorze, należy je więc usunąć! Narzucony brud z drogi/błoto mylone jest często z nieszczelnością.

Przetarta warstwa chromu na tłoczysku

Przyczyna:

- Silne naprężenie amortyzatora w stanie zamontowanym.
- Przesunięte punkty mocowania.

Rezultat:

- Zużycie uszczelki i prowadnicy tłoczyska, a przez to utrata oleju i skuteczności.

Uwaga:

Amortyzatory należy dokręcać zawsze dopiero po postawieniu pojazdu na kołach.

Uszkodzone tłoczysko

Przyczyna:

- Podczas montażu tłoczysko było przytrzymywane kombinerkami, które uszkodziły jego powierzchnię.

Rezultat:

- Chropowate tłoczysko rozrywa uszczelkę i powoduje utratę oleju i amortyzatora.

Uwaga:

Tłoczysko przytrzymywać narzędziem specjalnym.

Sample

Amortyzator wydaje odgłosy

Przyczyny

Odgłosy przy ściskaniu nie muszą wskazywać na uszkodzenie amortyzatora.

Dlatego należy sprawdzić:

- zawieszenie osi
- gumy stabilizatorów
- kapturki
- przemieszczające się przedmioty w bagażniku

Sample

Przeguby gumowe zużyte i wybite

Przyczyna:

- Normalne zużycie na skutek długiego czasu eksploatacji.
- Zużycie na skutek oddziaływania piasku (ścieranie).
- Zużycie na skutek jazdy ze zbyt wysokim poziomem karoserii spowodowanym nieprawidłowym ustawieniem sprężyn pneumatycznych.

Rezultat:

- Odgłosy (stuki itp.).

Odcisk gwintu na tulei

Przyczyna:

- Niedostateczny moment dokręcania.

Rezultat:

- Odgłosy na skutek luzu między tuleją a wierzchołkami gwintu.

Amortyzator wydaje odgłosy

Przyczyny

Obtarcia na wkładzie kolumny MacPhersona

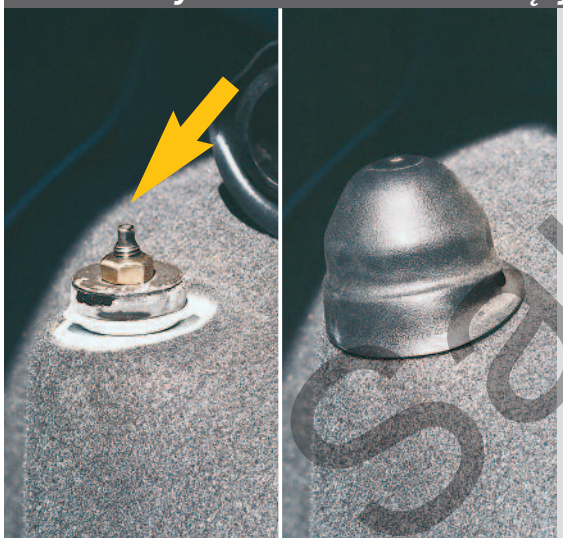
Przyczyna:

- Niedostateczny moment dokręcania.
- Zastosowano stare śruby.
- Nie zamontowano akcesoriów (pierścień z tworzywa sztucznego).

Rezultat:

- Wkład kolumny MacPhersona stuka w kolumnie.

Syczenie zaworów tłumiących



Przyczyna:

- Nie zamontowano kapturka.

Rezultat:

- Odgłosy pracy amortyzatora są wyraźnie słyszalne.

Uwaga:

Kapturek tłumi normalne odgłosy pracy amortyzatora.

Osprzęt źle zamontowany

Przyczyna:

- Osprzęt niepoprawnie zamontowany na przegubie trzpieniowym.

Rezultat:

- Luz na przegubie.
- Guma przegubu zbyt mocno naprężona.

Uwaga:

Zachować zalecany moment dokręcania.

Zwrócić uwagę na prawidłową kolejność części przegubu.

Sample

Amortyzator – gwałtowne uszkodzenia

Przyczyny

Kolizja lub poważne błędy montażu prowadzą do większych uszkodzeń.

Dlatego:

- zwrócić uwagę na uszkodzenia osi i zamocowań amortyzatorów
- zbadać geometrię osi

Amortyzator zablokowany

Przyczyna:

- Wygięte tłoczysko, np. po wypadku.
- Ekstremalne naprężenia, np. na skutek błędnego montażu.

Rezultat:

- Tłoczysko blokuje się w prowadnicy.

Urwany przegub trzpieniowy

Przyczyna:

- Amortyzator zamontowany pod naprężeniem.
- Nakrętka mocująca dokręcona zbyt dużym momentem.

Rezultat:

- Zbyt duże naprężenie materiału, przegub trzpieniowy urywa się.

Uwaga:

Nigdy nie stosować wkrętaka udarowego.

Oczko przegubu naderwane lub urwane całkowicie

Przyczyna:

- Uszkodzony odbój lub brak odboju (np. po wypadku). Amortyzator musi przejąć funkcję odboju, przez co jest przeciążony.
- Nieprawidłowo wyregulowane sprężyny pneumatyczne.
- Przeciążenie na skutek ekstremalnej eksploatacji na złej nawierzchni.

Rezultat:

- Amortyzator działa w ograniczonym stopniu lub wcale: pojazd „pływa”, słychać odgłosy.

Sample

Problemy w otoczeniu amortyzatorów

Przyczyny

Przy większości usterek układu jezdnego uszkodzone są również inne elementy, albo to właśnie one są przyczyną tej usterki.

Dlatego:

- przy wymianie amortyzatora należy wymienić również łożysko kolumny MacPhersona i zestaw serwisowy (odbój i mieszek)

Kolumna MacPhersona zużyta

Przyczyna:

- Naturalne starzenie.
- Przeciążenie powoduje osiadanie, pęknięcia.
- Zanieczyszczenia powodują zużycie zamontowanego łożyska kulowego.
- Usterka na skutek nieprawidłowego montażu lub nieprawidłowej kolejności montażu części.

Rezultat:

- Brak precyzji prowadzenia koła.
- Brak optymalnego kontaktu opony z nawierzchnią.
- Wydłużenie drogi hamowania.
- Nieprecyzyjna praca układu kierowniczego.
- Zwiększony hałas.

Uszkodzony odbój ściskania

Przyczyna:

- Naturalne starzenie.
- Zużycie na skutek większych zanieczyszczeń.
- Przeciążenie (pęknięcie sprężyny, niefachowe obniżenie zawieszenia itp.).

Rezultat:

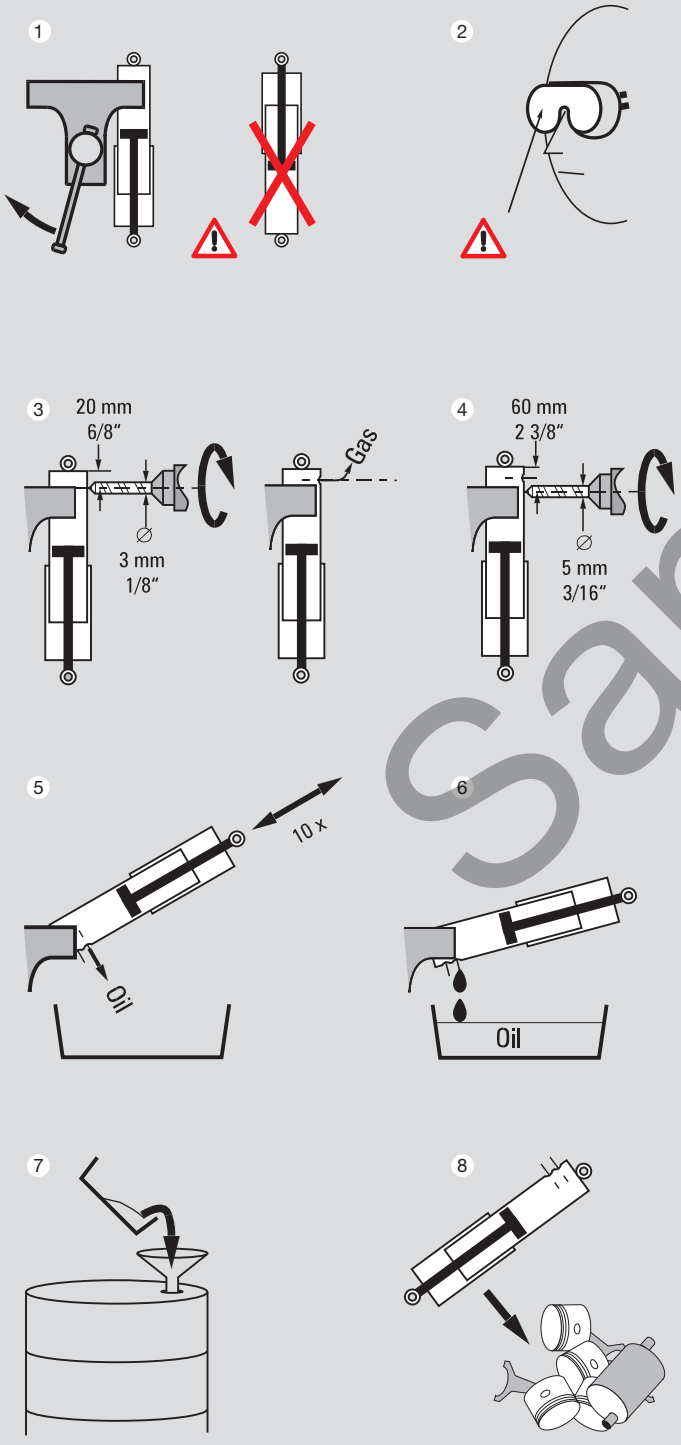
- Części odboju mogą zablokować się między uszczelką a tłoczyskiem, amortyzator rozszczelnia się.

Sample

Ochrona środowiska i utylizacja odpadów

Usuwanie amortyzatorów

Ochrona środowiska jest jednym z istotnych celów naszego przedsiębiorstwa.
O jakości produktu nie decydują tylko optymalne działania, długa żywotność, bezproblemowy montaż, ale też ochrona zasobów naturalnych i środowiska.
Pod tym hasłem rozumiemy przyjazne dla środowiska projektowanie, produkcję i utylizację produktów.



Na wszystkich opakowaniach amortyzatorów umieszczone są w wielu językach przejrzyste instrukcje dotyczące utylizacji odpadów.

Wskazówki ogólne

Nie otwierać, nie podgrzewać amortyzatorów!
Może to spowodować pęknięcie rury zewnętrznej i wytryśnięcie oleju.
Amortyzatory gazowe są pod ciśnieniem nawet do 30 barów!

Nie wyrzucać bezmyślnie amortyzatorów, nie wyrzucać ich też do śmieci domowych!
Amortyzatory zawierają olej mineralny powodujący poważne szkody w przyrodzie, zanieczyszczając glebę, wody gruntowe i otwarte zbiorniki wodne.

Utylizacja w stacji serwisowej

Jeżeli amortyzatory nie są oddawane do utylizacji przez wyspecjalizowany zakład, należy wykonać następujące czynności, przestrzegając przepisów bhp:

1. Amortyzator zamocować tłoczyskiem w dół w imadle.
2. Nałożyć okulary ochronne.
3. W przypadku amortyzatorów gazowych przewiercić najpierw poduszkę gazową (ø 3 mm) i spuścić gaz.
4. Przewiercić komorę olejową (ø 5 mm).
5. Wypompować olej i zebrać go do pojemnika.
6. Odczekać, aż olej całkowicie spłynie.
7. Olej przelać do zbiornika na zużyty olej.
8. Puste amortyzatory oddać na złom.

Sample

Original SACHS Service

Original SACHS Service

- Znak ten sygnalizuje fachowe kompetencje.
- Tu można liczyć na jakość, serwis i doradztwo.
- Oryginalne części SACHS to najwyższej jakości części zamienne gwarantujące niezawodne i pewne działanie oraz długą żywotność.

Najistotniejsze elementy koncepcji

- Szeroka paleta produktów.
- Doradztwo techniczne i pomoc w trudnych przypadkach.
- Szkolenia dotyczące produktu i praktyki, także na miejscu.
- Zalecenia w zakresie urządzeń pomiarowych i narzędzi specjalnych.
- Wskazówki montażowe i informacje serwisowe na temat prawidłowego montażu i demontażu produktów.
- Materiały handlowe z zestawieniem kosztów robocizny dla potrzeb kalkulacji oferty.

Sample

Pozostańmy w kontakcie

Dalsze informacje dotyczące oryginalnego serwisu SACHS uzyskać można w następujący sposób:

- **Internet:** www.zf.com
- **E-Mail:** service.zf-services@zf.com
- **Adresse:** **ZF Friedrichshafen AG**
  ZF Services
  Obere Weiden 12
  97424 Schweinfurt
  Germany

Notatki

Sample

Notatki

Sample

Sample

10708 PL

ZF Friedrichshafen AG S.A.
Przedstawicielstwo w Polsce · Al. Jana Pawła II 15, 00-828 Warszawa
Fon: 48 22 697 65 20 · Fax: +48 22 697 65 24
zfpolska@zf.com · www.zf.com

SACHS