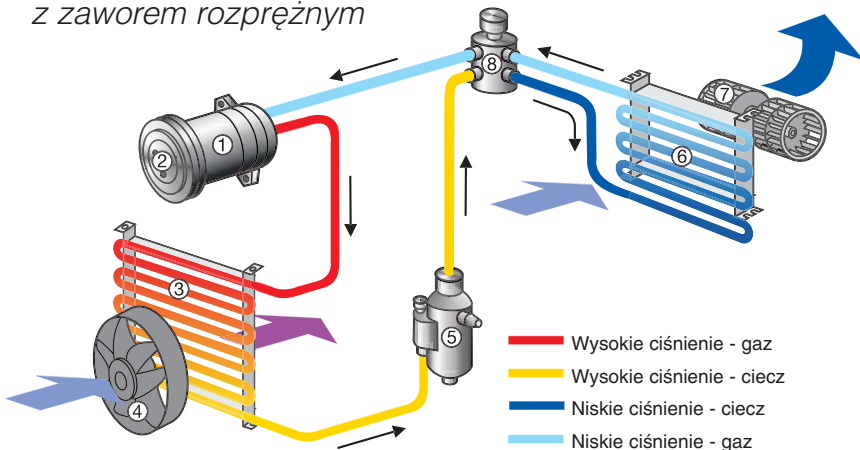


*Proste odpowiedzi  
na pytania Klientów*

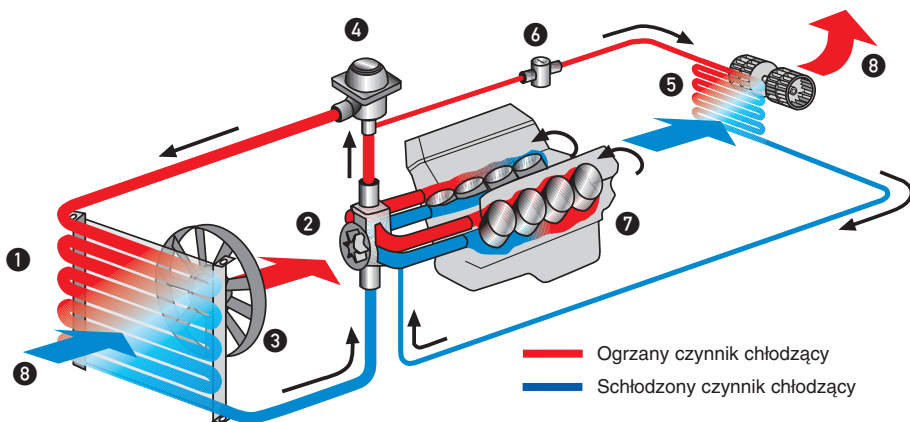


## Obieg czynnika chłodniczego z zaworem rozprężnym



- |                       |                           |                       |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 Kompresor           | 4 Wentylator kondensatora | 7 Wentylator dmuchawy |
| 2 Sprzęgło kompresora | 5 Filtr - osuszacz        | 8 Zawór rozprężny     |
| 3 Kondensator         | 6 Parownik                |                       |

## Obieg czynnika chłodzącego



- |                        |                                 |                      |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1 Chłodnica cieczy     | 4 Termostat                     | 7 Silnik             |
| 2 Pompa cieczy         | 5 Wymiennik ciepła              | 8 Strumień powietrza |
| 3 Wentylator chłodnicy | 6 Zawór grzejnika (opcjonalnie) |                      |

Spis treści	Strona
<b>1</b> Dlaczego należy konserwować klimatyzację? . . . . .	.5
<b>2</b> Dlaczego klimatyzację należy regularnie dezynfekować? . . .	.6
<b>3</b> Dlaczego konieczna jest wymiana filtra przeciwpyłkowego raz do roku lub co 15.000 km? . . . . .	.7
<b>4</b> Dlaczego należy wymieniać filtr - osuszacz? . . . . .	.8
<b>5</b> Co ma wspólnego klimatyzacja z bezpieczeństwem? . . . . .	.8
<b>6</b> W jaki sposób wilgoć dostaje się do systemu klimatyzacji? .	9
<b>7</b> Dlaczego w zależności od warsztatu czasami istnieją znaczne różnice cenowe za serwis klimatyzacji? . . . . .	.9
<b>8</b> Dlaczego tak forsowany jest temat „Klimatyzacja całego auta“? Czy nie jest to tylko „wyduszanie pieniędzy“? . . . . .	.10
<b>9</b> W jaki sposób przebiega przegląd klimatyzacji?. . . . .	.11
<b>10</b> Skąd pochodzi nieprzyjemny zapach w samochodzie? . . .	.12
<b>11</b> Dlaczego szyby zaparowują? Jak mogę temu zapobiec? . . . . .	.13
<b>12</b> Dlaczego klimatyzację należy używać nie tylko latem? . . .	.14
<b>13</b> O ile większe zużycie paliwa powoduje układ klimatyzacji? .	15
<b>14</b> Jak wysokie są koszty, które mogą powstać przez awarię układu klimatyzacji? . . . . .	.16
<b>15</b> Jak mogę stwierdzić, że z moją klimatyzacją coś jest nie w porządku? . . . . .	.17
<b>16</b> Jak może wydostać się czynnik chłodniczy z układu klimatyzacji, który jest przecież systemem zamkniętym? . .	.18
<b>17</b> Czy czynnik chłodniczy wydostający się we wnętrzu samochodu jest szkodliwy dla zdrowia? . . . . .	.18
<b>18</b> Jak długo trwa konserwacja klimatyzacji? . . . . .	.19
<b>19</b> Ile kosztuje konserwacja mojej klimatyzacji? . . . . .	.19

<b>20</b>	Jak używać klimatyzacji w sposób najbardziej efektywny? .....	20/21
<b>21</b>	Czym różni się układ klimatyzacji samochodu od lodówki? .....	22
<b>22</b>	Jak można zdefiniować poszczególne pojęcia "przeгляд", "serwis", "konserwacja", "test" klimatyzacji? .....	23/24
<b>23</b>	Czy są wyjątki od 2-letniej okresowej wymiany filtra - osuszacza/akumulatora? .....	24/25

### **Chłodzenie silnika**

<b>24</b>	Dlaczego system chłodzenia także latem wymaga środka ochrony przed zamarzaniem i dodatków? .....	26
<b>25</b>	Dlaczego czynnik chłodzący należy wymieniać w określonych odstępach czasu? .....	27
<b>26</b>	Jaki jest właściwy stosunek mieszanki wody i środka ochrony przed zamarzaniem? .....	28
<b>27</b>	Czy do uzupełnienia czynnika chłodzącego wolno używać bieżącej wody z kranu? .....	28
<b>28</b>	Czy środki ochrony przed zamarzaniem można między sobą mieszać ?. .....	29
<b>29</b>	Czy system chłodzenia wymaga konserwacji? .....	30
<b>30</b>	W jakich przypadkach może okazać się konieczne przepłukanie systemu chłodzenia i czym należy płukać? .....	31
<b>31</b>	Dlaczego w układzie chłodzenia nie należy stosować żadnych środków uszczelniających? .....	32

**W niniejszym opracowaniu prezentowane są ogólne wytyczne. Danych producenta pojazdu oraz danych specyficznych należy przestrzegać oddzielnie.**

## 1 *Dlaczego należy konserwować klimatyzację?*



- **Ponieważ rocznie ubywa do 10% czynnika chłodniczego.**
- **Ponieważ w innym razie nie jest zapewnione zasilanie olejowe kompresora.**
- **Ponieważ z powodu wilgoci w systemie mogą wyniknąć drogie naprawy.**

Wbrew wypowiedziom niektórych producentów pojazdów system klimatyzacji samochodu należy konserwować.

Corocznie z systemu w sposób naturalny poprzez węże i elementy połączeniowe uchodzi do 10% czynnika chłodniczego. Z tego powodu już po dwóch latach wydajność chłodzenia wyczuwalnie spada. Ponadto czynnik chłodniczy, który przepływa w obiegu układu klimatyzacji, służy jako medium nośne dla oleju także znajdującego się w systemie. Olej ten potrzebuje kompresor klimatyzacji do smarowania. Jeśli w systemie znajduje się za mało czynnika chłodniczego istnieje niebezpieczeństwo, że kompresor nie będzie już dostatecznie smarowany. Może to doprowadzić do całkowitej awarii kompresora. Konieczne koszty naprawy w takim przypadku mogą wynosić około 4000 zł. Można tego uniknąć dzięki corocznej kontroli układu klimatyzacji. Dodatkowo czynnik chłodniczy poprzez węże absorbuje z zewnątrz wilgoć. Część tej wilgoci zatrzymywana jest przez filtr - osuszacz układu klimatyzacji. Stopień nasycenia osiągnięty jest jednakże po ok. 2 latach czasu eksploatacji. Jeśli osuszacz nie jest regularnie wymieniany, wysoka zawartość wody w systemie prowadzi do tworzenia się korozji.

Zbyt duże zużycie i mechaniczne uszkodzenia komponentów systemu są z góry do przewidzenia. Istnieje także ryzyko zamarznięcia zaworu rozprężnego. Może to doprowadzić do poważnych zakłóceń eksploatacji włącznie z awarią układu klimatyzacji. Wysokich kosztów naprawy można uniknąć dzięki regularnej wymianie filtra - osuszacza.

## 2 ***Dlaczego klimatyzację należy regularnie dezynfekować?***



- **Zagnieżdżające się na parowniku bakterie, grzyby i inne mikroorganizmy mogą powodować zatęchły zapach oraz wywoływać reakcje alergiczne.**

Parownik zamontowany jest pod tablicą rozdzielczą i zintegrowany jest w systemie wentylacji. To trudno dostępne miejsce w swym ciemnym i wilgotnym otoczeniu stwarza idealne warunki do powstawania bakterii, grzybów i mikroorganizmów. Podłożem tego są cząsteczki brudu, które wraz z powietrzem zatrzymują się na lamelach parownika. Te niepożądane czynniki dostają się poprzez system wentylacji do całego wnętrza samochodu. Czynniki te powodują u wielu ludzi reakcje alergiczne (katar, kaszel, łzawienie oczu). Przez mikroorganizmy dodatkowo powstaje stęchły, nieprzyjemny zapach. Dzięki regularnej dezynfekcji parownika istniejące mikroorganizmy zostają trwale zlikwidowane. Przy fachowym i prawidłowym jej wykonaniu dezynfekcja nie ma żadnych oddziaływań zdrowotnych.

### **3 Dlaczego konieczna jest wymiana filtra raz do roku lub co 15.000 km?**



- **Ponieważ przepuszczalność powietrzna filtra przeciwpyłkowego spada wraz z długością jego użytkowania, konieczna jest jego regularna wymiana, która jest określona także przez producenta pojazdu.**
- **Zatkany filtr przeciwpyłkowy może zniszczyć silniczek dmuchawy.**
- **Zaparowane szyby są często skutkiem zanieczyszczonych filtrów.**
- **Nieprzyjemne zapachy także mogą być wywoływane przez filtr przeciwpyłowy.**

Filtr przeciwpyłkowy z reguły składa się z włókniny mikrofazowej, która filtruje kurz, brud i pyłki z powietrza. W przypadku filtra kabinowego z aktywowanego węgla zatrzymywane są także gazowe substancje szkodliwe (związki węglowodorowe, ozon). Gdy pomyślimy, że przez filtr przepływa do 300 metrów sześciennych zewnętrznego powietrza na godzinę, można sobie wyobrazić, że "stopień nasycenia" osiągnięty zostaje po około roku lub 15.000 km i filtr musi zostać wymieniony. Jeśli to nie nastąpi, zmniejsza się przepuszczalność powietrza. Silniczek dmuchawy jest przez to mocniej obciążony i w ekstremalnym przypadku z przegrzania może zostać zniszczony. Jako kolejne następstwo zanieczyszczonego filtra z powodu zbyt wilgotnego powietrza wnętrza samochodu dochodzi do zaparowania szyb. Cząsteczki brudu zatrzymane przez filtr z biegiem czasu reagują z wilgocią zawartą w powietrzu. W przypadku zaniedbania wymiany filtra, może to również doprowadzić do powstawania nieprzyjemnego zapachu.

## **4 Dlaczego należy wymieniać filtr - osuszacz?**



- **Filtr - osuszacz wyciąga wilgoć i cząsteczki brudu z układu klimatyzacji, aby chronić przed uszkodzeniem oraz aby zapewnić optymalną wydajność chłodzenia.**

Część wilgoci może być zatrzymana przez filtr - osuszacz układu klimatyzacji, który w zależności od systemu nazywany jest także akumulatorem. Stopień nasycenia osiągany jest jednakże po ok. 2 latach okresu eksploatacji. Jeśli osuszacza nie wymienia się regularnie, wysoka zawartość wody w systemie prowadzi do tworzenia się korozji. Nadmierne zużycie i mechaniczne uszkodzenia komponentów systemu są z góry do przewidzenia. Istnieje także zagrożenie zmrózenia zaworu rozprężnego. Może to prowadzić do poważnych zakłóceń eksploatacyjnych i do awarii układu klimatyzacji włącznie.

## **5 Co ma wspólnego układ klimatyzacji z bezpieczeństwem?**



- **Szybsze zmęczenie w upale.**
- **Spada zdolność koncentracji.**
- **Wydłuża się czas reakcji.**
- **Rośnie ryzyko wypadku.**

Badania naukowe udowadniają, że zdolność koncentracji spada wraz z rosnącą temperaturą i organizm szybciej się męczy. Jednocześnie wydłuża się czas reakcji. Znacznie rośnie przez to ryzyko wypadku. Układ klimatyzacji schładza wnętrze do przyjemnych temperatur i jednocześnie osusza powietrze. Pasażerowie czują się komfortowo. Zdolność reakcji i koncentracji tym samym pozostają zachowane przez dłuższy czas.

## **6 W jaki sposób wilgoć dostaje się do układu klimatyzacji?**



- Wężę przepuszczają parę wodną.
- Większość gatunków olejów, które krążą w układzie klimatyzacji wraz z czynnikiem chłodniczym, jest higroskopijna (absorbują wodę).

Chociaż wężę klimatyzacji składają się z wielu warstw, nie są one w 100% szczelne. Tak, jak czynnik chłodniczy przedostaje się przez wężę na zewnątrz, tak dostaje się para wodna (wilgoć) z zewnątrz przez wężę do środka. Olej krążący w wężach wraz z czynnikiem chłodniczym jest higroskopijny i przejmuje tę wilgoć.

## **7 Dlaczego w zależności od warsztatu czasami istnieją znaczne różnice cenowe za serwis klimatyzacji?**



- Różny zakres wykonanych prac.
- Różne definicje przeglądu, serwisu klimatyzacji itd.

Częste znaczne różnice cenowe różnych usługodawców przeglądów klimatyzacji, serwisów układu, wynikają z różnego zakresu przeprowadzanych prac. Używane na rynku pojęcia "przebieg klimatyzacji", "serwis klimatyzacji", "konserwacja", "test", nie są jednolicie zdefiniowane. U niektórych usługodawców nie ma np. całych procesów roboczych, co naturalnie prowadzi do korzystniejszych cen. Oferty można porównywać dopiero wtedy, gdy zakres kontroli, przeprowadzone prace i ewentualnie wymienione części są identyczne.

## 8 ***Dlaczego tak forsowany jest temat „Klimatyzacja całego auta“? Czy nie jest to tylko „wyduszanie pieniędzy“?***



- **Nie! Doświadczenie wykazało, że regularna konserwacja układu klimatyzacji zapobiega powstawaniu uszkodzeń i tym samym drogim naprawom.**

Jeszcze przed paru laty panowało przekonanie, że w przypadku układu klimatyzacji chodzi o system zamknięty, który nie wymaga konserwacji. Jednakże z biegiem czasu stwierdzono, że przez naturalną utratę czynnika chłodniczego mocno obniża się wydajność chłodzenia i istnieje ryzyko uszkodzenia kompresora.

To samo odnosi się do nadmiaru wilgoci w systemie klimatyzacji (patrz też: Dlaczego trzeba konserwować układ klimatyzacji?). Ponadto koszty inwestycyjne za urządzenia i narzędzia serwisowe w ostatnich latach bardzo się obniżyły, tak że aktualnie niemal dla każdego warsztatu opłaca się oferowanie napraw i serwisu klimatyzacji. Nie bez znaczenia jest także aspekt ekologiczny. Każdy jest dziś świadom, że wydostawanie się czynnika chłodniczego przez uszkodzony (nieszczelny) lub źle konserwowany (zwiększone zużycie paliwa) układ klimatyzacji obciąża środowisko.

Skłoniło to zarówno media jak i przemysł samochodowy, aparaturowy i producentów części, by obszernie informować konsumentów.

## 9 W jaki sposób przebiega przegląd klimatyzacji?



- Odessany zostaje czynnik chłodniczy.
- Wymieniany jest osuszacz (co 2 lata).
- Wilgoć usuwana jest z systemu pompą próżniową.
- Odbywa się wzrokowa kontrola wszystkich zespołów, kontrola elementów połączeniowych i napędowych oraz okablowania i elementów obsługi.
- Układ klimatyzacji na nowo napełniany jest zalecaną przez producenta ilością czynnika chłodniczego. Skontrolowany/wymieniony zostaje filtr przeciwpyłkowy (co rok lub co 15.000 km).
- Przeprowadzona jest kontrola funkcji i szczelności całego systemu.
- Udokumentowane zostają wyniki poszczególnych etapów kontroli.

## 10 Skąd pochodzi nieprzyjemny zapach w samochodzie?



- Jako przyczynę uznać należy zużyty filtr przeciwpyłkowy i/lub zanieczyszczony parownik.

Cząsteczki brudu zatrzymywane przez filtr przeciwpyłkowy z biegiem czasu reagują z wilgocią w powietrzu.

W przypadku zbyt długiego używania filtra może dojść do powstawania nieprzyjemnych zapachów. Bakterie, grzyby i inne mikroorganizmy zagnieżdżone na parowniku mogą powodować nieprzyjemny zapach oraz reakcje alergiczne. Regularna wymiana filtra oraz regularna dezynfekcja parownika usuwają ten problem względnie nie dopuszczają do jego powstania.

Dalsze informacje w tematach: „Dlaczego klimatyzację należy regularnie dezynfekować?” i „Dlaczego konieczna jest wymiana filtra przeciwpyłkowego...?”

## **11 Dlaczego szyby pokrywają się parą? Jak mogę temu zapobiec?**



- **Para na szybach to nic innego jak wilgoć z powietrza, która się tam osadza - pomocą jest tu właściwe zastosowanie układu klimatyzacji.**

W mokrej, zimnej porze roku powietrze jest generalnie wilgotne i poprzez odzież, wilgotne buty i kurtki, ciągle wnosimy wilgoć do wnętrza samochodu. Efekt ten wzmacniany jest przez ludzki oddech. Proszę zwrócić też uwagę na dywaniki pod nogami! Często "stoi" tutaj małe jeziorko, które sprzyja pokrywaniu się szyb parą. Układ klimatyzacji osusza powietrze w kabinie i w ten sposób także szyby znów szybko są przejrzyste. Dzieje się to jeszcze szybciej, jeśli na początku wybierze się opcję cyrkulacji wewnętrznej.

**W tym celu koniecznych jest tylko kilka drobnych działań:**

- **Załączyć klimatyzację.**
- **Strumień powietrza skierować wyłącznie na frontową szybę.**
- **Wcisnąć przycisk wewnętrznej cyrkulacji (w niektórych autach funkcja ta nie jest możliwa razem z punktem 2, – dalej od punktu 4).**
- **Dmuchawę i grzanie ustawić na najwyższy stopień.**

(Po krótkim czasie tryb cyrkulacji ponownie wyłączyć i przełącznik dmuchawy ustawić na środkowy poziom.)

Uwaga: w niektórych modelach automatyczna klimatyzacja wyłącza system automatycznie, gdy zewnętrzna temperatura spadnie poniżej ok. + 4°C.

## **12 Dlaczego klimatyzację należy używać nie tylko latem?**



- Aby szybciej zniknęła para na szybach.
- Dla zdrowszego klimatu we wnętrzu pojazdu.
- Aby upewnić się, że wiosną układ nadal będzie sprawny.

Szyby pokryte parą stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa. W trybie ogrzewania z załączoną klimatyzacją powietrze jest nie tylko podgrzewane, lecz równocześnie osuszane (w: „Dlaczego szyby pokrywają się parą?“ podano bliższe szczegóły). Przyczynia się to do zdrowszego klimatu we wnętrzu pojazdu. Aby zagwarantować, by kompresor klimatyzacji stale był zasilany olejem i uszczelki w całym systemie nie powysychały, układ klimatyzacji musi być eksploatowany także zimą co tydzień przez kilka minut. Przyczynia się to również do tego, że wiosną nie stwierdza się "nagle", że klimatyzacja nie działa.

### 13 O ile większe zużycie paliwa powoduje układ klimatyzacji?



- **Zwiększone zużycie paliwa uzależnione jest od wielu czynników. Może wynosić do 10%.**

Zwiększone zużycie zależne jest od rodzaju systemu klimatyzacji, eksploatacyjnego stanu samochodu, zewnętrznej temperatury i przyzwyczajień użytkownika. Kolejnym kryterium jest stan pielęgnacji i konserwacji układu klimatyzacji. Rozwój konstrukcyjny samochodów także w tej dziedzinie poczynił ogromne postępy. Istnieją systemy klimatyzacji z regulowanymi i samoregulującymi się kompresorami, od których, w zależności od stanu użytkowania, nie zawsze żąda się pełnej mocy. Wiele układów klimatyzacji posiada aktualnie automatyczną regulację temperatury lub w pełni automatyczne sterowanie temperaturą i klapami wentylacji. Te nowe wynalazki znacznie przyczyniają się do tego, by większe zużycie paliwa utrzymywać tak nisko jak to możliwe. W ruchu miejskim zwiększone zużycie jest nieco wyższe niż na autostradach lub drogach podmiejskich. Wraz z rosnącą temperaturą zewnętrzną od klimatyzacji żąda się większej mocy chłodzenia, co naturalnie także prowadzi do większego zużycia paliwa. Ten, kto używa klimatyzacji od początku podróży aż do jej celu w sposób ciągły, zużywa więcej paliwa niż to konieczne. Dzięki efektowi "dochładzania" można wyłączać klimatyzację już kilka kilometrów przed końcem jazdy (prosimy przeczytać o tym w punkcie „Jak stosować klimatyzację najbardziej efektywnie?“). Źle lub wcale nie konserwowane systemy prowadzą czasem do konkluzji u klientów „Zużycie paliwa wzrosło“. Przy zbyt małej ilości czynnika chłodniczego wydajność chłodzenia układu klimatyzacji utrzymywana jest dzięki temu, że kompresor pracuje częściej i dłużej niż normalnie. Zwiększa to oczywiście także zużycie. Z reguły większe zużycie paliwa przez używanie klimatyzacji wynosi 5 – 10 %. Jest to jednakże względne, ponieważ samochody bez klimatyzacji przy wyższych zewnętrznych temperaturach najczęściej jeżdżą z otwartymi oknami/odsuwanym dachem i przez większy opór powietrza powoduje to przybliżone wyższe zużycie.

## **14 Jak wysokie są koszty, które mogą powstać przez awarię układu klimatyzacji?**



- **W przypadku całkowitej awarii układu klimatyzacji (np. uszkodzenie kompresora) koszty naprawy w wysokości ok. 4000 zł to nie jest rzadkość.**

Wysokość kosztów naprawy jest naturalnie bardzo uzależniona od rodzaju uszkodzenia, od typu pojazdu oraz wersji układu klimatyzacji. Wymiana mechanicznie uszkodzonego kompresora warunkuje np. wymianę osuszacza i zaworu rozprężnego (zaworu dławiącego). Aby usunięte zostały wszystkie zanieczyszczenia (opiłki metalu) z systemu, trzeba go w całości "przepłukać". W innym przypadku nie można zagwarantować, że po naprawie nie dojdzie do ponownej awarii.

Wymiana parownika, w zależności od typu pojazdu, związana jest ze znaczną ilością pracy (demontaż tablicy rozdzielczej) i może także osiągnąć kwotę 4000 zł.

## **15 Jak poznam, że z moją klimatyzacją coś jest nie w porządku?**



- **Niedostateczna moc chłodzenia.**
- **Zwiększone zużycie paliwa.**
- **Nienormalne odgłosy.**
- **Zaparowane szyby.**
- **Nieprzyjemny zapach.**

Podane wyżej punkty mogą być oznaką nieprawidłowo konserwowanej lub źle działającej klimatyzacji. Brak czynnika chłodniczego może być przyczyną niedostatecznej mocy chłodzenia (patrz także „Dlaczego trzeba konserwować układ klimatyzacji?“). Zwiększone zużycie paliwa może być spowodowane zbyt częstym i zbyt długim załączaniem się kompresora klimatyzacji (patrz także „O ile większe zużycie paliwa powoduje układ klimatyzacji?“). Odgłosy, które rejestrowane są tylko przy włączonej klimatyzacji, powodowane są najczęściej przez kompresor lub zawór rozprężny. Permanentne zaparowanie szyb często jest oznaką zanieczyszczonego filtra przeciwpyłkowego (patrz także „Dlaczego szyby pokrywają się parą?“). Zatęchły zapach może być powodowany przez bakterie lub grzyby zagnieżdżone na parowniku. Również zużyty filtr przeciwpyłkowy może być tego przyczyną (patrz także „Dlaczego klimatyzację należy regularnie dezynfekować?“ oraz „Dlaczego konieczna jest wymiana filtra przeciwpyłkowego...?“).

Aby uniknąć szkód wynikających z następstw awarii, układ klimatyzacji należy niezwłocznie skontrolować w wykwalifikowanym warsztacie.

## **16 Jak czynnik chłodniczy może wydostać się z układu klimatyzacji, który jest przecież systemem zamkniętym?**



- **Poprzez węże i połączenia komponentów systemu.**

Poprzez węże istniejące w systemie klimatyzacji oraz poszczególne komponenty systemu zaopatrzone w uszczelki, wydostawać się może na zewnątrz niewielka część czynnika chłodniczego w drodze "naturalnego odparowywania". Może to być rocznie do 10 % całej ilości. Stuprocentowe uszczelnienie uwarunkowane wymogami (elastyczne przewody, dobór materiałów) w pojazdach mechanicznych nie jest możliwe.

## **17 Czy czynnik chłodniczy wydostający się we wnętrzu pojazdu jest szkodliwy dla zdrowia?**



- **Szkody dla zdrowia są raczej wykluczone.**

Szkody dla zdrowia spowodowane wydostającym się czynnikiem chłodniczym we wnętrzu kabiny są bardzo nieprawdopodobne. Gdyby przez nieszczelność (np. parownika) czynnik chłodniczy dostał się do wnętrza, to z reguły odbywa się to powoli. Dzięki stałej wymianie świeżego powietrza koncentrację czynnika chłodniczego (obj. %) we wnętrzu samochodu w przypadku nieszczelności należy określić jako nikłą. Jedynie w ekstremalnie rzadkich sytuacjach - pojazd był dłuższy czas eksploatowany z cyrkulacją wewnętrzną, a czynnik chłodniczy wydostał się w sposób gwałtowny - negatywnego oddziaływania zdrowotnego spowodowanego brakiem tlenu nie da się całkowicie wykluczyć.

## **18 Jak długo trwa konserwacja klimatyzacji?**



- **Normalny serwis klimatyzacji z reguły trwa ok. 1 godziny.**

Serwis na układzie klimatyzacji, który nie wykazuje uszkodzeń i nie jest wskazany przez klienta jako nieprawidłowy, trwa ok. 1 godziny.

## **19 Ile kosztuje konserwacja mojej klimatyzacji?**



- **Koszty zależą od kraju, danego regionu i miejscowej konkurencji. Ponadto obowiązkiem warsztatu jest ustalanie konkurencyjnej ceny pod kątem jego względów ekonomicznych (stawki godzinowe itd.).**

## 20 *Jak używać klimatyzacji w sposób najbardziej efektywny?*

Latem:



- **Parkować w cieniu.**
- **Przed podróżą – na krótko pozostawić otwarte drzwi.**
- **Na początku podróży – klimatyzację i wentylację ustawić na maksimum.**
- **Pierwsze minuty jechać z otwartym oknem/dachem.**
- **Wewnętrzna temperatura nie powinna być niższa niż 22°C.**

W słoneczne dni samochód należy parkować możliwie w cieniu. W przeciwnym razie temperatura wnętrza może wzrosnąć do 60°C. Aby usunąć spiętrzenie gorąca w samochodzie, przed wejściem do auta na krótko pozostawić otwarte drzwi. Aby zapewnić możliwie szybkie schłodzenie zaleca się moc chłodzenia i wentylator kabiny używać na maksimum. W tym celu strumień powietrza niekoniecznie musi być skierowany na pasażerów. Krótkotrwały tryb cyrkulacji wewnętrznej przyspiesza schładzanie. Otwarcie okien lub otwieranego dachu w pierwszych minutach od rozpoczęcia podróży powoduje szybką wymianę powietrza i tym samym szybsze schłodzenie wnętrza. Należy tu unikać "przeciągu". Z przyczyn zdrowotnych nie należy obniżać temperatury w kabinie samochodu poniżej 22°C.

**Zimą:**

- **Załączyć klimatyzację.**
- **Strumień powietrza skierować wyłącznie na przednią szybę.**
- **Wcisnąć przycisk cyrkulacji wewnętrznej (w niektórych samochodach funkcja ta nie jest możliwa razem z pkt. 2 - dalej od pkt. 4).**
- **Dmuchawę i grzanie ustawić na najwyższy poziom.**

Aby otrzymać ciepłe, osuszone powietrze i możliwie szybko usunąć zaparowane szyby, należy włączyć klimatyzację przed rozpoczęciem jazdy, a strumień powietrza skierować na przednią szybę. Aby nie wpuszczać dodatkowo wilgotnego powietrza do wnętrza pojazdu, należy przejściowo wybrać tryb cyrkulacji wewnętrznej. Zaleca się ustawienie dmuchawy wnętrza pojazdu i ogrzewanie na najwyższy poziom. Tryb cyrkulacji wewnętrznej trzeba po krótkim czasie ponownie wyłączyć. W większości wypadków po zejściu zaparowania szyb wystarczy dmuchawę kabiny ustawić na środkowy poziom prędkości. Klimatyzację można wtedy wyłączyć.

Uwaga: w niektórych modelach różnych producentów automatyka klimatyzacji wyłącza system automatycznie, jeśli temperatura zewnętrzna spadnie poniżej + 4 °C.

Tryb cyrkulacji wewnętrznej przy włączonej klimatyzacji oraz strumieniu powietrza skierowanym na szybę przednią możliwy jest nie we wszystkich samochodach.

## 21 Czym różni się klimatyzacja samochodu od lodówki?



- **Mechanicznie napędzany kompresor.**
- **Ilość elementów połączeniowych.**
- **Elastyczne przewody węzowe zamiast połączeń sztywnych.**
- **Zmienne warunki eksploatacji.**

Klimatyzacja samochodu, podobnie jak lodówka w mieszkaniu, pracuje na zasadzie pompy ciepła. W obu przypadkach za pomocą kompresora (sprężarki) czynnik chłodniczy pompowany jest przez zamknięty system. Pobiera on ciepło z chłodzonego wnętrza i odprowadza je na zewnątrz. W przeciwieństwie do lodówki, której kompresor napędzany jest elektrycznie, napęd klimatyzacji w samochodzie następuje mechanicznie poprzez pasek klinowy lub ząbkowany. Poszczególne komponenty systemu chłodzenia w lodówce położone są ściśle blisko siebie i najczęściej połączone są ze sobą przewodami miedzianymi niewielką ilością odkręcanych elementów. W samochodzie przewody są znacznie dłuższe. W uwarunkowaniu od konstrukcji stosowane są też elastyczne przewody węzowe. Istnieje znacznie więcej elementów połączeniowych. Dzięki temu, że lodówka eksploatowana jest stacjonarnie, warunki jej eksploatacji (temperatura otoczenia, wilgotność powietrza, fazy załączenia i wyłączenia) rzadko się zmieniają, a przewody składają się z metalu, utrata czynnika chłodniczego jest znikoma. Ze względu na materiał przewodów i niewielką ilość elementów połączeniowych, do systemu przedostaje się bardzo niewielka ilość wilgoci. Dlatego system ten nie wymaga też konserwacji, chociaż również w przypadku lodówki często istnieje element osuszacza.

## 22 Jak można zdefiniować poszczególne pojęcia „przeгляд”, „serwis”, „konserwacja”, „test” klimatyzacji?



- „Przeгляд” i „test” klimatyzacji obejmują sprawdzenie określonych parametrów bez wymiany czynnika chłodniczego.
- „Serwis” i „konserwacja” klimatyzacji obejmują kompletną kontrolę włącznie z wymianą czynnika chłodniczego i różnych części.

Pytanie czym jest „przeгляд (check)”, „serwis” itd. stawiane jest stale. Niestety nie ma jeszcze na rynku jednolitej definicji. Przy czym pojęcia „przeгляд” i „test” oraz „serwis” i „konserwacja” można traktować jako równoważne. Wykwalifikowany warsztat klimatyzacji powinien trzymać się następujących sposobów działania:

„Przeгляд” lub „test” należy przeprowadzać raz w roku. Służy on sprawdzeniu ważnych parametrów, takich jak wysokie ciśnienie, niskie ciśnienie, temperaturę strumienia wydmuchu na dyszy środkowej. Można z tego wysnuć ogólne oceny co do stanu systemu klimatyzacji i można ewentualnie natychmiast rozpoznać poważne błędy. Razem z tym należy sprawdzić lub wymienić w każdym przypadku filtr przeciwpyłkowy. Poza tym „przeгляд”/„test” obejmuje wzrokową kontrolę wszystkich istotnych i łatwo dostępnych komponentów systemu klimatyzacji.

### **WSKAZÓWKA:**

Zwrócić uwagę na powstawanie nieprzyjemnego zapachu w kabinie samochodu. Regularne dezynfekowanie parownika lub kanałów wentylacji to działania profilaktyczne!

„Serwis” lub „konserwację” należy przeprowadzać co 2 lata.

Są przy tym kontrolowane także wysokie i niskie ciśnienie, temperatura strumienia wydmuchu i filtr przeciwpyłowy, który względnie jest wymieniany. Ponadto następuje kontrola wszystkich istotnych komponentów. Następuje wymiana czynnika chłodniczego i w razie potrzeby dodanie środka kontrastowego do systemu. Następnie dokonywana jest kontrola szczelności wszystkich elementów oraz komponentów połączeniowych. Wymiana osuszacza lub akumulatora powinna nastąpić także po 2 latach (patrz tutaj także „Dlaczego musi zostać wymieniony także filtr - osuszacz“ oraz „Czy są wyjątki od 2-letniego okresu pomiędzy wymianami?“).

### **WSKAZÓWKA:**

Dezynfekcję parownika względnie kanałów wentylacji należy pilnie zalecać klientowi po 2 latach. Im dłuższy okres pomiędzy dezynfekcjami, tym trudniej jest późniejsze usuwanie już powstałego nieprzyjemnego zapachu.



### **23 Czy są wyjątki od 2-letniej okresowej wymiany filtra - osuszacza/akumulatora?**

- **Producent pojazdu nie przewidział przepisowej wymiany i pojazd jest jeszcze w okresie gwarancji.**
- **Filtr - osuszacz i kondensator stanowią jeden zespół.**
- **Nieprzeciętnie duży nakład pracy.**
- **Klimatyzacja jest nieszczelna.**

W niewielu określonych przypadkach istnieją wyjątki, które uzasadniają odejście od 2-letniego okresu pomiędzy wymianami filtra - osuszacza i akumulatora: jeśli samochód jest jeszcze na okresie gwarancji producenta, a ten nie przewiduje przepisowej wymiany osuszacza/akumulatora w określonych przedziałach

czasu, można zrezygnować z wymiany podczas normalnego serwisu klimatyzacji. Winno się to jednakże odbywać w porozumieniu z klientem względnie z producentem pojazdu.

W przypadku niewielkiej ilości pojazdów filtr - osuszacz i kondensator tworzą nierozdzielny i nie dający się zregenerować zespół. Ze względu na nadzwyczajny czynnik wkładu pracy lub kosztów nie należy tutaj wymieniać kompletnego zespołu koniecznie co 2 lata. Odnosi się to do niewielu typów samochodów, w których wymiana akumulatora/osuszacza związana jest z nieprzeciętnie wysokim nakładem pracy.

Należy się tutaj zastanowić i rozważyć na ile wystarczy okres pomiędzy wymianami 3- lub 4-letni. Gdyby miało się okazać, że układ klimatyzacji jest nieszczelny i nie ma już czynnika chłodniczego, to w każdym wypadku trzeba wymienić filtr - osuszacz/akumulator, nawet jeśli nie ma on jeszcze 2 lat. Patrz odnośnie także „Dlaczego trzeba wymieniać filtr - osuszacz?”.

### **WSKAZÓWKA:**

Poprzez coroczne, dłuższe wytwarzanie próżni w przypadku ww. „problemów“ można odczekać z wymianą filtra - osuszacza/akumulatora.

## **24 Dlaczego system chłodzenia także latem wymaga środka ochrony przed zamarzaniem i dodatków?**



- **Środek ochrony przed zamarzaniem chroni nie tylko przed mrozem, lecz także przed przegrzaniem.**
- **Dodatki zapobiegają zwapnieniom i korozji.**

Nadrzędnym pojęciem na ciecz znajdującą się w systemie chłodzenia jest czynnik chłodzący.

Czynnik chłodzący jest mieszanką wody, antyzamrażacza (glikolu) i dodatków. Chroni silnik i komponenty układu chłodzenia nie tylko przed mrozem. Czynnik chłodzący ma za zadanie przejmować ciepło silnika i poprzez chłodnicę odprowadzać do otoczenia. Ponieważ glikol ma znacznie wyższy punkt wrzenia niż woda, przy prawidłowym stosunku mieszanki czynnika chłodzącego (patrz „Jaki jest właściwy stosunek mieszanki...“) i ciśnieniu systemowym 1 do 2 bar można podnieść punkt wrzenia do 135 °C.

Przyczynia się to do znacznych rezerw wydajności czynnika chłodzącego, ponieważ średnia temperatura czynnika chłodzącego w nowoczesnych silnikach wynosi ok. 95 °C i tym samym znajduje się nawet poniżej punktu wrzenia czystej wody (100 °C). Dodatki w czynniku chłodzącym tworzą warstwę ochronną na powierzchniach metali elementów systemu chłodzenia i zapobiegają zwapnieniom i korozji. Tym samym system chłodzenia potrzebuje także - i to właśnie latem - dostatecznej domieszki antyzamrażacza i dodatków.

## **25 Dlaczego czynnik chłodzący należy wymieniać w określonych odstępach czasu?**



### **■ Dodatki podlegają określonemu zużyciu.**

Dodatki zawarte w czynniku chłodzącym podlegają określonemu zużyciu. To znaczy doprowadzane są one kiedyś do takiego zużycia, że nie spełniają już dostatecznie pomyślanych dla nich zadań. Jeśli np. dodatki antykorozyjne zużyją się, może dojść do brązowego zabarwienia czynnika chłodzącego.

Okresy wymiany czynnika chłodzącego są zależne m.in. od jakości czynnika chłodzącego i przepisywane są przez producenta samochodu. Niektórzy producenci aut nie przewidują okresów wymiany, inni przepisują wymianę wg lat (3-5) lub wg kilometrów (100.000 – 250.000). Generalnie należy wymieniać czynnik chłodzący w przypadku zanieczyszczeń (olej, korozja) i w samochodach, które nie są napełnione czynnikiem chłodzącym typu „long life“. W normalnych warunkach eksploatacji zalecany jest przy tym okres wymian co 3 lata.

## **26 Jaki jest właściwy stosunek mieszanki wody i środka ochrony przed zamrożeniem?**



- **Optymalny stosunek mieszanki woda/antyzamrażacz to pomiędzy 60:40 a 50:50.**

Zasadniczo przy stosunku mieszanki i specyfikacji środka chłodzenia należy przestrzegać zaleceń producenta pojazdu. Typową mieszanką woda/antyzamrażacz jest stosunek 60:40 do 50:50. Odpowiada to z reguły ochronie mrozowej - 25 °C do - 40°C. Minimalnym stosunkiem mieszanki powinien być stosunek 70:30, a maksymalnym 40:60. Przez dalsze zwiększanie udziału antyzamrażacza (np. 70%), nie osiąga się obniżenia punktu zamrażania. Przeciwnie, nierozcieńczony środek zapobiegający zamrażaniu zamarza już przy -13°C i nie odprowadza dostatecznie ciepła z silnika. Istnieje niebezpieczeństwo, że silnik się przegrzeje.

## **27 Czy do uzupełniania czynnika chłodzącego wolno stosować bieżącą wodę z kranu?**



- **Tak, o ile stopień twardości wynosi poniżej 3,9 mmol/l (22°dH).**

Woda z kranu, do stopnia twardości 3,9 mmol/l, co odpowiada niemieckiemu stopniowi twardości 21 (woda twarda), nadaje się do uzupełniania i napełniania systemu chłodzenia. Zastosowanie wody zdeminalizowanej (destylowanej) jest konieczne tylko wtedy, gdy woda jest bardzo twarda lub stopień twardości jest powyżej granicznego.

## **28 Czy środki ochrony przed zamarzaniem można między sobą mieszać?**



- **Środków przeciwzmrozeniowych różnych rodzajów nie wolno mieszać.**

Środki zapobiegające zamarzaniu i ich dodatki są dostosowane do danych materiałów silnika i systemu chłodzenia.

Silnik odlewany wymaga innych dodatków niż silnik aluminiowy, a wymiennik ciepła ogrzewania z metali kolorowych innych dodatków niż wymiennik ciepła z aluminium. Mieszanie różnych środków antyzmrozeniowych może w przypadku ekstremalnym prowadzić do poważnych uszkodzeń. Tak na przykład środki zapobiegające zamarzaniu G 11 i G12 od Audi/VW, ze względu na wzajemną nietolerancję, nie mogą być ze sobą mieszane. W innym przypadku może dojść do poważnych uszkodzeń silnika. Nowoczesny G12 plus wbrew temu bez problemu może być stosowany razem z G11 i G12. Tym samym przed dolewaniem i napełnieniem systemu chłodzenia należy przestrzegać zaleceń producenta pojazdu odnośnie specyfikacji stosunków mieszanki.

## **29 Czy system chłodzenia wymaga konserwacji?**



- **Komponenty systemu chłodzenia i czynnik chłodzący należy regularnie kontrolować.**

System chłodzenia, tak jak i układ klimatyzacji, należy regularnie kontrolować. Widoczne komponenty systemu chłodzenia (chłodnica, węże, zbiornik wyrównawczy, pasek pompy czynnika chłodzącego) należy przy tym poddać kontroli wzrokowej. Czy przyłącza są mocne? Czy pasek jest dostatecznie naprężony lub uszkodzony? Czy lamelle chłodnicy nie są pozatykane (insekty itd.)? Czy nie wycieka czynnik chłodzący? Poza sprawdzeniem stanu czynnika chłodzącego, zawartości środka zapobiegającego zamarzaniu i stopnia czystości, nie może zabraknąć kontroli działania termostatu, wentylatora chłodnicy i ewentualnie istniejących zaworów elektrycznych. Ponieważ dodatki czynnika chłodzącego zużywają się (patrz także „Dlaczego należy wymieniać czynnik chłodzący“), należy go wymieniać w określonych odstępach czasu. Przez to, że system chłodzenia i układ klimatyzacji wzajemnie na siebie wpływają i komponenty często znajdują się ciasno blisko siebie, zaleca się wspólną kontrolę/konserwację obu systemów.

### **30 W jakich przypadkach może być konieczne przepłukanie systemu chłodzenia i czym należy go przepłukać?**



- **W przypadku zanieczyszczeń czynnika chłodzącego (olej, korozja) lub utworzenia się kamienia kotłowego (wapń) lub szlamu.**
- **W przypadku zastrzeżeń co do podwyższonej temperatury silnika lub niedostatecznej mocy ogrzewania.**

Przy zanieczyszczeniach systemu chłodzenia trzeba spuścić czynnik chłodzący i przepłukać system chłodzenia. Mogą wystąpić następujące zanieczyszczenia: olej (uszkodzona uszczelka głowicy, rdza (korozja wewnętrzna silnika), aluminium (wewnętrzna korozja chłodnicy), substancje obce (dodatki/uszczelniacze), cząsteczki obce (uszkodzona pompa czynnika chłodzącego), osady wapienne i szlam. W zależności od stopnia zanieczyszczenia trzeba przeczyszczyć system chłodzenia ciepłą wodą lub specjalnym roztworem płuczającym. Producent samochodu zaleca, jak i czym można płukać w poszczególnych przypadkach. W przypadku jednakże nowoczesnych systemów chłodzenia, ze względu na konstrukcję (rura płaska) już nie daje się dostatecznie przepłukać wszystkich komponentów. Muszą być częściowo wymieniane. Odnosi się to szczególnie do chłodnicy i wymiennika ciepła.

### **31 Dlaczego w systemie chłodzenia nie należy stosować żadnych uszczelniaczy?**



- **Uszczelniacze w nowoczesnych systemach chłodzenia mogą prowadzić do blokad i niedostatecznej wydajności chłodzenia.**
- **Zastosowanie uszczelniacza nie jest trwałą metodą naprawy.**

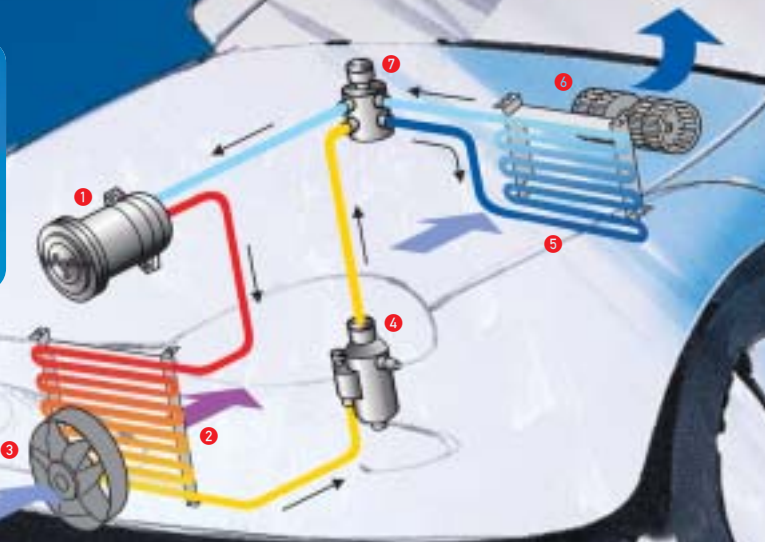
W przypadku nowoczesnych systemów chłodzenia (technika rur płaskich) przekroje kanałów cieczy chłodzącej są tak małe, że przy zastosowaniu uszczelniaczy może dochodzić do wewnętrznych blokad. W ten sposób np. mogą zatykać się częściowe obszary chłodnicy lub wymiennika ciepła. Nie są już wtedy w dyspozycji do ich właściwych funkcji. Może to doprowadzić do przegrzania silnika lub zmniejszenia wydajności grzewczej. Nieszczelność w systemie chłodzenia ma zawsze jakąś przyczynę (uszkodzona uszczelka, skorodowana chłodnica). Tak jak w układzie klimatyzacji, uszczelniacze mogą tutaj pomóc tylko przejściowo i nie stanowią trwałej metody napraw. Pozostaje ryzyko, że komponenty zatkają się i doprowadzi to do awarii całego systemu.





# System klimatyzacji–

## błędy i ich skutki



### 1 Kompresor

Kompresor napędzany jest przez silnik pojazdu poprzez pasek klinowy i zagęszcza zasysany gazowy czynnik chłodniczy, aby go następnie przekazać do kondensatora.

**Awarie kompresora mogą być spowodowane przez:**

- brak oleju
- uszkodzenie łożyska
- nieszczelności
- wilgoć

**Może to objawiać się następująco:**

- głośna praca
- niedostateczne chłodzenie
- całkowita awaria układu klimatyzacji

Z wymianą kompresora najczęściej związane jest kosztowne czyszczenie i naprawa całego systemu klimatyzacji!

### 2 Kondensator

Kondensator znajduje się przed chłodniczą silnikiem i schładza czynnik chłodniczy dochodzący z kompresora, tak że w stanie ciekłym ponownie opuszcza ona kondensator.

**Awarie kondensatora mogą być spowodowane przez:**

- nieszczelności (uderzenie kamienia, wypadek)
- zanieczyszczenie lameli chłodzenia
- zatkanie (uszkodzenie kompresora)

**Może to objawiać się następująco:**

- niedostateczne chłodzenie
- stale pracujący wentylator kondensatora
- całkowita awaria układu klimatyzacji

Utrata czynnika chłodniczego obciąża środowisko!

### 3 Wentylator kondensatora

Wentylator kondensatora służy do tego, by w każdym stanie użytkowania pojazdu osięgano optymalne skroplenie czynnika chłodniczego. Montowany jest jako wentylator dodatkowy lub łączony przed lub za kondensatorem lub chłodniczą silnika.

**Awarie wentylatora kondensatora może być spowodowana przez:**

- uszkodzenie łożyska
- zużycie szczerok węglowych
- złamanie turbiny
- brak kontaktu (przylącze elektryczne)
- zwarcie

**Może to objawiać się następująco:**

- głośna praca
- niedostateczne chłodzenie
- częste załączanie i wyłączenie kompresora
- rosnąca temperatura silnika (przy wentylacji łącznej)
- awaria wentylatora

### 4 Filtr - osuszacz

Filtr - osuszacz ma za zadanie z płynnego czynnika chłodniczego ścigać ciała obojętne i wilgoć. Ponadto służy jako zasobnik czynnika chłodniczego. We wnętrzu obudowy znajduje się poduszka filtra z granulatu, który może przjąć tylko określoną ilość wilgoci.

**Skuteczność filtra - osuszacza pogarsza się przez:**

- nasycenie wkładu filtra
- uszkodzona zużywanym wkładem filtra
- nieszczelności

**Może to objawiać się następująco:**

- niedostateczne chłodzenie
- całkowita awaria układu klimatyzacji (uszkodzenie innych komponentów)

Filtr - osuszacz musi być wymieniany co dwa lata i przy każdej naprawie na układzie klimatyzacji!

### 5 Parownik

Parownik znajduje się we wnętrzu pojazdu pod tablicą rozdzielczą. W nim skrapla się będący pod ciśnieniem płynny czynnik chłodniczy. Powstaający tutaj chłód oddawany jest przez powłoczną parownika (zberka chłodzącego) do otoczenia.

**Przyczynami takiej awarii mogą być:**

- zanieczyszczenia z zewnątrz, pogorszenie przepływu powietrza
- zatkanie przez zabrudzony srodek chłodniczy lub uszkodzone elementy
- nieszczelności przez uszkodzone uszczelki lub utlenianie

**Może to objawiać się następująco:**

- powstanie nieprzyjemnego zapachu dzięki mikroorganizmom
- niedostateczne chłodzenie
- całkowita awaria układu klimatyzacji

Regularna dezynfekcja parownika zalecana jest z przyczyn zdrowotnych i technicznych!

### 6 Wentylator wnętrza

Wentylator kabiny przeprowadza zasysane ciepłe powietrze z zewnątrz (przy cyrkulacji wewnętrznej z wnętrza) przez parownik. Powietrze silnie przy tym się schładza, zostaje jednocześnie osuszone i przepływa potem do wnętrza pojazdu.

**Awarie wentylatora wnętrza może być wywołana przez:**

- uszkodzenie łożyska
- zużycie szczerok węglowych
- brak kontaktu (przylącze elektryczne)
- zwarcie
- silnie zabrudzony wentylator wnętrza

**Może to objawiać się następująco:**

- głośna praca
- niedostateczne chłodzenie
- awaria wentylatora
- wyłączenie się klimatyzacji

### 7 Zawór rozprężny

Zawór rozprężny jest punktem odjęcia pomiędzy strefą wysokiego i niskiego ciśnienia. Reguluje zależnie od temperatury przepływ czynnika chłodniczego, dozując na więcej raz mniej płynnego czynnika chłodniczego do parownika. Jednocześnie przekazując gazowy czynnik chłodniczy z parownika dalej do kompresora.

**Przyczynami awarii zaworu rozprężnego mogą być:**

- zmrozenie przez nadmiar wody w czynniku chłodniczym (nasycony osuszacz)
- zanieczyszczenie przez uszkodzone komponenty/ niedostateczną konserwację
- nieszczelności przez uszkodzone uszczelki

**Może to objawiać się następująco:**

- niedostateczne chłodzenie
- czasowe wyłączenie kompresora
- całkowita awaria układu klimatyzacji

**Mar-Art Behr Service Sp. z o.o.**

PL-30383 Kraków, Skośna 20

tel.: (+48 12) 252 86 50 . . 53

fax: (+48 12) 252 86 54

e-mail: [biuro@behrgroup.pl](mailto:biuro@behrgroup.pl)

[www.behrhellaservice.pl](http://www.behrhellaservice.pl)

