

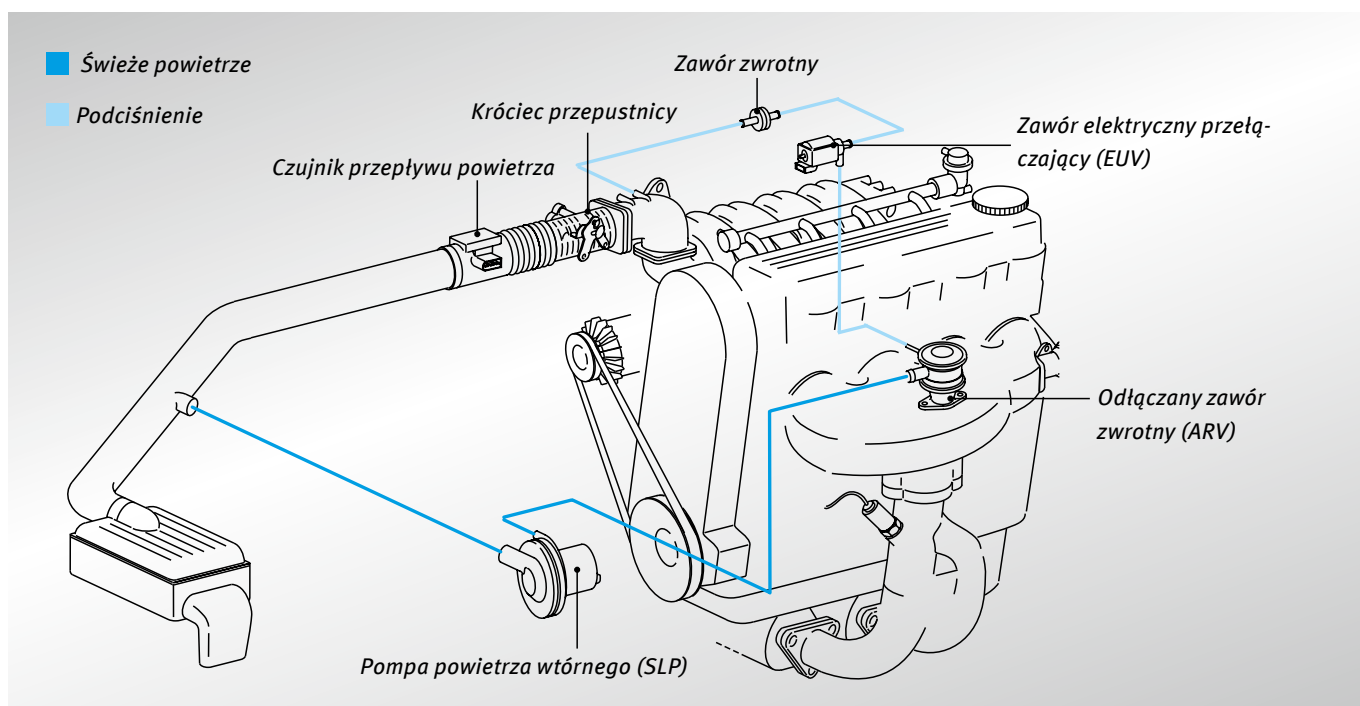
### 4.4 System powietrza wtórnego

Do niezawodnego rozruchu na zimno potrzebna jest mieszanka z nadwyżką paliwa (tłusta mieszanka). Z uwagi na przetłuszczenie mieszanki w

fazie startu na zimno w spalinach występuje zwiększony udział niespalonych węglowodorów (HC) oraz tlenku węgla (CO). Na skutek wdmuchiwanie bogatego w tlen powietrza otoczenia do kolektora wylotowego („powietrze wtórne”) dochodzi tam do utleniania wtórnego („dopalenia”) substancji szkodliwych.

Mimo, że system powietrza wtórnego po zimnym starcie włączony jest przez maksymalnie 90 sekund, HC oraz CO w fazie rozruchu na zimno są znacznie zredukowane.

Jednocześnie, z uwagi na uwalnianie podczas utleniania wtórnego ciepło, skraca się znacznie czas rozruchu katalizatora.



Rys. 20 System powietrza wtórnego, schematyczny (nowsza wersja)

Dodatek powietrza następuje poprzez elektryczną pompę powietrza wtórnego (SLP), która wdmuchuje powietrze do kolektora wydechowego.

Do tego celu konieczne jest odpowiednie orurowanie pomiędzy stroną powietrza czystego (za filtrem powietrza) a kolektorem wydechowym.

Odłączalny zawór zwrotny (ARV) jest zaworem uruchamianym pneumatycznie. Zintegrowany zawór zwrotny ma zapobiegać przedostawaniu się spalin lub skoków ciśnienia do systemu powietrza wtórnego oraz do pompy powietrza wtórnego, a tym

samym pozwolić na uniknięcie uszkodzeń. ARV sterowany jest przez elektryczny zawór przełączający (EUV) w zależności od czasu po zimnym rozruchu.

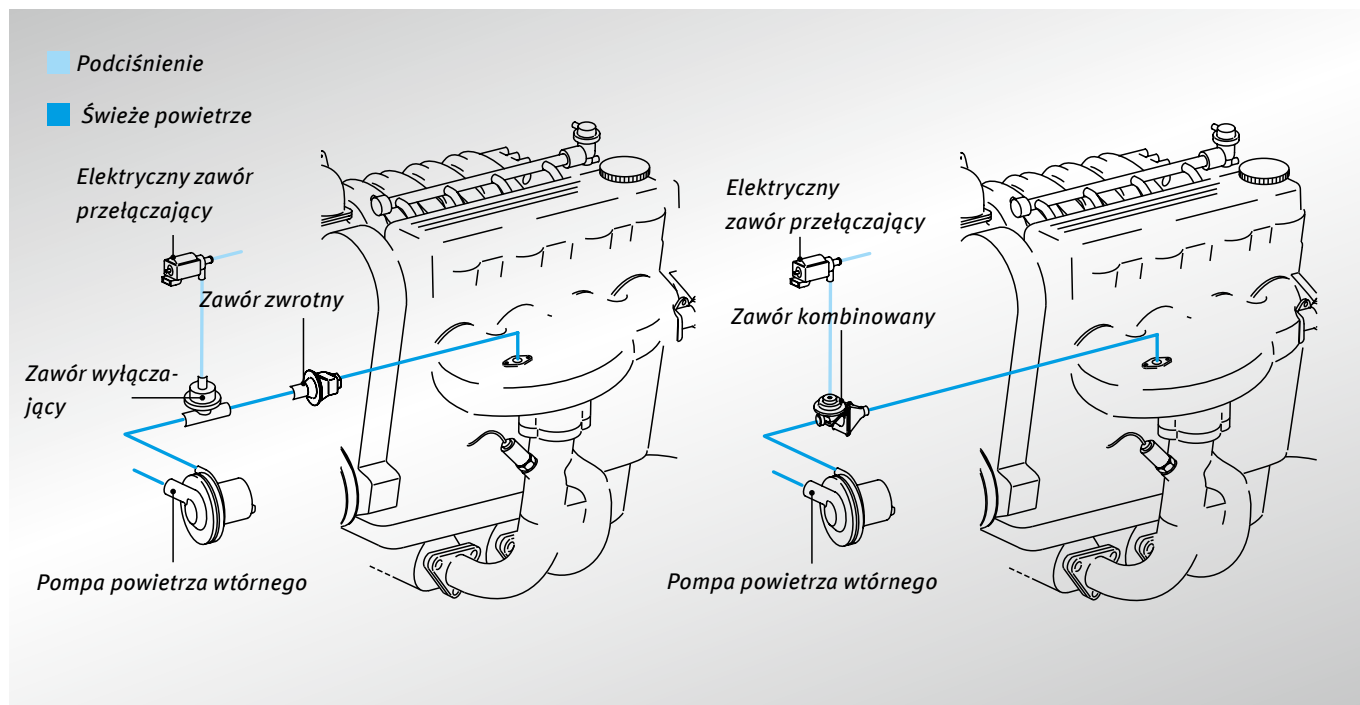


#### Ważna wskazówka:

Nowsze wersje wykonania odłączalnych zaworów zwrotnych otwierane są przez ciśnienie powietrza wtórnego. Dzięki temu można zrezygnować tutaj z EUV.



Wyłączalne zawory zwrotne otwarte są tylko podczas wdmuchiwania powietrza wtórnego bezpośrednio po zimnym rozruchu.



Rys. 22 System powietrza wtórnego, schematyczny (starsza wersja)



Rys. 23 Zawór kombinowany

Rys. 24 Zawór odłączający (AV), starsza wersja

Rys. 22 przedstawia dwa stosowane często starsze warianty

- Z osobnym zaworem odcinającym i zwrotnym
- Zawór odcinający i zwrotny złączone ze sobą jako zawór kombinowany

Zawory kombinowane składają się z zaworu odcinającego z przyłączonym zaworem zwrotnym.

Zawory odcinające (AV) są uruchamianymi przez podciśnienie zaworami membranowymi. Są one zamontowane pomiędzy SLP a zaworem zwrotnym do kolektora wydechowego. Zamykają one system powietrza wtórnego z kierunku kolektora wydechowego. Są one otwierane tylko bezpośrednio po zimnym rozruchu do celów pracy powietrza wtórnego. Sterowane są przez EUV.

### 4.4.1 Kontrola

System powietrza wtórnego monitorowany jest w ramach diagnostyki OBD pod kątem funkcjonalności oraz elektryki.

- Monitorowanie funkcji następuje przy pomocy sondy lambda poprzez kontrolę wielkości przepływu w określonych punktach eksploatacyjnych. W przypadku przekroczenia określonych wielkości granicznych rozpoznawany jest błąd.
- Elektryka kontrolowana jest pod kątem zwarcia z masą lub zwarcia z napięciem zasilania oraz pod kątem przerwania.

EOBD - europejskie regulacje dotyczące systemów diagnostycznych wymagają kontroli systemu powietrza wtórnego jedynie pod kątem prawidłowości połączeń elektrycznych pompy powietrza wtórnego, lecz nie wymagają kontroli jej działania.

Do celów kontroli funkcjonalności stosowane są dwie różne procedury.

#### Bezpośrednio po rozruchu na zimno

Pompa powietrza wtórnego włączana jest przy rozruchu na zimno na ok. 90 sekund. Wdmuchane powietrze wtórne nie jest dodatkowo regulowane.

Jeżeli sonda Lambda jest gotowa i wysła użyteczne sygnały sondy, wówczas są one porównywane z wartościami zadanymi.

#### Przy temperaturze eksploatacyjnej

Monitoring ten następuje w fazie biegu jałowego przy nagrzanym silniku.

Dla kontroli włączane jest SLP. Powoduje to zarejestrowanie przez sondę lambda zubożonej mieszanki. Sygnał sondy porównywany jest z wartościami zadanymi zapisanymi w urządzeniu sterującym.

### Możliwe kody błędów (ze wskazówkami diagnostycznymi)

Błędy w systemie powietrza wtórnego są wyświetlane przez kody błędów P0410 – P0419.

Kod błędu	Możliwe przyczyny/błędy	Możliwe środki zaradcze
<b>P0410 System powietrza wtórnego – usterka funkcjonalna</b>		
Sonda Lambda nie wykrywa powietrza wtórnego (brak sygnału zubożenia).	Pompa powietrza wtórnego nie pracuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeżeli zapisane są kody błędów P0418/0419, wówczas włączyć obce zasilanie energią dla kontroli pompy powietrza wtórnego. Jeżeli SLP pracuje, sprawdzić wszystkie przełączniki i połączenia wtykowe. Jeżeli SLP nie pracuje, musi wówczas zostać wymienione.</li> <li>• Jeżeli pompa wtórnego powietrza uległa awarii z uwagi na kondensat (rozpoznawalne przez zabrudzenie na wyjściu pompy), wówczas należy sprawdzić odłączalny zawór zwrotny pod kątem szczelności oraz elektryczny zawór przetaczający pod kątem funkcjonalności.</li> <li>• Jeżeli w wejściu od strony powietrza wtórnego odłączalnego zaworu zwrotnego znajdzie się zabrudzenie, konieczna jest wymiana zaworu.</li> <li>• Sprawdzić, czy nastąpiła awaria pompy powietrza wtórnego z powodu wody (rozpoznawalne poprzez resztki wody w pompie), sprawdzić szczelność przewodu ssącego i zaworów.</li> </ul>

Kod błędu	Możliwe przyczyny/błędy	Możliwe środki zaradcze
<b>P0411 System powietrza wtórnego – niewystarczająca ilość</b>		
Wartości oczekiwane nie są osiągnięte.	Rozpoznana ilość powietrza wtórnego jest zbyt niska (niewystarczający sygnał ubogi). Pompa powietrza wtórnego pracuje, lecz powietrze nie dostaje się do kolektora wydechowego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić funkcjonowanie odłączanego zaworu zwrotnego (ARV) z ręczną pompą podciśnienia. Jeżeli ARV nie otwiera się, wymienić ARV.</li> <li>• Jeżeli ARV otwiera się, gdy przyłożone zostanie podciśnienie, wówczas należy sprawdzić elektryczny zawór przełączający oraz przewód podciśnienia.</li> <li>• Sprawdzić zasilanie energią do EUV. Jeżeli EUV nie włącza się, kiedy doprowadzone zasilanie, wówczas należy wymienić EUV.</li> <li>• Sprawdzić EUV pod kątem przelotu, w razie konieczności wymienić. Sprawdzić zawór zwrotny oraz przewody powietrza wtórnego pod kątem swobody przelotu. W tym celu zwolnić przewód przy kolektorze wydechowym i włączyć pompę powietrza wtórnego kontrolując wylot powietrza, bądź też zdemontować zawór zwrotny i przedmuchać sprawdzając swobodę przelotu. Nie może być przy tym zauważalny żaden istotny opór powietrza.</li> </ul>
<b>P0412 Powietrze wtórne-zawór przełączający A (EUV 1) – błąd elektryczny</b>		
<b>P0415 Powietrze wtórne-zawór przełączający B (EUV 2) – błąd elektryczny</b>		
Sterowanie nie w porządku.	Elektryczny zawór przełączający (EUV) nie włącza się. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do EUV nie dochodzi prąd.</li> <li>• Błąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przewody, połączenia wtykowe oraz EUV.</li> </ul>
<b>P0413 Powietrze wtórne-zawór przełączający A (EUV 1) – przerwa</b>		
<b>P0415 Powietrze wtórne-zawór przełączający B (EUV 2) – błąd elektryczny</b>		
Elektryczny zawór przełączający (EUV) nie włącza się.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Do EUV nie dochodzi prąd.</li> <li>• Sterowanie nie w porządku.</li> <li>• Błąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przewody, połączenia wtykowe oraz EUV</li> </ul>
<b>P0414 Powietrze wtórne-zawór przełączający A (EUV 1) – zwarcie</b>		
<b>P0417 Powietrze wtórne-zawór przełączający B (EUV 2) – zwarcie</b>		
Elektryczny zawór przełączający (EUV) nie włącza się.	Elektryczny zawór przełączający (EUV) nie włącza się. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do EUV nie dochodzi prąd.</li> <li>• Sterowanie nie w porządku.</li> <li>• Błąd elektryczny</li> <li>• Zwarcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przewody, połączenia wtykowe oraz EUV.</li> </ul>
<b>P0418 System powietrza wtórnego Przełącznik Obwód A – nieprawidłowe działanie</b>		
<b>P0419 System powietrza wtórnego Przełącznik Obwód B – nieprawidłowe działanie</b>		
Pompa powietrza wtórnego nie pracuje.	Przełączniki pomp powietrza wtórnego A lub B nie włączają się. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterowanie nie w porządku.</li> <li>• Błąd elektryczny</li> <li>• Zwarcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przełącznik, przewody połączenia wtykowe oraz pompę powietrza wtórnego.</li> </ul>

### Kolejne kody błędów, które mają znaczenie w związku z systemem powietrza wtórnego

P0100	Miernik mas powietrza	Nieprawidłowe działanie
P0101	Miernik mas powietrza	Poza zakresem wartości zadanych
P0102	Miernik mas powietrza	Zbyt mały sygnał
P0103	Miernik mas powietrza	Zbyt duży sygnał
P0104	Miernik mas powietrza	Błąd sporadyczny
P0105	Czujnik ciśnieniowy/czujnik ciśnienia w rurze ssącej	Nieprawidłowe działanie
P0106	Czujnik ciśnieniowy/czujnik ciśnienia w rurze ssącej	Poza zakresem wartości zadanych
P0107	Czujnik ciśnieniowy/czujnik ciśnienia w rurze ssącej	Zbyt mały sygnał
P0108	Czujnik ciśnieniowy/czujnik ciśnienia w rurze ssącej	Zbyt duży sygnał
P0109	Czujnik ciśnieniowy/czujnik ciśnienia w rurze ssącej	Błąd sporadyczny
P0110	Czujnik temperatury powietrza zasysanego	Nieprawidłowe działanie
P0111	Czujnik temperatury powietrza zasysanego	Poza zakresem wartości zadanych
P0112	Czujnik temperatury powietrza zasysanego	Zbyt mały sygnał
P0113	Czujnik temperatury powietrza zasysanego	Zbyt duży sygnał
P0114	Czujnik temperatury powietrza zasysanego	Błąd sporadyczny

Zawory zwrotne (RV) zamontowane są pomiędzy zaworem odcinającym a kolektorem wydechowym i zapobiegają wywołaniu szkód przez skoki ciśnienia w systemie powietrza wtórnego. Otwierają się one na skutek ciśnienia przepływu powietrza wtórnego.

Pompy powietrza wtórnego są szybkobieżnymi, jedno- lub dwustopniowymi dmuchawami.

Jeżeli zasysanie powietrza nie odbywa się poprzez układ zasysający, lecz bezpośrednio z przestrzeni silnikowej, urządzenie posiada własny zintegrowany filtr powietrza.

Elektryczne zawory przelączające (EUV) są zaworami 2/3-drożnymi (rozdzielaczami). Są one stosowane do sterowania podciśnieniowego zaworów klapowych sterujących, zaworów klapowych spalinowych, zaworów Wastegate, zaworów EGR, zaworów powietrza wtórnego oraz do wielu innych celów.

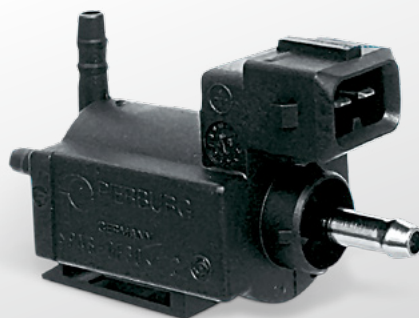
Dalsze wskazówki dotyczące EUV znajdziecie Państwo w Service Information SI 0050, 0051 oraz 0052.



Rys. 25 Zawór zwrotny (RV), starsza wersja



Rys. 26 Pompa wtórnego powietrza



Rys. 27 Elektryczny zawór przelączający (EUV)

## Wskazówki diagnostyczne

Błędne funkcjonowanie elementu konstrukcyjnego w systemie powietrza wtórnego powoduje często szkody w wielu komponentach.

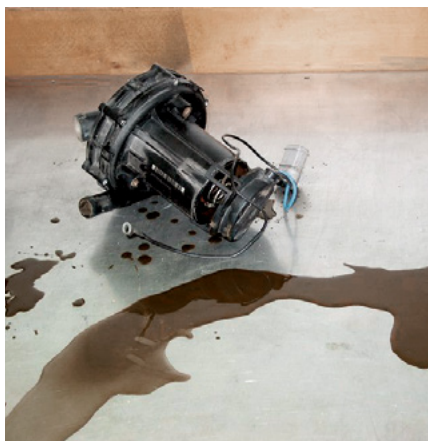
Często występującym błędem jest awaria pompy wtórnego powietrza. W prawie wszystkich przypadkach szkody spowodowane są przez kondensat spalinowy w pompie.

W razie naprawy właściwa przyczyna uszkodzenia nie jest często rozpoznawana i następuje tylko wymiana pompy powietrza wtórnego. Przyczyna uszkodzenia pozostaje w pojeździe i może doprowadzić do ponownej awarii pompy powietrza wtórnego.

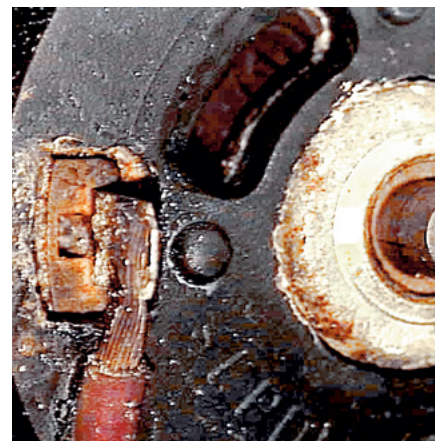
Uszkodzenia pompy powietrza wtórnego powodowane są w prawie wszystkich przypadkach przez błędy funkcjonalne w otoczeniu.

Z tego względu konieczne jest w razie uszkodzenia sprawdzenie wszystkich współpracujących komponentów. W ten sposób np. w diagnostyce OBD zakłócenia funkcjonowania pompy wtórnego powietrza przypisywane są zaklejonym zaworom zwrotnym, mimo że pracują one bez zarzutu.

Ponadto w systemie powietrza wtórnego uszkodzenia mogą powodować usterki, które przy rozpoznawaniu wady są przypisywane innym podzespołom.



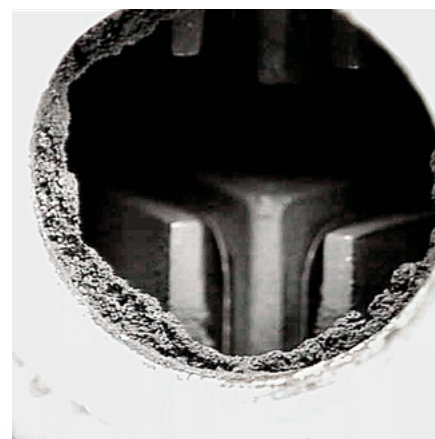
Rys. 28 Kondensat w pompie powietrza wtórnego



Rys. 29 Pompa powietrza wtórnego – skorodowane przyłącza elektryczne



Rys. 30 Odtłaczalny zawór zwrotny – uszkodzenia membrany oraz talerza zaworu przez kondensat



Rys. 31 Osady na zaworze zwrotnym

Usterka	Możliwe przyczyny/błędy	Możliwe środki zaradcze
Głośny gwizd interferencyjny („skomlenie”) po rozruchu na zimno. SLP generuje szumy SLP ponownie ulega awarii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Łożysko skorodowane przez kondensat.</li> <li>• Przewody oraz izolacja uszkodzone przez kondensat.</li> <li>• Zamienione (błędnie okablowane) EUV</li> </ul>	Jeżeli SLP powoduje powstawanie szumów, należy wymienić SLP, znaleźć przyczynę uszkodzenia w sposób opisany przy kodzie błędu P0410 oraz P0411. Sprawdzić ARV oraz EUV. Upewnić się, że w sytuacji, gdy w samochodzie występuje kilka EUV, ich przyłącza nie zostały podmienione.
Hałasy wydechu lub zapach spalin w komorze silnika	Nieszczelności w przewodach spalinowych lub w systemie powietrza wtórnego, pomiędzy kolektorem wydechowym a odtłaczalnym zaworem zwrotnym lub zaworem przeciw-zwrotnym.	Pompę wtórnego powietrza uruchomić w stanie zabudowanym (z obcym zasilaniem prądowym). Określić nieszczelne miejsce (np. wykorzystując spray do nieszczelności). Wymienić wadliwy przewód lub uszczelkę. <b>Uwaga:</b> W przypadku przyprężenia przewodu pomiędzy SLP a kolektorem wydechowym postępować jak w przypadku kodu błędu P0410 oraz P0411.