



---

PORADNIK TECHNICZNY

# Wspornik zacisku i prowadnice: usterki, wymiana, konserwacja

Jak rozpoznać zakleszczone prowadnice zacisku, zdiagnozować nierównomierne zużycie okładzin, prawidłowo wymienić zestaw i przedłużyć jego żywotność.

Gdy samochód ciężarowy trafia do serwisu ze zgłoszeniem, że hamulce "nie trzymają", w pierwszej kolejności ogląda się zwykle okładziny i tarczę. Tymczasem w praktyce warsztatowej najczęściej spotykany obraz wygląda tak: wewnętrzna okładzina zużyta do samego końca, zewnętrzna niemal jak nowa. To klasyczny sygnał, że zacisk nie przesuwają się już swobodnie na wsporniku. Wspornik zacisku i zespół prowadnic to najrzadziej omawiany element hamulca tarczowego, a jego uszkodzenie psuje zarówno równomierność hamowania, jak i żywotność okładzin oraz tarczy. Ten poradnik wyjaśnia oczami technika serwisowego, jakie zadanie pełni ten zespół, w jaki sposób ulega uszkodzeniu, jaka jest właściwa kolejność diagnostyki, jaka dyscyplina obowiązuje przy wymianie i jakie nawyki obsługowe wydłużają jego żywotność.

**WSKAZÓWKA** — Ten dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o praktykę serwisową układów hamulcowych pojazdów użytkowych oraz dokumentację producentów OE. Podane wartości mają charakter ogólnego odniesienia; dane wiążące, takie jak moment dokręcania, luz prowadnic czy granica zużycia, należy odczytać z aktualnej instrukcji serwisowej OE odpowiadającej kodowi silnika i podwozia pojazdu. Ostatnia aktualizacja: lipiec 2026.

## Czym jest wspornik zacisku i zespół prowadnic? Zadanie i zasada działania

**Wspornik zacisku i zespół prowadnic to mechaniczny zespół hamulców tarczowych pojazdów użytkowych, który prowadzi korpus zacisku osiowo po wsporniku przykręconym do kołnierza osi i utrzymuje okładziny w gniazdach. Wspornik przenosi moment hamowania na oś; sworznie prowadzące umożliwiają swobodny przesuw zacisku rzędu zwykle 1–3 mm. Zestaw naprawczy prowadnic wymienia się zależnie od warunków eksploatacji przeważnie co dwa do czterech kompletów okładzin.**

Powszechnie stosowana w pojazdach użytkowych architektura pneumatycznego hamulca tarczowego (air disc brake) działa na zasadzie zacisku pływającego. Siła z siłownika hamulcowego, poprzez mechanizm regulacji i tłoczki dociskowe wewnątrz zacisku, dociska do tarczy wyłącznie **okładzinę wewnętrzną**. Opierająca się o tarczę okładzina wewnętrzna wytwarza siłę reakcji, która przesuwają korpus zacisku po sworzniach prowadzących w kierunku osi. Przesuwający się korpus swoim występnym po przeciwnej stronie dociąga **okładzinę zewnętrzną** do drugiej powierzchni tarczy. Innymi słowy to właśnie swobodny przesuw zacisku równoważy obie strony hamulca przy jednostronnym działaniu siły. W zaciskach stałych, mających tłoczki po obu stronach tarczy, zespołu prowadnic nie ma; dlatego w pojeździe z zaciskiem pływającym jednostronne zużycie okładzin w pierwszej kolejności obciąża podejrzeniem właśnie prowadnice.

Zadanie wspornika jest dwuwarstwowe. Po pierwsze przejmuje on powstającą podczas hamowania siłę styczną z płyty nośnej okładziny i przekazuje ją na kołnierz osi; rzeczywista droga momentu w układzie prowadzi więc przez gniazda okładzin. Po drugie, mieszcząc łożyskowania sworzni prowadzących, wyznacza tor ruchu osiowego zacisku. Po zwolnieniu hamulca zacisk cofają jedynie bicie tarczy, powrót siłownika i sprężyna okładziny, a siły te są niewielkie; przy wzroście tarcia w prowadnicach powrót nie następuje, a okładzina nadal lekko ociera o tarczę.

Zespół składa się najczęściej z **dwóch sworzni prowadzących** o różnych średnicach. Sworzeń długi jest prowadnicą główną i pracuje zwykle w tulei stalowej lub brązowej; sworzeń krótki jest

łożyskowany w tulei elastycznej albo z większym luzem, aby kompensować tolerancje wykonania i montażu. Oba sworznie są odizolowane od otoczenia mieszkami (osłoną przeciwpylową) i zaślepką. W chwili utraty szczelności do łożyskowania dostają się sól drogowa, woda i pył hamulcowy; rozpoczyna się korozja, a zacisk krok po kroku zakleszcza się.

## W jakich zastosowaniach spotykamy ten układ?

Wspornik zacisku i zespół prowadnic różnią się w zależności od rodziny systemów danego producenta OE hamulców. Najczęściej spotykane w warsztacie rodziny pneumatycznych hamulców tarczowych wywodzą się od Knorr-Bremse i Wabco; systemy te stosowane są między innymi w Mercedes-Benz Actros i Atego, Volvo FH i FM, MAN TGS i TGX, DAF XF i CF, Scania serii R i S, Iveco Stralis i S-Way, a także w znacznej części osi naczep. Nazwy te podano wyłącznie jako **przykłady zastosowania**; nawet w przedniej i tylnej osi tego samego ciągnika mogą występować inna długość zacisku, inna średnica sworzni i inny kształt mieszka. Właściwą część ustala się nie na podstawie modelu pojazdu, lecz według **typu osi, kodu typu zacisku i numeru OE**.

## Ramy norm i homologacji

Wymagania dotyczące skuteczności i równomierności hamowania pojazdów użytkowych określa **ECE R13** (hamowanie pojazdów kategorii M, N i O); homologacja zamiennych elementów ciernych, takich jak okładziny i tarcze, prowadzona jest w ramach **ECE R90**, a terminologia hamulcowa i definicje pomiarowe odwołują się do **ISO 611**. Choć wsporniki zacisków i zestawy prowadnic nie stanowią w tych przepisach odrębnej pozycji homologacyjnej, bezpośrednio wpływają na wymóg równomierności i skuteczności objęty R13, dlatego muszą odpowiadać wymiarom i klasie materiałowej OE. Obowiązującą normę i klasę materiału należy potwierdzić w odpowiednim katalogu OE.

## Elementy tworzące zespół

- **Wspornik zacisku (jarzmo):** główny korpus przykręcany do kołnierza osi, mieszczący gniazda okładzin i łożyskowania sworzni.
- **Długi sworzeń prowadzący:** prowadnica główna; pracuje w tulei i wyznacza ruch osiowy.
- **Krótki sworzeń prowadzący:** druga prowadnica kompensująca tolerancje; zwykle w tulei elastycznej.
- **Tuleje prowadzące:** łożyskowania stalowe, brązowe lub elastomerowe.
- **Mieszki (osłony przeciwpylowe) i zaślepki:** elementy uszczelniające chroniące łożyskowanie sworzni przed wodą, solą i pyłem hamulcowym.
- **Śruby sworzni:** mocują sworznie do korpusu zacisku; w większości zastosowań jednorazowe.
- **Łożyskowania gniazd okładzin oraz sprężyna/sworzeń dociskowy:** zapewniają prawidłowe osadzenie okładziny w gnieździe i brak drgań.
- **Smar wysokotemperaturowy:** specjalnie opracowany do łożyskowań prowadnic, dostarczany przez producenta w zestawie.

Typowe cechy wspornika zacisku i zespołu prowadnic w zależności od zastosowania (odniesienie ogólne; dane wiążące potwierdza katalog OE)

| Zastosowanie / oś | Architektura zacisku | Typowa budowa prowadnic | Charakterystyczna uwaga serwisowa |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|

| Zastosowanie / oś                                    | Architektura zacisku           | Typowa budowa prowadnic                                   | Charakterystyczna uwaga serwisowa                                                           |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przednia oś ciągnika i samochodu ciężarowego         | Pływający, docisk jednostronny | Sworzeń długi + krótki, tuleja stalowa/brązowa            | Tu pojawiają się skargi na nagrzewanie się układu kierowniczego i ściąganie na jedną stronę |
| Tylna oś ciągnika i samochodu ciężarowego (napędowa) | Pływający, docisk jednostronny | Sworzeń długi + krótki, drugi sworzeń w tulei elastycznej | Wysokie obciążenie cieplne; mieszki starzej się szybciej                                    |
| Osie autobusowe                                      | Pływający                      | Krótki skok, dostosowany do profilu częstego hamowania    | Miejska jazda z częstym zatrzymywaniem szybciej męczy prowadnice                            |
| Oś naczepy / przyczepy                               | Pływający                      | Sworzeń długi + krótki, położenie narażone na korozję     | Zakleszczenia występują tu najczęściej z powodu długich postojów i soli drogowej            |
| Zastosowania z zaciskiem stałym                      | Stały, tłoczki naprzeciwległe  | Zespół prowadnic nie występuje                            | Diagnostyka jednostronnego zużycia prowadzona jest inaczej                                  |

**⚠ UWAGA** — Zestaw wspornika zacisku i prowadnic różni się nawet między poszczególnymi osiami pojazdu tej samej marki: średnica i długość sworznia, kształt mieszki, gwint śruby oraz szerokość gniazda okładziny zależą od kodu typu zacisku. Nie dobieraj części wyłącznie według modelu i roku produkcji pojazdu. Korzystaj łącznie z tabliczki typu na korpusie zacisku, typu osi i — jeśli to możliwe — numeru OE zdemontowanej części. Różnica jednego milimetra w średnicy, choć przy montażu może wyglądać "prawie dobrze", prowadzi do przedwczesnego zakleszczenia prowadnic.

## Jak rozpoznać usterkę wspornika zacisku i prowadnic?

Niemal wszystkie usterki wspornika zacisku i prowadnic prowadzą do jednego skutku: zacisk nie przesuwają się już swobodnie. Objawia się to albo ciągłym ocieraniem okładziny o tarczę (tarcie, nagrzewanie, wzrost zużycia paliwa), albo całkowitym brakiem pracy okładziny zewnętrznej (jednostronne zużycie, spadek skuteczności hamowania). Poniższa tabela zestawia objawy warsztatowe z możliwymi przyczynami i sposobem weryfikacji.

Zestawienie objaw–przyczyna–kontrola przy usterekach wspornika zacisku i prowadnic

| Objaw                                                        | Możliwa przyczyna                                                                              | Kontrola / weryfikacja                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Okładzina wewnętrzna zużyta do końca, zewnętrzna niemal nowa | Zacisk nie przesuwają się po prowadnicach; korozja lub zaschnięty smar w łożyskowaniu sworznia | Oddzielny pomiar grubości obu okładzin; sprawdzenie przesuwu przez ręczne popchnięcie zacisku w osi |
| Okładzina zewnętrzna zużyta, wewnętrzna w dobrym stanie      | Zacisk nie cofa się, występ zewnętrzny stale dociska; jednokierunkowe zakleszczenie prowadnic  | Sprawdzenie swobodnego luzu zacisku po zwolnieniu hamulca                                           |

| Objaw                                                                                    | Możliwa przyczyna                                                                             | Kontrola / weryfikacja                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obręcz jednego koła wyraźnie cieplejsza od pozostałych, wyczuwalny zapach hamulców       | Ciągłe ocieranie okładziny; zakleszczone prowadnice lub woda pod mieszkiem                    | Porównanie temperatur obręczy i tarcz w obrębie osi pirometrem po jeździe próbnej                |
| Ściąganie na jedną stronę przy hamowaniu, uciekanie kierownicy na prostej                | Różna siła hamowania po obu stronach tej samej osi; po jednej stronie zakleszczone prowadnice | Pomiar różnicy sił hamowania na osi na rolkowym urządzeniu do badania hamulców                   |
| Mieszek prowadnicy rozerwany, pęknięty lub napęczniały; wycieki rdzy wokół sworznia      | Utrata szczelności, przedostawanie się wody i soli do łożyskowania, wypłukanie smaru          | Kontrola mieszków wzrokiem i dotykiem po zdjęciu koła                                            |
| Stukanie w rejonie zacisku na nierównej drodze, lekkie bicie przy hamowaniu              | Nadmierny luz w łożyskowaniu prowadnicy, zużyta tuleja lub owalne gniazdo okładziny           | Ręczne poruszanie zaciskiem promieniowo/osiowo; pomiar luzu czujnikiem zegarowym                 |
| Mimo wymiany okładzin szybko powraca nierównomierne zużycie                              | Przy wymianie okładzin nie odnowiono zestawu prowadnic, wymieniono tylko okładziny            | Łączna ocena kierunku zużycia zdemontowanych okładzin i oporu tarcia prowadnic                   |
| Niebieskie przebarwienia i skupiska pęknięć cieplnych tylko na jednej powierzchni tarczy | Przeciążenie cieplne wskutek ciągłego kontaktu po jednej stronie                              | Oddzielna ocena obu powierzchni tarczy; pomiar grubości tarczy od obu stron                      |
| Ślady poluzowania, wycieki rdzy lub pęknięcia lakieru na śrubach wspornika               | Utrata momentu dokręcenia albo ponowne użycie śruby jednorazowej                              | Kontrola linii kontrolnej (znacznika) oraz próba kontrolnego dokręcenia kluczem dynamometrycznym |

## Ręczna próba przesuwu: najszybsza i najuczciwsza metoda

Najbardziej praktycznym sposobem sprawdzenia, czy zacisk jest swobodny, jest – po zdjęciu koła i zluźwaniu docisku okładzin – przesuwanie korpusu zacisku w osi tam i z powrotem ręką lub odpowiednią dźwignią. Sprawny zespół przesuwa się bez oporu i po puszczeniu lekko wraca. Jeśli zacisk w ogóle się nie porusza, łożyskowanie jest zakleszczone; stan "rusza się na siłę" również nie jest dopuszczalny, ponieważ siła cofająca zacisk po zwolnieniu hamulca jest znacznie mniejsza niż siła ręki. Najczęstszym błędem w warsztacie jest uznanie za sprawny zacisku, który przesuwa się dopiero pod naciskiem.

## Odczytywanie obrazu zużycia okładzin

Zdemontowane okładziny są darmowym źródłem danych diagnostycznych. Pozostałą grubość okładziny wewnętrznej i zewnętrznej należy zmierzyć oddzielnie. Wyrażna różnica między obiema okładzinami wskazuje na zespół prowadnic, natomiast skośne zużycie pojedynczej okładziny (jeden koniec cieńszy, drugi grubszy) świadczy zwykle o owalizacji gniazda okładziny albo o ukośnym osadzeniu zacisku. Równomierne i nadmierne zużycie obu okładzin sugeruje raczej nie prowadnice, lecz mechanizm regulacji stale wywierający lekki docisk albo niepowracający siłownik.

## Weryfikacja temperaturą i siłą hamowania

Gdy pozostają wątpliwości, do gry wchodzi pomiar. Tuż po krótkiej jeździe próbnej porównuje się pirometrem temperaturę tarczy i obręczy każdego koła; wyraźna różnica między stronami tej samej osi wprost wskazuje stronę ocierającą. Aby uzyskać pewniejszy wynik, pojazd wjeżdża na stanowisko do badania hamulców i mierzy się równomierność siły hamowania w obrębie osi. Równomierność w obrębie osi jest także przedmiotem badania okresowego w ramach ECE R13; niewyważenie wynikające z prowadnic to zatem nie tylko kwestia komfortu, lecz również zgodności z przepisami. Granicę dopuszczalności określają dane pojazdu i przepisy o badaniach technicznych.

## Jak wymienić wspornik zacisku i prowadnice? Krok po kroku

**⚠ UWAGA** — Praca przy wsporniku zacisku i zespole prowadnic jest bezpośrednią ingerencją w układ hamulcowy pojazdu, a błędny montaż może doprowadzić do utraty hamowania. Środki ochrony indywidualnej są obowiązkowe: okulary o podwyższonej odporności na uderzenia, rękawice odporne na przecięcie, obuwie ochronne i maska przeciwpyłowa chroniąca przed pyłem hamulcowym. Pyłu hamulcowego nie wolno wdychać ani wydmuchiwać sprężonym powietrzem. Pojazd musi stać na równym i stabilnym podłożu, przed wyłączeniem hamulca postojowego koła należy zaklinować, zbiorniki powietrza opróżnić zgodnie z procedurą, a na osi z siłownikiem sprężynowym (hamulec postojowy) siłownik trzeba mechanicznie zabezpieczyć. Niekontrolowane rozprężenie siłownika sprężynowego może spowodować ciężkie obrażenia.

- 1 **Zabezpiecz pojazd:** Zaparkuj na równym podłożu, wyłącz silnik, zaklinuj koła i odłącz wyłącznik akumulatora. Podnieś pojazd podnośnikiem o odpowiednim udźwigu i podeprzyj podstawkami; nie pracuj pod pojazdem opartym wyłącznie na podnośniku. Oczekaj, aż układ hamulcowy i tarcze ostygną.
- 2 **Zarządź ciśnieniem powietrza:** Spuść ciśnienie z układu zgodnie z procedurą producenta. Na osiach z siłownikiem hamulca postojowego zabezpiecz siłownik śrubą mechanicznego rozprężania; tego kroku nie wolno pominąć.
- 3 **Zdemontuj koło i okładziny:** Zdejmij koło, wyjmij sprężynę i sworzень mocujący okładziny, cofnij mechanizm regulacji w kierunku wskazanym przez producenta, aby zluźnić docisk okładzin, i wyjmij okładziny. Nie forsuj mechanizmu regulacji; obracanie w złym kierunku trwale go uszkadza.
- 4 **Oddziel zacisk od wspornika:** Wykręć śruby sworzni prowadzących, zdejmij zaślepki mieszkań i ostrożnie ściągnij korpus zacisku ze sworzni. Nie zostawiaj zacisku zawieszonego na przewodzie hamulcowym ani na przewodzie siłownika; zabezpiecz go drutem do ramy.
- 5 **Oczyść i sprawdź zespół:** Usuń rdzę z łożyskowań sworzni, gniazd okładzin i powierzchni przylegania odpowiednią szczotką oraz środkiem czyszczącym. Jeśli w otworze łożyskowania widoczne są głębokie wżery korrozyjne, w gnieździe okładziny wyraźny stopień, a w korpusie wspornika pęknięcie, sam zestaw prowadnic nie wystarczy; trzeba wymienić także wspornik.

- 6 **Jeśli wymieniasz wspornik, odkręć połączenie z osią:** Poluzuj śruby mocujące wspornik do kołnierza osi w kolejności podanej przez producenta, oczyść powierzchnię przylegania i sprawdź jej płaskość. W większości zastosowań śruby te są jednorazowe i dokręcane metodą moment + kąt; nie stosuje się ich powtórnie.
- 7 **Zweryfikuj nową część:** Ułóż nowy zestaw prowadnic i — jeśli to konieczne — wspornik obok zdemontowanej części i porównaj średnicę oraz długość sworznia, kształt mieszka, gwint śruby i szerokość gniazda okładziny. Upewnij się, że smar, mieszki i śruby z zestawu są kompletne.
- 8 **Nasmaruj łożyskowania i sworznie:** Stosuj wyłącznie smar hamulcowy wysokotemperaturowy dostarczony z zestawem lub zdefiniowany przez producenta. Ilość smaru musi odpowiadać wskazaniu producenta; nadmiar tworzy pod mieszkiem poduszkę powietrzną i uniemożliwia pełne osadzenie sworznia. Nie stosuj pasty montażowej na bazie miedzi ani smaru uniwersalnego.
- 9 **Zamontuj zacisk i dokręć sworznie:** Osadź mieszki dokładnie w gniazdach, nasuń zacisk na sworznie bez forsowania i dokręć śruby sworzni podanym momentem, w podanej kolejności. Jeśli śruby są jednorazowe, konieczne użyj nowych. Po dokręceniu sprawdź ręcznie, czy zacisk przesuwa się swobodnie; tej kontroli nie wolno pominąć.
- 10 **Skompletuj okładziny, tarczę i mechanizm regulacji:** Zmierz grubość i stan powierzchni tarczy, a przy przekroczeniu granicy wymień ją. Zamontuj nowe okładziny, osadź sprężynę i sworzeń mocujący, a następnie uruchom mechanizm regulacji zgodnie z procedurą i ustaw luz roboczy między tarczą a okładziną na wartość podaną przez producenta.
- 11 **Wykonaj kontrolę działania i jazdę próbną:** Podnieś ciśnienie w układzie, kilkakrotnie zahamuj i zwolnij hamulec, obserwując powrót zacisku. Zamontuj koło i dokręć nakrętki obręczy stopniowo, na krzyż. Po krótkiej jeździe próbnej porównaj temperatury tarcz w obrębie osi; na pierwszych kilometrach unikaj ostrego hamowania, aby okładziny się dotarły, a po pierwszych 50–100 km ponownie sprawdź moment dokręcenia nakrętek koła.

## Jakie błędy najczęściej popełnia się przy wymianie wspornika zacisku i prowadnic?

**⚠ UWAGA** — Najgroźniejszym błędem przy wsporniku zacisku i prowadnicach jest wciskanie zakleszczonego sworznia na siłę albo rozwiercanie otworu łożyskowania w celu uzyskania "łatwo przesuwającego się" zespołu. Poszerzone łożyskowanie prowadzi do ukośnego osadzenia zacisku i skośnego zużycia okładziny; skorodowanego wspornika, którego nie da się uratować czyszczeniem, nie wolno ratować — trzeba go wymienić. W częściach hamulcowych korekta wymiarów, spawanie i prostowanie nie są dopuszczalnymi metodami naprawy.



**⚠ UWAGA** — Stosowanie w łożyskowaniach prowadnic smaru uniwersalnego, pasty miedziowej albo zwykłego smaru litowego to błąd powszechny, ale kosztowny. W rejonie hamulca temperatura z łatwością przekracza 200 °C; nieodpowiedni smar w takiej temperaturze twardnieje albo się rozkłada, powoduje pęcznienie gumy mieszka i w ciągu kilku miesięcy blokuje łożyskowanie. Wolno stosować wyłącznie smar hamulcowy wysokotemperaturowy zdefiniowany przez producenta dla zespołu prowadnic.

- **Wymiana samych okładzin i pominięcie prowadnic:** Nowa okładzina przy zakleszczonych prowadnicach szybko znów zużyje się jednostronnie. Przy każdej wymianie okładzin trzeba koniecznie sprawdzić swobodę prowadnic.
- **Zamykanie zespołu z rozerwanym mieszkem:** Mieszek to jedyna bariera zatrzymująca pył hamulcowy i wodę; podejście "trochę pęknięty, wystarczy" wykańcza łożyskowanie do następnego przeglądu.
- **Ponowne użycie śrub jednorazowych:** Śruby dokręcane metodą moment + kąt pracują w zakresie granicy plastyczności; przy drugim użyciu nie zapewniają zakładanego napięcia wstępnego.
- **Dokręcanie "na wyczucie" zamiast kluczem dynamometrycznym:** Śruby wspornika mają wysoki moment i wąską tolerancję; niedokręcenie prowadzi do poluzowania, przekręcenie do urwania śruby.
- **Nakładanie nadmiaru smaru:** Nadmiar smaru uniemożliwia pełne osadzenie sworzni, rozdyma mieszek i wypływając na zewnątrz może zanieczyścić powierzchnię tarczy.
- **Odnowienie tylko jednej strony osi:** Jeśli obie strony tej samej osi mają różny opór tarcia, równomierność hamowania zostaje zaburzona; zespół prowadnic należy oceniać w obrębie całej osi.
- **Ignorowanie stopnia w gnieździe okładziny i przeciążonej cieplnie tarczy:** Owalne gniazdo i tarcza z niebieskim przebarwieniem po jednej stronie generują hałas i nierównomierne zużycie nawet z nowym zespołem prowadnic.
- **Forsowanie mechanizmu regulacji:** Obrócony w złym kierunku lub zbyt daleko mechanizm regulacji trwale uszkadza wnętrze zacisku i kończy się nawet wymianą całego zacisku.
- **Pominięcie kontroli przesuwu po montażu:** Zamontowanie zespołu i od razu założenie koła oznacza, że błąd montażu ujawni się dopiero w trasie.

## Dane techniczne i punkty kontrolne wspornika zacisku i prowadnic

Wartości stosowane we wsporniku zacisku i zespole prowadnic zależą od kodu typu zacisku, obciążenia osi i producenta. Poniższe tabele podają ogólne zakresy odniesienia często spotykane w pneumatycznych hamulcach tarczowych pojazdów użytkowych; żadna z nich nie jest wiążąca dla konkretnego pojazdu. Dane wiążące zawiera aktualna instrukcja serwisowa OE odpowiadająca kodowi podwozia i osi pojazdu.

Dane techniczne wspornika zacisku i prowadnic (odniesienie ogólne)



| Parametr                                               | Typowy zakres (odniesienie ogólne)              | Uwaga                                                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Osiowy swobodny przesuw zacisku                        | Okolo 1–3 mm                                    | Musi przesuwać się bez oporu; wartość zależy od typu zacisku |
| Luz roboczy tarcza–okładzina (tącznie)                 | Okolo 0,6–1,1 mm                                | Ustawiany mechanizmem regulacji; potwierdzany w instrukcji   |
| Dopuszczalny luz promieniowy w łożyskowaniu prowadnicy | Zwykle poniżej 1 mm                             | Po przekroczeniu wymienia się zestaw tulei i sworzni         |
| Granica pozostałego materiału ciernego okładziny       | Okolo 2 mm (ponad płytą nośną)                  | Wiążąca jest granica producenta; pomiar w obrębie osi        |
| Temperatura pracy w rejonie hamulca                    | W normalnej eksploatacji 100–350 °C             | Na zjazdach i przy dużym obciążeniu może być wyższa          |
| Temperatura pracy ciągłej smaru prowadnic              | Typowo od –30 °C do ponad +200 °C               | Stosuje się wyłącznie smar z zestawu lub zatwierdzony        |
| Różnica sił hamowania w obrębie osi                    | Ograniczona przepisami o badaniach technicznych | Podstawą jest wymóg równomierności według ECE R13            |
| Częstotliwość wymiany zestawu prowadnic                | Zwykle co 2–4 komplety okładzin                 | Decyduje profil eksploatacji i warunki klimatyczne           |

Typowe zakresy momentów dokręcania we wsporniku zacisku i zespole prowadnic (odniesienie ogólne; wartość wiążącą podaje instrukcja serwisowa OE)

| Punkt połączenia                                    | Typowy zakres momentu (odniesienie ogólne) | Uwaga wykonawcza                                                           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Śruba wspornika – kołnierz osi                      | Okolo 250–450 Nm + kąt                     | W większości zastosowań jednorazowa; kolejność i wartość kąta z instrukcji |
| Śruba sworznia prowadzącego                         | Okolo 30–80 Nm                             | Zależy od średnicy sworznia; dokręcać w podanej kolejności                 |
| Połączenie sprężyny / sworznia mocującego okładziny | Okolo 10–30 Nm                             | Przekręcenie deformuje sprężynę mocującą                                   |
| Nakrętki mocowania siłownika hamulcowego            | Okolo 180–260 Nm                           | Po demontażu siłownika dokręcić ponownie                                   |
| Nakrętka koła (obręczy)                             | Okolo 500–700 Nm                           | Stopniowo, na krzyż; kontrola po pierwszych 50–100 km                      |

**WSKAZÓWKA** — Wartości momentów podano wyłącznie jako zakres orientacyjny. W tym samym pojeździe różne osie i typy zacisków dokręca się różnymi wartościami; wielu producentów definiuje dla śruby wspornika metodę moment + kąt i zabrania jej ponownego użycia. W praktyce wiążąca jest aktualna instrukcja serwisowa OE właściwa dla kodu podwozia i osi pojazdu; pracę należy bezwzględnie wykonać skalibrowanym kluczem dynamometrycznym.

- Czy zacisk popchnięty ręką przesuwa się bez oporu i wraca po puszczeniu?
- Czy mieszki prowadnic są nienaruszone, dokładnie osadzone w gniazdach i bez wycieków oleju/wody?

- Czy grubości okładziny wewnętrznej i zewnętrznej są zbliżone, a różnica daje się wyjaśnić?
- Czy w gniazdach okładzin występuje stopień, owalizacja lub nagromadzona korozja?
- Czy na korpusie wspornika widoczne są pęknięcia, ślady uderzeń lub odkształcenia?
- Czy na śrubach wspornika widać poluzowanie, wycieki rdzy albo przesunięcie linii kontrolnej?
- Czy po jeździe próbnej temperatury tarcz po obu stronach tej samej osi są zbliżone?
- Czy grubość i stan powierzchni tarczy mieszczą się w granicach po obu stronach?

## Jak dbać o wspornik zacisku i prowadnice i wydłużyć ich żywotność?

Żywotności wspornika zacisku i zespołu prowadnic nie wyznacza jedna wartość przebiegu; decydują utrzymanie szczelności, zastosowanie właściwego smaru i kontrola prowadzona równoległe z obsługą okładzin. Regularnie obsługiwany zespół prowadnic ze sprawnymi mieszkami bez problemu przetrwa wiele kompletów okładzin, natomiast zespół z rozerwanym mieszkem, niewłaściwym smarem albo wystawiony zimą na sól drogową potrafi zakleszczyć się w ciągu jednego sezonu. Najczęściej spotykany obraz w warsztacie to uszkodzenie zespołu prowadnic nie samo z siebie, lecz skutek zaniedbania przy wymianie okładzin.

- **Sprawdzaj prowadnice przy każdej wymianie okładzin:** Przy zdjętych okładzinach swobodny przesuw zacisku i stan mieszkań sprawdza się w kilka minut; ten nawyk to najtańsza obsługa zapobiegawcza.
- **Wymieniaj mieszki na czas:** Pęknięty lub napęczniały mieszek wymieniony wtedy, gdy łożyskowanie jest jeszcze sprawne, ratuje cały zespół.
- **Stosuj właściwy smar we właściwej ilości:** Nakładać należy wyłącznie smar hamulcowy wysokotemperaturowy zdefiniowany przez producenta, w podanej ilości.
- **Zwracaj uwagę na warunki zimowe:** Sól drogową i środki przeciwbłędzeniowe przyspieszają korozję; przegląd po zimie należy wykonać wcześniej.
- **Zarządzaj długimi postojami:** W naczepach i pojazdach rezerwowych stojących tygodniami bez ruchu łożyskowania prowadnic zastają; pojazd trzeba okresowo przemieszczać i kilkakrotnie uruchomić hamulce.
- **Myśl w skali osi:** Jeśli po jednej stronie stwierdzono zakleszczenie prowadnic, strona przeciwna ma ten sam wiek i tę samą historię cieplną; należy ją przynajmniej skontrolować.
- **Mierz równomierność hamowania okresowo:** Dane ze stanowiska do badania hamulców wychytują zakleszczenie prowadnic, zanim okładzina zdąży się zużyć.

W przedsiębiorstwach flotowych najbardziej efektywne podejście polega na planowaniu zespołu prowadnic nie jako samodzielnej pozycji usterkowej, lecz jako nieodłącznej części obsługi okładzin i tarcz. Wymiana zestawu prowadnic, mieszkań i śrub jednorazowych podczas tej samej wizyty, w której wymieniane są okładziny, kosztuje znacznie mniej niż ponowny demontaż koła po kilku miesiącach i przedwczesna wymiana okładzin oraz tarcz. Rodzina produktów wspornika zacisku i prowadnic VADEN została zbudowana dokładnie według tej logiki: wsporniki, długie i krótkie sworznie prowadzące, tuleje prowadzące, mieszki, zaślepki i elementy złączne można dobierać

razem według kodu typu zacisku, dzięki czemu pojazd wjeżdżający na obsługę hamulców wyjeżdża z kompletnym zestawem za jednym razem.

## Najczęściej zadawane pytania

---

### Co się dzieje, gdy prowadnice zacisku ulegną zakleszczeniu?

Gdy prowadnice zacisku ulegną zakleszczeniu, korpus zacisku nie może przesuwаться po wsporniku, a siła hamowania nie rozkłada się równo na obie okładziny. Skutkiem jest szybkie zużycie okładziny wewnętrznej, niemal całkowity brak pracy okładziny zewnętrznej i spadek skuteczności hamowania na tym kole. Jeśli zacisk nie cofa się, okładzina stale ociera o tarczę; tarcza przegrzewa się, rośnie zużycie paliwa i pojawia się ryzyko pęknięć cieplnych. W obu przypadkach zaburzona zostaje równomierność hamowania w obrębie osi.

### Czy wspornik zacisku i korpus zacisku to to samo?

Nie, są to dwie różne części. Wspornik zacisku (jarzmo) to nieruchomy korpus przykręcany do kołnierza osi, mieszczący gniazda okładzin i łożyskowania sworzni prowadzących, który przenosi moment hamowania na oś. Korpus zacisku natomiast przenosi siłę z siłownika hamulcowego na okładzinę, zawiera mechanizm regulacji i tłoczki dociskowe oraz porusza się po sworzniach prowadzących. Zespół prowadnic jest systemem prowadzącym łączącym te dwie części.

### Czy zestaw prowadnic należy wymieniać razem z okładzinami?

Przy każdej wymianie okładzin zestaw prowadnic nie musi być koniecznie odnawiany, ale przy każdej wymianie okładzin zespół prowadnic musi zostać sprawdzony. Powszechna praktyka serwisowa zakłada wymianę zestawu prowadnic — zależnie od warunków eksploatacji — przeważnie co dwa do czterech kompletów okładzin. Jeśli mieszek jest rozerwany, na sworzniu występuje korozja albo zacisk przesuwается dopiero pod naciskiem, zestaw wymienia się niezależnie od żywotności okładzin.

### Jakim smarem smaruje się sworznie prowadzące?

Na sworznie prowadzące nakłada się wyłącznie smar hamulcowy wysokotemperaturowy zdefiniowany przez producenta dla tego zastosowania; smar ten najczęściej znajduje się w zestawie naprawczym prowadnic. Nie wolno stosować uniwersalnego smaru litowego, pasty montażowej na bazie miedzi ani smaru podwoziowego. Ponieważ w rejonie hamulca temperatura z łatwością przekracza 200 °C, nieodpowiedni smar twardnieje lub się rozkłada, powoduje pęcznienie gumy mieszka i w krótkim czasie blokuje łożyskowanie.

### Czy przyczyną jednostronnego zużycia okładzin zawsze są prowadnice?

Nie, ale w pojazdach użytkowych z zaciskiem pływającym jest to przyczyna najbardziej prawdopodobna. Poza zakleszczeniem prowadnic jednostronne zużycie mogą wywołać także usterka mechanizmu regulacji, niepowracający tłoczek w zacisku, odkształcone gniazdo okładziny, tarcza z biciem albo błędny montaż. Właściwa kolejność to najpierw ręczna próba przesuwu zacisku, a następnie kontrola mechanizmu regulacji i bicia tarczy.

## **Czy śruby wspornika zacisku można użyć ponownie?**

W większości zastosowań w pojazdach użytkowych śruby wspornika zacisku są jednorazowe i nie stosuje się ich powtórnie. Śruby te dokręca się metodą moment plus kąt, tak aby materiał pracował blisko granicy plastyczności; przy drugim montażu nie zapewnił zakładanego napięcia wstępnego. Wiążące zastosowanie oraz wartości momentu i kąta podaje instrukcja serwisowa OE pojazdu, a pracę należy bezwzględnie wykonać skalibrowanym kluczem dynamometrycznym.

## **Czy zakleszczenie prowadnic sprawia problem podczas badania hamulców?**

Tak. Zakleszczenie prowadnic powoduje różnicę sił hamowania między stronami tej samej osi, dlatego może naruszyć wymóg równomierności w obrębie osi mierzony na stanowisku do badania hamulców. Skuteczność hamowania pojazdów użytkowych jest określona w ramach ECE R13, a podczas badania okresowego wykonuje się pomiar równomierności w obrębie osi. Z tego powodu niewyważenie wywołane prowadnicami oznacza nie tylko przedwczesne zużycie okładzin, lecz także powód niezaliczenia badania.

## **Czy zakleszczone prowadnice zacisku można oczyścić i uratować?**

Prowadnice, które stały się ciężkie z powodu powierzchniowej rdzy i zaschniętego smaru, można oczyścić i uratować przy użyciu nowych mieszków i właściwego smaru, o ile powierzchnie sworznia i łożyskowania są nienaruszone. Jeśli jednak w otworze łożyskowania występują głębokie wżery korozyjne, na sworzniu zadziory lub ubytek wymiaru, a we wsporniku pęknięcie, część należy wymienić. Rozwiercanie łożyskowania, ścieranie sworznia papierem ściernym czy napawanie spawem nie są dopuszczalnymi metodami naprawy części hamulcowych.

## **Jak dobrać właściwy zestaw wspornika zacisku i prowadnic?**

Przy doborze marka i model pojazdu same w sobie nie wystarczają. Należy korzystać łącznie z kodu typu na korpusie zacisku, typu osi i jej producenta, roku produkcji oraz – jeśli to możliwe – numeru referencyjnego OE na zdemontowanej części. Nawet w przedniej i tylnej osi tego samego ciągnika mogą występować inna średnica sworznia i inny kształt mieszka. W katalogu VADEN wyszukiwanie prowadzi się zarówno po kodzie typu zacisku, jak i po numerze referencyjnym OE; najbezpieczniejszym ostatnim krokiem przed zamówieniem jest zmierzenie średnicy sworznia suwmiarką i porównanie jej z nową częścią.

## **Czy po wymianie zestawu prowadnic potrzebny jest okres docierania hamulców?**

Przy wymianie samego zestawu prowadnic okres docierania nie jest potrzebny, ale staje się konieczny, jeśli przy okazji wymieniono także okładziny lub tarczę. Aby nowa okładzina dokładnie dopasowała się do powierzchni tarczy, na pierwszych kilometrach należy unikać ostrego i długiego hamowania, a hamulec rozgrzewać stopniowo. Ponadto, ponieważ zdejmowano koło, po pierwszych 50–100 km trzeba ponownie sprawdzić moment dokręcenia nakrętek obręczy.

VADEN ORIGINAL jest producentem części zamiennych w jakości OE, wytwarzającym komponenty do układów hamulcowych i pneumatycznych pojazdów użytkowych. W naszej rodzinie produktów wspornika zacisku i prowadnic dostępne są w magazynie wsporniki, długie i krótkie sworznie prowadzące, tuleje prowadzące, zestawy mieszków i zaślepek oraz elementy złączne do zastosowań w samochodach ciężarowych, ciągnikach siodłowych, autobusach i naczepach, dobierane według kodu typu zacisku. Zestaw pasujący do Twojego pojazdu możesz wyszukać po

kodezie typu zacisku lub numerze referencyjnym OE i zamówić po potwierdzeniu na podstawie informacji o zgodności w katalogu.

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