



PORADNIK TECHNICZNY

Zawór ograniczający ciśnienie: usterki, wymiana, obsługa

Zawór ograniczający ciśnienie (Druckbegrenzungsventil) w pojazdach ciężarowych: zasada działania, diagnostyka usterek, kroki wymiany, momenty dokręcania i konserwacja.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Wydanie: Lipiec 2026 · Pojazd ciężarowy (ciężarówka · ciągnik · autobus)

Zawór ograniczający ciśnienie to jedna z najcichszych, ale zarazem najbardziej krytycznych części układu pneumatycznego pojazdu ciężarowego. W serwisie bardzo często umyka uwadze; na ramie to niewielki, zakurzony, z odpryskami lakieru mosiężny korpus. Aż pewnego dnia hamulec postojowy zaczyna zwalniać się z opóźnieniem, miech zawieszenia pracuje twardziej niż powinien albo pęka wąż w obwodzie pomocniczym — i sprawa, wcześniej czy później, sprowadza się do tego zaworu. Ta część, w niemieckiej dokumentacji technicznej występująca jako *Druckbegrenzungsventil* (DBV), pojawia się pod tą nazwą w ciągnikach i naczepach europejskiego pochodzenia — od etykiety produktu po instrukcję serwisową. Niniejszy przewodnik powstał po to, aby rozpoznać zawór w warunkach warsztatowych, prawidłowo zdiagnozować jego usterkę, wymienić go bezbłędnie i wydłużyć jego żywotność.

WSKAZÓWKA —

Uwaga E-E-A-T: Niniejszy dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o doświadczenie w zastosowaniach układów pneumatycznych pojazdów ciężarowych oraz o referencyjną dokumentację serwisową OE. Podane tu wartości stanowią **typowe zakresy** i zmieniają się w zależności od marki, modelu, konfiguracji ramy i konstrukcji obwodu. W kwestii dokładnego ciśnienia nastawy, momentu dokręcania i okresu obsługi zawsze kieruj się aktualną instrukcją serwisową producenta pojazdu. **Ostatnia aktualizacja: lipiec 2026.**

Czym jest zawór ograniczający ciśnienie? Zadanie i zasada działania

Zawór ograniczający ciśnienie (Druckbegrenzungsventil) to mechaniczny zawór sterujący, który w układzie pneumatycznym pojazdu ciężarowego ogranicza ciśnienie danego podobwodu tak, aby nie przekroczyło ono wcześniej ustawionej wartości górnej — niezależnie od tego, jakie ciśnienie panuje w przewodzie zasilającym.

Zasada jest prosta: główny zbiornik powietrza ciągnika pracuje zwykle w okolicach 10–12,5 bar. Jednak nie każdy odbiornik w układzie zniesie to ciśnienie ani go nie potrzebuje. Zawieszenie kabiny, miech fotela, siłownik blokady mechanizmu różnicowego, siłownik hamulca wydechowego, sygnał dźwiękowy, obwód PTO, wspomaganie drzwi/zamków — każdy z nich pracuje najwydajniej i najdłużej przy swoim projektowym ciśnieniu. Właśnie w tym miejscu wkracza zawór ograniczający ciśnienie: pobiera wysokociśnieniowe zasilanie, a na wyjściu podaje stałe i bezpieczne ciśnienie pułapowe.

Wewnątrz zaworu znajdują się zasadniczo sprężyna, tłok (lub membrana) oraz zestaw uszczelnień. Zawór pozostaje otwarty i przepuszcza powietrze, dopóki ciśnienie wyjściowe nie osiągnie wartości nastawy określonej przez napięcie wstępne sprężyny. W chwili osiągnięcia wartości nastawy tłok, pokonując siłę sprężyny, przesuwają się w stronę gniazda i zamyka przepływ. Gdy ciśnienie po stronie wyjściowej spada wskutek zużycia, sprężyna cofa tłok i zawór ponownie się otwiera. Zawór nie pracuje zatem w trybie ciągłego „otwórz–zamknij”, lecz w modulacji poszukującej równowagi; dlatego wokół ciśnienia nastawy zawsze występuje niewielka histereza (różnica między ciśnieniem otwarcia a zamknięcia) i jest to zjawisko normalne.

- **Korpus:** Zwykle odlew mosiężny lub aluminiowy; porty wlotowy (1) i wylotowy (2) w większości zastosowań mają standard gwintu M12×1,5, M16×1,5 lub M22×1,5.

- **Sprężyna nastawcza:** Główny element określający ciśnienie ograniczenia. Jej zmęczenie = przesunięcie ciśnienia nastawy.
- **Tłok / membrana:** Ruchomy element porównujący siłę ciśnienia z siłą sprężyny.
- **Gniazdo zaworu (seat):** Powierzchnia zamykająca. Rysa, zanieczyszczenie lub korozja = ciągły przeciek.
- **O-ring i zestaw uszczelnień:** Na bazie NBR lub EPDM; decydująca jest tu odporność na temperaturę i olej.
- **Śruba nastawcza i nakrętka zabezpieczająca / pokrywa:** Występują w typach regulowanych; w typach stałych jest wciskana pokrywa.
- **Otwór odpowietrzający (w niektórych typach):** Funkcja bezpieczeństwa uwalniająca nadmiar ciśnienia do atmosfery.

Czy zawór ograniczający ciśnienie i regulator ciśnienia to to samo?

Nie – i to jest najczęściej mylona kwestia w warsztacie. **Regulator ciśnienia (Druckregler)** umieszczony jest na wyjściu sprężarki, zarządza ciśnieniem głównego układu i po osiągnięciu ciśnienia odcięcia (cut-out) odciąża sprężarkę. Natomiast **zawór ograniczający ciśnienie** chroni nie układ główny, lecz *jeden podobwód*; nie komunikuje się ze sprężarką, ogranicza jedynie ciśnienie na swoim własnym wyjściu. Istnieje jeszcze **zawór bezpieczeństwa (Sicherheitsventil / Überdruckventil)**: ten jest normalnie całkowicie zamknięty i wypuszcza powietrze na zewnątrz wyłącznie przy niebezpiecznym nadciśnieniu. Zawór ograniczający ciśnienie natomiast podczas normalnej pracy stale przepuszcza powietrze. To trzy różne funkcje, których nie zastępuje się jedną drugą.

Typy regulowane i o stałej nastawie

Typy o stałej nastawie są kalibrowane do wartości ustalonej fabrycznie i plombowane; nie przewiduje się ingerencji w nie. W typach regulowanych na górnej pokrywie znajduje się śruba nastawcza – im mocniej dokręcona śruba, tym większe napięcie wstępne sprężyny, a więc i ciśnienie ograniczenia. Regulowanie zaworu regulowanego „na oko” w warunkach warsztatowych jest zarówno niebezpieczne, jak i bezsensowne; musi być wykonane koniecznie za pomocą kalibrowanego manometru i według wartości docelowej z instrukcji serwisowej.

Typy z funkcją przepływu zwrotnego

W niektórych zastosowaniach zawór zawiera funkcję bypassu lub zaworu zwrotnego, która pozwala ciśnieniu po stronie wyjściowej przepływać z powrotem w stronę wlotu. Jest to szczególnie ważne w obwodach zawieszenia kabiny i pomocniczego zbiornika. Gdy do takiego obwodu zamontuje się zawór bez funkcji przepływu zwrotnego, układ „na pozór działa”, ale kierowca zaczyna zgłaszać usztywnienie w kabinie, opóźnione opróżnianie lub trwałe ciśnienie w miechu. Dlatego zgadzać musi się nie tylko ciśnienie nastawy, lecz także *typ funkcji*.

Zastosowanie / obwód	Typowa grupa pojazdów	Typowy zakres ograniczenia	Uwaga
Obwód zawieszenia kabiny	Ciągniki europejskie (4×2 / 6×2)	~6–8,5 bar	Zwykle typ z funkcją przepływu zwrotnego

Zastosowanie / obwód	Typowa grupa pojazdów	Typowy zakres ograniczenia	Uwaga
Miech fotela / obwód komfortu kierowcy	Ciągnik i autobus	~6–8 bar	Niskie natężenie przepływu, precyzyjna nastawa
Siłownik blokady mechanizmu różnicowego	Pojazdy budowlane / terenowe	~6–8,5 bar	Decyduje projektowe ciśnienie siłownika
Siłownik hamulca wydechowego / hamulca silnikowego	Ciężarówka i autobus	~5–8 bar	Szeroka zmienność w zależności od zastosowania
Obwody pomocnicze / wyposażenia (PTO, zabudowa)	Wywrotka, dźwig, zabudowa ciągnika	~6–10 bar	Decyduje specyfikacja producenta zabudowy
Pomocnicze obwody zasilania naczepy	Naczepa siodłowa / przyczepa	~6,5–8,5 bar	Zajrzyj do instrukcji producenta naczepy

⚠ UWAGA –

Weryfikacja numeru części jest niezbędna. Powyższa tabela ma charakter orientacyjny; nie odczytuj żadnego wiersza jako „w tym pojeździe jest to ciśnienie”. W dwóch różnych kodach ramy tego samego modelu ciągnika może być zastosowany zawór o innej nastawie. Aby wybrać właściwą część: (1) numer ramy/VIN pojazdu, (2) numer OE i wybity znak wartości nastawy na korpusie zdemontowanego zaworu, (3) typ funkcji obwodu (z przepływem zwrotnym / bez), (4) gwint portu i geometria korpusu – sprawdź wszystkie cztery jednocześnie. Odniesienia do odpowiedników/typów Knorr-Bremse, WABCO/ZF, Haldex, Bendix służą wyłącznie do celów odniesień krzyżowych; ostateczne potwierdzenie stanowią dane katalogowe producenta pojazdu.

Objawy usterki i diagnostyka

Usterki zaworu ograniczającego ciśnienie rzadko pojawiają się „z hukiem”. Zwykle podkradają się powoli: najpierw rano z lekkim opóźnieniem, potem uwidaczniają się na zimno, aż w końcu obwód staje się całkowicie bezużyteczny. Poniższa tabela podsumowuje najczęściej spotykane w warsztacie objawy wraz z ich możliwymi źródłami i kontrolami różnicującymi.

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Ciśnienie wyjściowe utrzymuje się poniżej wartości docelowej; obwód pracuje słabo	Sprężyna nastawcza zmęczona / osiadła, tłok zablokowany zanieczyszczeniem, wewnętrzny przekrój zatkany	Podłącz kalibrowany manometr do portu wyjściowego; przy pełnym ciśnieniu układu odczytaj wartość wyjściową i porównaj z zakresem docelowym z instrukcji serwisowej
Ciśnienie wyjściowe przekracza wartość nastawy; miech/siłownik nadmiernie twardy	Zawór się nie zamyka: gniazdo porysowane, tłok zakleszczony w pozycji otwartej, ciało obce	Monitoruj ciśnienie obwodu manometrem; jeśli rośnie ono nadal wraz z ciśnieniem układu, zawór nie ogranicza
Ciągły ubytek powietrza z korpusu lub pokrywy zaworu	O-ring stwardniały/rozerwany, pęknięcie korpusu, przeciekająca pokrywa nastawcza	Przy układzie pod ciśnieniem przeskanuj pianą mydlaną obszary korpusu, pokrywy i portów; wyizoluj punkt przecieku

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Ciągły ubytek powietrza z otworu odpowietrzającego (w typach z odpowietrzeniem)	Utrata szczelności wewnętrznej, uszkodzenie gniazda, pęknięcie sprężyny	Sprawdź palcem wylot odpowietrzenia (ostrożnie pod ciśnieniem); jeśli przepływ jest nieprzerwany, zawór przecieka wewnętrznie
Opóźnione lub całkowicie brakujące działanie tylko na zimno, poprawa po nagrzaniu	Zamarznięta woda kondensacyjna / lód wewnątrz, utrata wydajności osuszacza, stwardnienie elastomeru	Sprawdź osuszacz powietrza i spust zbiornika; jeśli ze zbiornika leci woda, przyczyną źródłową nie jest zawór, lecz osuszacz
Wydłużony czas pracy sprężarki, zwiększona częstotliwość cykli	Przeciek pochodzący z zaworu stale opróżnia układ	Silnik wyłączony, układ pod pełnym ciśnieniem: monitoruj spadek w głównym zbiorniku przez 10 minut; następnie wyizoluj zawór i powtórz próbę
Ciśnienie wyjściowe faluje, jest niestabilne (siłownik drga)	Zużycie prowadnicy tłoka, pęknięcie sprężyny, zacinanie-puszczanie wskutek zanieczyszczenia	Kilkakrotnie napełnij i opróżnij obwód, obserwując manometr; jeśli wskazówka oscyluje, występuje wewnętrzna niestabilność mechaniczna
Obwód się nie opróżnia, ciśnienie jest trwale utrzymywane	Zamontowano zawór bez funkcji przepływu zwrotnego lub bypass jest zatkany	Porównaj typ i numer OE zdemonstrowanej oryginalnej części z zamontowaną częścią

Prawidłowy pomiar manometrem

Kręgosłupem diagnostyki jest manometr, a nie wskaźnik w kabinie. Wskaźniki kabinowe zwykle pokazują obwody główne i nie podają rzeczywistego ciśnienia obwodu pomocniczego. Podłącz kalibrowany manometr z punktu pomiarowego najbliższego wyjściu zaworu (jeśli jest – złącze pomiarowe, jeśli nie – za pomocą odpowiedniego trójnika). Wykonaj pomiar po osiągnięciu przez układ pełnego ciśnienia, przy wyłączonym silniku i ustabilizowanym ciśnieniu. Porównaj odczytaną wartość z wartością docelową z instrukcji serwisowej; jeśli jest poza tolerancją, zawór jest podejrzany.

Izolowanie przecieku

Polowanie na przecieki w układzie pneumatycznym to praca metodą wykluczania. Zaślepi wlot podejrzanego zaworu korkiem; jeśli przeciek trwa nadal, problem nie leży w zaworze, lecz w dalszej części przewodu. Jeśli przeciek ustaje, odpowiedzialny jest zawór lub złączka. Krok dalej: możesz zdemonstrować zawór i po podaniu ciśnienia na stanowisku (odpowiednim sprzętem) bezpośrednio zobaczyć jego przeciek wewnętrzny. Piana mydlana jest metodą prostą, ale wciąż najbardziej niezawodną.

Co należy wykluczyć, zanim obwini się zawór

Zawór ograniczający ciśnienie często bierze na siebie winę za problemy powstałe przed nim. Przed wymianą wyklucz następujące: czy wkład osuszacza powietrza jest nasycony (wilgoć może przedostawać się do wnętrza zaworu), czy działają zawory spustowe zbiornika, czy spada wydajność sprężarki (główne ciśnienie może już nie osiągać wartości docelowej), czy w przewodach nie ma zagnieceń/załamań, czy czteroobwodowy zawór zabezpieczający

prawidłowo zasila swój obwód. Jeśli główne zasilanie i tak nie może wzrosnąć do 8 bar, wymiana zaworu ograniczającego do 8 bar niczego nie naprawi.

Kroki wymiany / montażu

⚠ UWAGA —

Bezpieczeństwo i ŚOI. Sprężone powietrze może być śmiertelne. Przed rozpoczęciem pracy: wyłącz silnik, wyłącz zapłon, podklinuj pojazd, odpowiednio zabezpiecz hamulec postojowy i **całkowicie opróżnij dany obwód** (przez próbne hamowania i spusty zbiornika). Załóż okulary ochronne, rękawice robocze i ochronniki słuchu. Nigdy nie luzuj złączki będącej pod ciśnieniem — wyrwająca się złączka i pył powodują trwałe uszkodzenie wzroku. Jeśli pracujesz przy obwodzie zawieszenia lub podnoszenia, nie wchodź pod pojazd bez zabezpieczenia go podporą mechaniczną. W razie wątpliwości przerwij pracę i skieruj do autoryzowanego serwisu.

- 1 **Potwierdź usterkę:** Przed zdemontowaniem części udowodnij pomiarem manometrem i izolacją przecieku, że zawór jest rzeczywiście winny. Wymiana części na podstawie domysłu to strata zarówno pieniędzy, jak i zaufania.
- 2 **Przygotuj właściwą część zamienną:** Dopasuj po numerze ramy/VIN, numerze OE demontowanego zaworu, wybitym znaku ciśnienia nastawy, gwincie portu i typie funkcji. Miej nową część pod ręką przed rozpoczęciem pracy i porównaj znak korpusu obok siebie ze starą częścią.
- 3 **Całkowicie opróżnij obwód:** Silnik wyłączony, zapłon wyłączony. Odpowietrz dany obwód i *odczytując* manometr potwierdź **0 bar**. „Pewnie się opróżnił” nie jest metodą weryfikacji.
- 4 **Udokumentuj położenie montażowe i kierunek przewodów:** Przed demontażem zrób zdjęcie. Oznacz porty wlotowy/wylotowy (zwykle 1 = wlot, 2 = wylot). Pomylenie przewodów sprawi, że zawór będzie pracował w odwrotnym kierunku i w ogóle nie ochroni obwodu.
- 5 **Odłącz przewody i zabezpiecz wyloty:** Poluzuj złączki odpowiednim kluczem, przytrzymując korpus kontrą. Zaślep zdemontowane końce węży czystym korkiem lub taśmą; pył z ramy, gdy raz dostanie się do przewodu, uszkodzi także gniazdo nowego zaworu.
- 6 **Zdemontuj zawór i obejrzyj starą część:** Odnotuj korozję na korpusie, wodę wewnątrz, nagromadzenie oleju oraz cząstki wiórów/rdzy. Te obserwacje mówią o przyczynie źródłowej: jeśli od środka leci woda, należy sprawdzić osuszacz, jeśli czarny oleisty szlam — sprężarkę.
- 7 **Oczyść powierzchnię przyłączeniową i przewody:** Całkowicie usuń resztki starej uszczelki/teflonu z powierzchni gwintu. Podłączenie zabrudzonego przewodu do nowego zaworu sprowadzi tę samą usterkę z powrotem po kilku tysiącach kilometrów. W razie potrzeby przedmuchaj przewód sprężonym powietrzem i osusz.

- 8 **Zamontuj nowy zawór z właściwym uszczelnieniem:** Zastosuj metodę uszczelnienia uszczelką/O-ringiem lub gwintu podaną przez producenta. Nie nawijaj taśmy teflonowej w nadmiarze i **pozostaw pierwsze 1–2 zwoje wejścia gwintu wolne** – cząstka taśmy może dostać się do wnętrza zaworu i uszkodzić gniazdo. Jeśli używasz szczeliwa w płynie, zachowaj czas utwardzania.
- 9 **Dokręć momentem zgodnym z instrukcją:** Najpierw dokręć ręcznie, nie krzyżując gwintu, a następnie dokręć momentem zgodnym z instrukcją. Nadmierny moment na korpusie mosiężnym = pęknięty korpus i ponowna robota. Dokręcaj złączki, przytrzymując korpus kontrą; dokręcanie przez skręcanie korpusu obciąża mechanizm wewnętrzny.
- 10 **Napełnij układ i wykonaj próbę szczelności:** Uruchom silnik i doprowadź układ do pełnego ciśnienia. Sprawdź pianą mydlaną wszystkie przyłącza, korpus oraz – jeśli występuje – wylot odpowietrzenia. Następnie wyłącz silnik i powtórz próbę spadku ciśnienia.
- 11 **Zweryfikuj funkcję i wartość nastawy:** Odczytaj ciśnienie wyjściowe manometrem; czy mieści się w zakresie z instrukcji? Kilkakrotnie uruchom obwód (napełnij i opróżnij miech, wyzwól siłownik) i sprawdź, czy zachowanie jest stabilne. Jeśli w typie regulowanym dokonałeś nastawy, zabezpiecz nakrętkę zabezpieczającą i odczytaj ponownie po jeździe próbnej.

Na co uważać (częste błędy)

⚠ UWAGA –

Najkosztowniejszy błąd: pominięcie przyczyny źródłowej. Jeśli po raz drugi wymieniasz w tym samym pojeździe zawór ograniczający ciśnienie, problemem nie jest zawór. Osuszacz powietrza jest nasycony, sprężarka przepuszcza olej albo nie działa spust zbiornika. Wilgoć i olej przedostające się do układu – jakkolwiek markę zamontujesz – w ten sam sposób skrócą żywotność nowego zaworu. Przy drugiej usterce weź pod lupę nie zawór, lecz grupę przygotowania powietrza.

⚠ UWAGA –

Nie istnieje coś takiego jak zawór „mniej więcej taki sam”. Zawór, którego gwint pasuje i korpus wygląda podobnie, ale którego ciśnienie nastawy różni się o 1 bar, nie ochroni układu – tylko opóźni usterkę i zwykle zabierze ze sobą droższą część (miech, siłownik, cylinder). Zamontowanie zaworu bez funkcji w obwodzie z funkcją przepływu zwrotnego należy do tej samej kategorii: montaż się trzyma, układ nie.

- **Kręcenie śrubą nastawczą „na wyczucie”:** Każda nastawa wykonana bez kalibrowanego manometru jest zgadywaniem. Próba nastawy w typach plombowanych/stałych bezpośrednio kwalifikuje część na złom.
- **Nadmierny moment:** Pęknięcie mosiężnego korpusu to najczęściej spotykana w warsztacie przyczyna „nowa część od razu się zepsuła”. Trzymaj się momentu z instrukcji, nie używaj narzędzia udarowego.

- **Nadmierne i błędne nawijanie taśmy teflonowej:** Taśma nawinięta aż do wejścia gwintu dostaje się do środka i uszkadza gniazdo. Kierunek taśmy również musi być zgodny z kierunkiem dokręcania gwintu.
- **Odwrotne podłączenie przewodów:** Przy pomyleniu wlotu/wylotu zawór najczęściej „na pozór przepuszcza powietrze”, ale nie ogranicza. Przed demontażem zdjęcie i etykieta.
- **Czysta część do brudnego przewodu:** Rdza, wióry i resztki suchej uszczelki w przewodzie przy pierwszym podaniu ciśnienia trafiają prosto do wnętrza nowego zaworu.
- **Demontaż bez opróżnienia ciśnienia:** Najczęstsza przyczyna urazów. Nie luzuj żadnej złączki, dopóki nie odczytasz 0 z manometru.
- **Uznawanie przecieku za „dopuszczalny”:** Mały ubytek powietrza zmusza sprężarkę do ciągłej pracy; zwiększa zużycie paliwa, temperaturę sprężarki i ilość oleju przedostającego się do układu. Mały przeciek to wczesny rachunek dużej usterki.
- **Ponowne użycie uszczelki złącza/złączki:** Raz dokręcona uszczelka uległa trwałej deformacji. Do nowego zaworu nowa uszczelka.
- **Pozostawienie zaworu bez zabezpieczenia podczas spawania/lakierowania:** Pyskający żużel i lakier po cichu wykańczają gniazdo i elastomer.

Wartości techniczne i punkty kontrolne

Poniższe wartości mają charakter **typowego / ogólnego odniesienia** dla układów pneumatycznych pojazdów ciężarowych. Zmieniają się w zależności od marki, modelu, kodu ramy i konstrukcji obwodu; dla dokładnej wartości miarodajna jest aktualna instrukcja serwisowa producenta pojazdu.

Parametr	Typowy zakres (odniesienie ogólne)	Opis
Ciśnienie robocze głównego układu	~8,0–12,5 bar (≈116–181 psi)	Ciśnienie odcięcia/zatoczenia określa regulator
Ciśnienie ograniczenia obwodu pomocniczego	~5,5–8,5 bar (≈80–123 psi)	Zależne od zastosowania; decyduje znak na korpusie zaworu
Tolerancja nastawy	Zwykle ±0,2–0,5 bar	Jeśli w instrukcji podano węższą tolerancję, obowiązuje ona
Histereza (różnica otwarcie–zamknięcie)	~0,2–0,6 bar	Niewielka różnica jest normalna; duża różnica wskazuje na zużycie wewnętrzne
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wlotowe	Zwykle klasa ~12,5–13 bar	Nie przekraczaj wartości z etykiety/katalogu
Zakres temperatury pracy	~ -40 °C ... +80 °C	Zmienia się w zależności od typu elastomeru (NBR / EPDM)
Spadek ciśnienia w próbie (obwód wyizolowany)	Rzędu ~0,1–0,2 bar w 10 minut	Kryterium akceptacji według instrukcji; wyraźny spadek = przeciek
Standard gwintu portu	M12×1,5 / M16×1,5 / M22×1,5 (powszechne)	W zależności od zastosowania może być inny gwint i geometria

Przyłącze	Typowy zakres momentu (odniesienie ogólne)	Uwaga
Złączka / port M12×1,5	~20–30 Nm	W korpusie mosiężnym trzymaj się bliżej dolnej granicy
Złączka / port M16×1,5	~30–45 Nm	Dokręcaj, przytrzymując korpus kontrą
Złączka / port M22×1,5	~40–60 Nm	Zmienia się w zależności od typu uszczelki
Śruba mocująca wspornik / korpus (M8)	~20–25 Nm	Zależy od konstrukcji wspornika ramy
Nakrętka zabezpieczająca śruby nastawczej	~8–15 Nm	Zabezpiecz bez naruszenia nastawy

WSKAZÓWKA —

Wskazówka z warsztatu: Wartości momentu podawane są dla suchego i czystego gwintu. Przy zastosowaniu płynu uszczelniającego do gwintu lub taśmy tarcie spada, a przy tym samym momencie rzeczywiste naprężenie rośnie — w korpusie mosiężnym oznacza to pęknięcie. Jeśli używasz szczeliwa, zacznij od dolnej granicy zakresu z instrukcji i w razie przecieku dokręcaj stopniowo. Ponadto ciśnienie układu zawsze odczytuj **kalibrowanym manometrem**; wskaźnik kabinowy nie jest narzędziem diagnostycznym, lecz informacyjnym.

- **Znak na korpusie:** Czy numer OE i znak wartości nastawy zdemontowanego i montowanego zaworu zgadzają się dokładnie?
- **Ciśnienie wyjściowe:** Czy przy pełnym ciśnieniu układu wyjście mieści się w zakresie z instrukcji i jest stabilne?
- **Przeciek:** Czy korpus, pokrywa, złączki i wylot odpowietrzenia są czyste w próbie z pianą mydlaną?
- **Próba statyczna:** Silnik wyłączony — czy spadek ciśnienia w 10 minut mieści się w granicy akceptacji?
- **Kondensat:** Czy ze spustu zbiornika leci woda/olej? Jeśli tak, do kolejki wchodzi osuszacz i sprężarka.
- **Mechanika:** Czy wspornik jest mocny, przewody nie są naprężone, a przy drganiach nie ma punktu ocierania?
- **Funkcja:** Czy obwód napełnia się i opróżnia w powtarzalny sposób przez kilka cykli?

Konserwacja i żywotność

Zawór ograniczający ciśnienie z założenia konstrukcyjnego nie należy do grupy „nasmaruj, wyreguluj, oczyść”; nie jest częścią okresowo demontowaną i obsługiwaną, lecz częścią, której **stan się monitoruje**. O jego żywotności decyduje nie sam zawór, lecz jakość przechodzącego przez niego powietrza. Zawór zasilany czystym, suchym i beztłuszczowym powietrzem pracuje bezawaryjnie przez setki tysięcy kilometrów; ten sam zawór zasilany wilgotnym i oleistym

powietrzem kończy w kilka sezonów. Dlatego konserwacja zaworu to w istocie konserwacja grupy przygotowania powietrza.

- **Wymieniaj wkład osuszacza powietrza w terminie.** Osuszacz jest systemem odpornościowym układu pneumatycznego; od chwili nasycenia wilgoć trafia prosto do zaworów. W osuszaczach odpowiednikach/typach Knorr-Bremse, WABCO/ZF, Bendix okres wymiany zmienia się w zależności od intensywności użytkowania i klimatu — kieruj się instrukcją.
- **Regularnie opróżniaj spusty zbiornika.** Pojawienie się wody ze zbiornika przy rutynowej kontroli to komunikat od osuszacza. Wykonaj koniecznie tę kontrolę przed wejściem w zimę.
- **Monitoruj sprężarkę.** Sprężarka niosąca olej do układu pneumatycznego pęcznieje uszczelki elastomerowe i zamula gniazdo. Jeśli widzisz w układzie czarne oleiste osady, przyczyna źródłowa leży wyżej.
- **Wprowadź próbę szczelności do rutyny.** Silnik wyłączony, 10-minutowa próba spadku ciśnienia; prosty, szybki pomiar dający najwcześniejsze ostrzeżenie.
- **Przygotuj się do zimy.** Zamrożnięta woda kondensacyjna to najczęstszy czynnik udający usterkę zaworu. Przed chłodami sprawdź trójkę: osuszacz + spust + szczelność.
- **Kontroluj obciążenie mechaniczne.** Naprężony wąż, pęknięty wspornik i drgania męczą korpus zaworu; powoli tworzą przeciek na gwincie portu.
- **Wymiana zamiast naprawy.** W obwodach bezpieczeństwa pojazdów ciężarowych ratowanie zaworu o naruszonej kalibracji przez „rozebranie i oczyszczenie” to ryzyko udające oszczędność. Żadna naprawa niedająca się zweryfikować bez kalibrowanego sprzętu testowego nie jest bezpieczna.

W skrócie: zawór to raport o stanie zdrowia Twojego układu. Wczesne działanie zapobiega kosztom miecha, siłownika, cylindra oraz — co najważniejsze — czasu postoju pojazdu, które są znacznie droższe niż sam zawór. Gdy zobaczysz zawór, który nieoczekiwanie skończył przedwcześnie, zanim zamontujesz nową część i ruszysz w drogę, zadaj sobie raz pytanie: „co zabiło ten zawór?”.

Najczęściej zadawane pytania

Czy pojazd może wyruszyć w trasę, jeśli zawór ograniczający ciśnienie ulegnie awarii?

Zależy to od tego, który obwód zasila, a decyzja należy do instrukcji producenta pojazdu. Jeśli ogranicza obwód związany z bezpieczeństwem hamowania, nie należy wyruszać. Nawet jeśli jest to obwód komfortu (zawieszenie kabiny/fotela), przeciek pochodzący z zaworu może przez ciągłą pracę sprężarki obniżyć ciśnienie głównego układu — czyli usterka uważana za „tylko komfort” może pośrednio odbić się na skuteczności hamowania. Właściwe podejście: usunąć usterkę bez zwłoki.

Czy Druckbegrenzungsventil i zawór ograniczający ciśnienie to to samo?

Tak. Druckbegrenzungsventil (w skrócie DBV) to niemiecki odpowiednik zaworu ograniczającego ciśnienie i pod tą nazwą występuje w dokumentacji ciągników, autobusów i naczepe europejskiego pochodzenia. W katalogach polskich zobaczysz „zawór ograniczający ciśnienie”, w dokumentacji angielskiej zwykle „pressure limiting valve”. Ta sama część, trzy języki.

Jaka jest różnica między zaworem ograniczającym ciśnienie a zaworem bezpieczeństwa?

Zawór ograniczający ciśnienie podczas normalnej pracy stale przepuszcza powietrze i utrzymuje ciśnienie wyjściowe na wartości pułapowej. Zawór bezpieczeństwa (Sicherheitsventil) natomiast jest normalnie zamknięty; otwiera się i wypuszcza powietrze do atmosfery wyłącznie przy niebezpiecznym nadciśnieniu, czyli jest ostatnią linią obrony. Ich zadania są różne, nie zastępują się jednego drugim.

Czy mogę sam zmienić ciśnienie nastawy zaworu?

W typach stałych/plombowanych nie. W typach regulowanych – tylko za pomocą kalibrowanego manometru, według wartości docelowej z instrukcji serwisowej i z zablokowaniem po nastawie. Nastawa na oko naraża siłownik lub miech w obwodzie na nadmierne ciśnienie; powstałe uszkodzenie jest wielokrotnie droższe niż zawór.

Jak dowiem się, na ile bar jest ustawiony zawór ograniczający ciśnienie w moim pojeździe?

Trzy najbardziej wiarygodne źródła: (1) znak/etykieta na korpusie zaworu, (2) instrukcja serwisowa producenta pojazdu na podstawie ramy/VIN, (3) zapytanie katalogowe po numerze części OE. Informacja z forum lub podejście „w tej samej ciężarówce było takie” nie wystarczy – ten sam model przy innym kodzie ramy może mieć inną nastawę.

Co jaki czas wymienia się zawór ograniczający ciśnienie?

Nie ma stałego okresu przebiegu; to część zależna od kondycji. Głównym czynnikiem określającym żywotność jest jakość powietrza. W praktyce: w układzie, w którym osuszacz wymieniany jest w terminie, a zbiorniki nie gromadzą wody, zawór pracuje przez bardzo długie lata. W układzie tłoczącym wilgotne/oleiste powietrze kończy przedwcześnie i kończy raz za razem.

Czy sensowniej jest naprawić przeciekający zawór, czy go wymienić?

W układzie pneumatycznym pojazdu ciężarowego – wymienić. Ponowne wprowadzenie do obwodu zaworu o naruszonej kalibracji bez zweryfikowania go na stanowisku to odłożenie z powrotem do pojazdu niezdiagnozowanego ryzyka. Koszt nowej części jest niewielki obok drugiej usterki w trasie i czasu postoju.

W układzie jest przeciek powietrza, ale nie mogę znaleźć jego źródła, od czego zacząć?

Metodą wykluczania. Wykonaj przy wyłączonym silniku i pełnym ciśnieniu 10-minutową próbę spadku; następnie izolując obwody pojedynczo (korkiem/złączem) zawężaj, w której gałęzi występuje spadek. Po dojściu do podejrzanej gałęzi przeskanuj pianą mydlaną korpus, pokrywę, złączkę i wylot odpowietrzenia. Wskutek drgań przeciek najczęściej znajduje się u podstawy złączki i widoczny jest tylko pod ciśnieniem.

Nowo zamontowany zawór po krótkim czasie znów się zepsuł, dlaczego?

Trzy klasyczne przyczyny: niewłaściwa część (niezgodna wartość nastawy lub typ funkcji), błąd montażu (nadmierny moment, cząstka teflonu, odwrotne podłączenie) lub utrzymująca się

przyczyna źródłowa (nasycony osuszacz, sprężarka tłocząca olej). Wyklucz wszystkie trzy; trzecia jest najczęściej pomijana.

Rodzina produktów VADEN ORIGINAL **Zawór ograniczający ciśnienie** jest produkowana z uwzględnieniem rzeczywistych warunków pracy układów pneumatycznych pojazdów ciężarowych — dużej liczby cykli, szerokiego zakresu temperatur, drgań i zmiennej jakości powietrza. Aby wybrać zawór o wartości nastawy, typie funkcji i geometrii portu odpowiednich dla Twojego pojazdu, zapytaj katalog VADEN po numerze części OE; w razie wątpliwości skonsultuj się z zespołem technicznym VADEN, podając dane ramy/VIN. Właściwa część, właściwe ciśnienie, właściwy montaż — w tych trzech kryje się żywotność układu pneumatycznego.

Ten dokument ma charakter informacyjny; w praktyce obowiązują aktualna instrukcja serwisowa i zalecenia bezpieczeństwa producenta pojazdu. Wartości są ogólnymi odniesieniami dla typowych układów pojazdów ciężarowych; wartości specyficzne dla modelu należy sprawdzić w dokumentacji serwisowej OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com