



**PORADNIK TECHNICZNY**

# **Łożysko oporowe sprzęgła: objawy awarii, wymiana i trwałość**

Poznaj objawy zużytego łożyska oporowego sprzęgła, kolejność diagnozy, krok po kroku wymianę wraz ze skrzynią biegów oraz zasady wydłużania trwałości.

---

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

Jeżeli w pojeździe użytkowym w chwili naciśnięcia pedału sprzęgła pojawia się wysoki szum, po zwolnieniu pedału ustaje buczenie albo w stopie wyczuwalne są delikatne drgania, pierwszym podzespółem, o którym myśli większość mechaników, jest łożysko oporowe sprzęgła. Praktyka serwisowa to potwierdza: źródłem dźwięku najczęściej nie jest tarcza ani docisk, lecz łożysko znajdujące się pomiędzy nimi i przenoszące całą siłę wysprzęglania. Ten poradnik z perspektywy serwisu wyjaśnia, do czego służy łożysko oporowe sprzęgła, po jakich objawach rozpoznaje się jego zużycie, jaka jest właściwa kolejność diagnozy, jakiej dyscypliny wymaga demontaż i montaż oraz dlaczego nigdy nie powinno się wymieniać go pojedynczo.

**WSKAZÓWKA** — Niniejszy dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o praktykę serwisową układów sprzęgła pojazdów użytkowych oraz dokumentację producentów OE. Podane wartości mają charakter ogólnego odniesienia; dla danych wiążących, takich jak skok wysprzęglania, luz pedału, moment dokręcania czy siła wstępnego napięcia, obowiązuje aktualna instrukcja serwisowa OE odpowiadająca kodowi silnika/podwozia pojazdu. Ostatnia aktualizacja: lipiec 2026.

## Czym jest łożysko oporowe sprzęgła? Zadanie i zasada działania

**Łożysko oporowe sprzęgła to element toczny, który po naciśnięciu pedału wywiera osiową siłę na sprężyny talerzowe docisku, przerywa połączenie cierne między kołem zamachowym a okładzinami tarczy i przenosi ruch pomiędzy obracającym się dociskiem a nieruchomym widelcem wysprzęglania. W zastosowaniach użytkowych typowy skok wysprzęglania mieści się w paśmie 10–16 mm, a siła wysprzęglania osiąga rzęd 1.000–3.500 N.**

Podzespół funkcjonuje w warsztacie i katalogach pod wieloma nazwami: **łożysko oporowe sprzęgła**, **łożysko wyciskowe**, **wysprzęglik**, **łożysko wysprzęglające**, w katalogach angielskich **release bearing** lub **throw-out bearing**, a w niemieckiej dokumentacji OE **Ausrücklager**. Wszystkie określenia opisują tę samą funkcję i niezależnie od użytej nazwy kryteria doboru pozostają identyczne: kod podwozia/silnika, średnica sprzęgła i numer referencyjny OE.

Zasada działania to łańcuch przenoszenia siły. Gdy kierowca naciska pedał, ruch trafia do łożyska w układach mechanicznych przez linkę lub cięgno i widelec wysprzęglania, a w układach hydraulicznych przez pompę główną i cylinderek wysprzęglający. Łożysko przesuwa się do przodu po tulei prowadzącej nasuniętej na wałek sprzęgłowy i styka się z obracającymi się palcami sprężyny talerzowej. Tu leży punkt krytyczny: powierzchnia, z którą łożysko się styka, obraca się z prędkością silnika, natomiast widelec przykładający siłę pozostaje nieruchomy. Te dwa światy rozdziela właśnie samo łożysko — rząd kulek pomiędzy pierścieniem wewnętrznym a zewnętrznym izoluje ruch obrotowy, przenosząc jednocześnie bez przeszkód osiową siłę nacisku.

Zespół sprzęgła jest miejscem o najwyższym chwilowym obciążeniu cieplnym i mechanicznym w całym pojeździe, a łożysko znajduje się bezpośrednio w środku tego obciążenia. Łożysko oporowe sprzęgła w pojeździe użytkowym przy każdym naciśnięciu pedału zostaje na kilka sekund obciążone przy pełnej prędkości obrotowej silnika, po czym znów pracuje bez obciążenia. To właśnie cykl obciążenia i odciążenia decyduje o trwałości łożyska; dlatego przebieg wyrażony w kilometrach dla pojazdu dystrybucyjnego w ruchu miejskim i dla ciągnika dalekobieżnego wypada zupełnie inaczej.

## Według jakiej normy oblicza się trwałość łożyska?

Łożysko oporowe sprzęgła jest ostatecznie łożyskiem kulkowym obciążonym osiowo, więc jego trwałość teoretyczną ocenia się zgodnie z podejściem przyjętym w literaturze łożyskowej, czyli według logiki **nośnościowej trwałości nominalnej ISO 281 (L10)**: czasu pracy, którego przy zadanym obciążeniu i prędkości obrotowej osiąga 90 procent łożysk. Po stronie granicy statycznej nośności odniesieniem jest **ISO 76**, a po stronie geometrii pierścieni i kulek — **normy wymiarowe łożysk ISO/DIN** (rodziny łożysk kulkowych obciążonych osiowo). W praktyce rachunek ten sam w sobie nie tłumaczy trwałości eksploatacyjnej, ponieważ łożysko oporowe sprzęgła jest obciążane przerywanie, a o rzeczywistej trwałości decydują profil użytkowania i warunki cieplne. Dokładne oczekiwania co do trwałości, geometrię i klasę obciążenia dla konkretnego zastosowania należy potwierdzić w odpowiednim katalogu OE.

## Różnica między łożyskiem centralnym (hydraulicznym) a klasycznym

We współczesnych pojazdach użytkowych funkcjonują obok siebie dwie architektury. W układzie klasycznym łożysko osadzone jest na prowadniku przesuwającym się po tulei prowadzącej i popychane przez widelec wysprzęglania, a cylinder hydrauliczny wytwarzający siłę wysprzęglania znajduje się na zewnątrz, przykręcony do obudowy skrzyni biegów. W centralnym układzie wysprzęglania cylinder hydrauliczny i łożysko połączone są w jednej obudowie; pierścieniowy moduł osadzony na przedniej pokrywie skrzyni biegów porusza się bezpośrednio wokół wałka sprzęgłowego i eliminuje elementy pośrednie, takie jak widelec, tuleja prowadząca czy mechanizm regulacji. Typ centralny ma dwie cechy decydujące z punktu widzenia serwisu: luz wysprzęglania kasowany jest automatycznie, więc nie ma osobnej regulacji luzu pedału, a w razie awarii łożysko i cylinder wymienia się razem, jako kompletny moduł.

## Jaka architektura wysprzęglania dominuje w poszczególnych rodzinach pojazdów użytkowych?

Średnica sprzęgła i architektura wysprzęglania zależą nie od nazwy marki, lecz od kombinacji silnika i skrzyni biegów; mimo to w obrębie poszczególnych rodzin można mówić o ogólnych tendencjach. W ciągnikach dalekobieżnych najnowszych generacji, takich jak Mercedes-Benz Actros, MAN TGX, Volvo FH czy DAF XF, upowszechniły się sprzęgła jednotarczowe klasy 430 mm wraz z centralnymi (koncentrycznymi) hydraulicznymi modułami wysprzęglania osadzonymi na przedniej pokrywie skrzyni biegów; w tych pojazdach nie ma osobnego widelca ani tulei prowadzącej, a moduł wymienia się w całości. W serii Scania R, we wcześniejszych generacjach Actros/TGA oraz w pojazdach klasy dystrybucyjnej wciąż szeroko spotyka się sprzęgła klasy 362–395 mm i klasyczną architekturę pchaną z zewnętrznym cylindrem oraz widelcem wysprzęglania; rozwiązania ciągnione (pull type) są charakterystyczne raczej dla określonych rodzin docisków. Ponieważ pod tą samą nazwą modelu różne generacje silników i kody skrzyń biegów wykorzystują odmienne moduły, część należy dobierać nie po marce czy modelu, lecz po kodzie silnika/podwozia i numerze referencyjnym OE.

## Elementy składowe i podzespoły pomocnicze

- **Korpus łożyska (pierścień wewnętrzny/zewnętrzny i rząd kulek):** zasadniczy element przenoszący siłę osiową.
- **Powierzchnia styku:** utwardzone czoło pierścienia opierające się o palce sprężyny talerzowej.

- **Prowadnik / tuleja prowadząca:** łożyskowanie umożliwiające przesuw w osi wałka sprzęgłowego.
- **Widelec wysprzęglania i punkt przegubu:** dźwignia przenosząca siłę na łożysko w układzie klasycznym.
- **Centralny moduł wysprzęglania (łożysko hydrauliczne):** konstrukcja łącząca cylinder, tłok, uszczelnienie i łożysko w jednej obudowie.
- **Klips sprężysty, zaczep i pierścień zabezpieczający:** drobne, ale krytyczne elementy utrzymujące łożysko na widelcu.
- **Trwałe wypełnienie smarem i uszczelnienie:** smarowanie łożyska na cały okres eksploatacji; smarowanie zewnętrzne nie jest przewidziane.

Typy łożysk oporowych sprzęgła i typowe właściwości spotykane w zastosowaniach użytkowych (odniesienie ogólne; wymiary w mm)

| Typ łożyska                                                 | Źródło siły wysprzęglania                                                          | Typowy skok / luz                                                     | Charakterystyczna uwaga serwisowa                                   |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Klasyczne łożysko pchane (push type)                        | Widelec wysprzęglania, zewnętrzny cylinder hydrauliczny lub połączenie mechaniczne | Skok wysprzęglania 10–16 mm, luz pedału 15–30 mm                      | Zużycie widelca i tulei prowadzącej sprawdza się osobno             |
| Łożysko ciągnięte (pull type)                               | Widelec rozłącza docisk nie przez pchanie, lecz przez ciągnięcie przepony          | Skok wysprzęglania podobny, kierunek montażu krytyczny                | Łożysko blokuje się w docisku; demontaż wymaga specjalnej procedury |
| Centralny hydrauliczny moduł wysprzęglania (koncentryczny)  | Pierścieniowy tłok zintegrowany z obudową                                          | Automatyczna kompensacja luzu, brak osobnego luzu pedału              | Łożysko i cylinder wymienia się jako kompletny moduł                |
| Typ półcentralny / z cylindrem mocowanym do pokrywy skrzyni | Cylinder przykręcony do pokrywy + krótki widelec                                   | Skok jałowy zgodny z definicją producenta                             | Uszczelnienie cylindra i łożysko ocenia się oddzielnie              |
| Łożysko współpracujące z dociskiem samoregulującym          | Mechanizm kompensacji wewnątrz docisku                                             | Siła na pedale pozostaje bardziej stała przez cały okres eksploatacji | Docisk i łożysko traktuje się łącznie, jako komplet                 |

**⚠ UWAGA** — łożysko oporowe sprzęgła produkowane jest w dziesiątkach wariantów o bardzo zbliżonej średnicy zewnętrznej i wysokości; nawet w obrębie tej samej rodziny podwozi stosowane są różne numery części w zależności od średnicy sprzęgła (na przykład klasy 362 mm i 430 mm), typu docisku oraz kształtu pokrywy skrzyni biegów. Nie dobieraj części wyłącznie po "modelu pojazdu"; potwierdź ją kodem podwozia/silnika, średnicą sprzęgła, typem wysprzęglania (pchane/ciągnięte/centralne) i w miarę możliwości numerem OE ze starego elementu. Niewłaściwe łożysko o zbliżonych wymiarach może przy montażu sprawiać wrażenie pasującego, ale zaburza dystans wysprzęglania i w krótkim czasie doprowadza do przypalenia sprzęgła.

## Jak rozpoznać awarię łożyska oporowego sprzęgła?

Awaria łożyska oporowego sprzęgła niemal zawsze zapowiada się dźwiękiem i zmianą charakteru pracy pedału; rzadko przebiega bezgłośnie. Złota zasada diagnozy polega na rozróżnieniu, czy dźwięk słychać przy naciśniętym, czy przy zwolnionym pedale — ta jedna obserwacja w dużej mierze oddziela usterkę łożyska od usterki łożyskowania wałka wejściowego skrzyni biegów. Poniższa tabela zestawia objawy z warsztatu z prawdopodobnymi przyczynami i mierzalnymi metodami weryfikacji.

Objawy warsztatowe łożyska oporowego sprzęgła, prawdopodobne przyczyny i mierzalne metody weryfikacji

| Objaw                                                                                            | Prawdopodobna przyczyna                                                                                  | Kontrola / weryfikacja (pomiarowa)                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysoki szum lub buczenie pojawiające się po naciśnięciu pedału i ustające po jego zwolnieniu     | Zużycie rzędu kulek, utrata smaru, uszkodzenie uszczelnienia                                             | Silnik na wolnych obrotach, bieg jałowy: jeśli dźwięk pojawia się na pierwszych 20–30 mm skoku pedału, podejrzenie pada wprost na łożysko     |
| Hałas słyszalny przy zwolnionym pedale, cichnący po naciśnięciu                                  | łożyskowanie wałka wejściowego skrzyni biegów lub łożysko pilotujące (nie łożysko oporowe)               | Ten sam test odczytywany odwrotnie; jeśli dźwięk ustaje po wciśnięciu pedału o 20–30 mm, winowajcą jest strona wejściowa                      |
| Drgania na pedale, pulsowanie wyczuwalne w stopie                                                | Nierównomiernie zużyte czoło łożyska, palce przepony nie ustawione w jednej płaszczyźnie                 | Po przechyleniu kabiny końce palców skanuje się czujnikiem zegarowym; różnica płaszczyzny między końcami nie powinna przekraczać rzędu 0,1 mm |
| Biegi nie wchodzą lub wchodzą z oporem, trudności przy ruszaniu                                  | Niewystarczający dystans wysprzęglania: utrata skoku, powietrze w układzie hydraulicznym, zużyty widelec | Mierzy się ruch końców palców przepony; wartość poniżej pasma 10–16 mm wskazuje na utratę skoku                                               |
| Pedał stwardniał, wysprzęglenie wymaga większej siły niż zwykle                                  | łożysko zakleszcza się na prowadnicach, tuleja prowadząca zużyta lub wyschnięta                          | Mierzy się luz jałowy pedału (w układzie klasycznym 15–30 mm); po demontażu sprawdza się swobodny przesuw prowadnika                          |
| Pedał zmiękł, nie trzyma w dolnym położeniu, wysprzęglenie następuje z opóźnieniem               | Przeciek wewnętrzny uszczelnienia centralnego modułu wysprzęglania lub powietrze w układzie              | Pedał utrzymuje się wciśnięty do oporu przez 30 sekund; powolne uciekanie pedału wskazuje na przeciek wewnętrzny                              |
| Ślady płynu hydraulicznego lub krople wokół dzwonu sprzęgła                                      | Nieszczelne uszczelnienie łożyska centralnego albo przewód przyłączeniowy                                | Obszar czyści się i po 10–15 naciśnięciach pedału obserwuje kierunek zawilgocenia; poziom w zbiorniczku zaznacza się i porównuje              |
| Zdemontowane łożysko zacina się przy obracaniu ręką, ma luz lub wyczuwalną metaliczną szorstkość | Uszkodzenie wewnętrzne, wżery na bieżni kulek                                                            | Zdemontowany element obraca się ręką o 2–3 obroty; luz osiowy i promieniowy sprawdza się ręcznie, wyczuwalny luz jest niedopuszczalny         |

| Objaw                                                                  | Prawdopodobna przyczyna                                           | Kontrola / weryfikacja (pomiarowa)                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Błyszczący, wgłębiony lub niesymetryczny ślad zużycia na czole łożyska | Łożysko pracowało poza osią, zużyty widelec lub tuleja prowadząca | Ślad na czole porównuje się ze śladami palców przepony; jednostronnie pogłębiający się ślad wskazuje na niewspółosiowość |

### Test pedału: odczytanie, w którym położeniu powstaje dźwięk

Najszybsza i najtańsza metoda diagnostyczna polega na powolnym naciskaniu i zwalnianiu pedału przy silniku na wolnych obrotach i skrzyni na biegu jałowym. Jeżeli dźwięk narasta wraz z naciskaniem pedału i znika po jego zwolnieniu, na pierwszy plan wysuwa się łożysko oporowe sprzęgła, ponieważ łożysko jest obciążane i obraca się wyłącznie w chwili styku. Jeżeli dźwięk występuje przy zwolnionym pedale i cichnie po naciśnięciu, podejrzenie przenosi się na łożyskowanie wałka wejściowego skrzyni biegów. Powtórz test kilka razy i przytrzymaj pedał wciśnięty przez kilka sekund, wsłuchując się, czy charakter dźwięku się zmienia – to rozróżnienie pozwala uniknąć najczęściej wykonywanego w warsztacie niepotrzebnego zdejmowania skrzyni biegów.

### Pomiar dystansu wysprzęglania

Za skargą na trudności ze zmianą biegów najczęściej stoi niewystarczający dystans wysprzęglania. Kontrolę wykonuje się, mierząc ruch osiowy uzyskany na końcach palców sprężyny talerzowej przy pedale wciśniętym do oporu; pomiar pobiera się przez otwarcie pokrywy dzwonu lub korka kontrolnego, czujnikiem zegarowym albo odpowiednim sprawdzianem. Jeżeli zmierzona wartość pozostaje poniżej minimalnego dystansu wysprzęglania określonego przez producenta, problem leży w jednym z trzech miejsc: powietrze lub przeciek wewnętrzny w układzie hydraulicznym, zużyty widelec/przegub albo łożysko o niewłaściwej wysokości. Wymiana części wykonana bez pomiaru najczęściej sprowadza tę samą reklamację z powrotem.

### Kontrola układu hydraulicznego i uszczelnień

W pojazdach z centralnym modułem wysprzęglania pierwszym sygnałem awarii łożyska nie jest dźwięk, lecz charakter pracy pedału. Jeżeli pedał zmiękł, nie trzyma w dolnym położeniu albo wysprzęglenie następuje z opóźnieniem, w układzie jest powietrze lub wewnątrz modułu występuje przeciek. Dla potwierdzenia obserwuje się poziom w zbiorniczku hydraulicznym, szuka zawilgocenia w dolnym otworze spustowym dzwonu i przytrzymuje pedał wciśnięty przez 30 sekund, obserwując uciekanie. Klarowny płyn hydrauliczny kapiący z dzwonu jest najbardziej jednoznacznym objawem wymagającym wymiany całego łożyska centralnego; w module tego typu nie wymienia się samego uszczelnienia.

## Jak wymienia się łożysko wysprzęglające? Krok po kroku

Wymiana łożyska wysprzęglającego wymaga zdjęcia skrzyni biegów z pojazdu, dlatego wymusza pracę zaplanowaną i zdyscyplinowaną; w pojeździe użytkowym masa skrzyni biegów oraz przechylenie kabiny to dwa najbardziej ryzykowne etapy tej operacji.



**⚠ UWAGA** — Środki ochrony indywidualnej są obowiązkowe: okulary ochronne, obuwie z podnoskiem stalowym, rękawice robocze oraz w razie potrzeby maska przeciwpyłowa. Skrzynia biegów waży setki kilogramów; bezwzględnie stosuj podnośnik do skrzyń biegów o odpowiednim udźwigu oraz pas zabezpieczający i na żadnym etapie nie przebywaj pod ładunkiem. Zatrzymaj pojazd na równym podłożu, zaciągnij hamulec postojowy, podklinuj koła, zgodnie z procedurą spuść ciśnienie ze zbiorników powietrza i odłącz odłącznik akumulatora. W pojazdach z przechylaną kabiną potwierdź wzrokowo zaskoczenie blokady bezpieczeństwa kabiny. Pyłu ze starych okładzin nie przedmuchiuj sprężonym powietrzem; usuwaj go wilgotną szmatką lub odpowiednim systemem odsysania.

- 1 **Zabezpiecz pojazd:** Zaparkuj na równym podłożu, zaciągnij hamulec postojowy, podłóż kliny, spuść ciśnienie powietrza i odłącz biegun ujemny akumulatora. W pojazdach z przechylaną kabiną unieś kabinę i zablokuj zapadkę bezpieczeństwa.
- 2 **Zapisz zgłoszoną usterkę:** Przed demontażem zmierz i zanotuj luz pedału, siłę na pedale oraz — jeśli jest dostępny — dystans wysprzęglania. Wartości te będą punktem odniesienia przy kontroli poprawnej regulacji po montażu.
- 3 **Odłącz hydraulikę i przyłacza:** Zdemontuj przewód cylinderka wysprzęglającego, ciągną sterowania biegami, złącza czujnika prędkości i wyłączników oraz — jeśli występuje — kołnierz wałka wyjściowego. Otwarte końcówki hydrauliczne natychmiast zaślep; płyn hydrauliczny uszkadza lakier.
- 4 **Podeprzyj i opuść skrzynię biegów:** Ustaw skrzynię na podnośniku i zamocuj pasem, poluzuj śruby dzwonu w kolejności na krzyż i odsuń skrzynię równolegle do osi wałka sprzęgłowego. Modułu nie wolno pozostawiać zawieszonego własnym ciężarem na wałku wyjściowym; wygięcie wałka uszkadza jednocześnie piastę tarczy i łożysko.
- 5 **Zdemontuj łożysko i obejrzyj zdjęte części:** Zdejmij klips sprężysty lub pierścień zabezpieczający i oddziel łożysko od widelca; w typach ciągnionych łożysko jest zablokowane w docisku, więc obowiązuje specjalna kolejność demontażu określona przez producenta, a użycie siły trwale uszkadza przeponę docisku. Obróć zdemontowane łożysko ręką i sprawdź, czy nie zacina się i nie ma luzu; zanotuj ślad zużycia na czole, wyrobienie końców palców przepony, grubość okładzin, stan powierzchni koła zamachowego oraz ślady oleju w dzwonie. Obserwacje te wskazują pierwotną przyczynę awarii; sama wymiana części nie wystarczy.
- 6 **Skontroluj tuleję prowadzącą i widelec:** Poszukaj rowków, rys lub owalizacji na powierzchni tulei, po której przesuwają się łożysko, oraz zużycia na końcach widelca i w punkcie przegubu. Zużyta tuleja prowadząca lub widelec zniszczą nowe łożysko w ten sam sposób; w razie potrzeby elementy te wymienia się podczas tej samej naprawy.
- 7 **Wymień komplet sprzęgła jednocześnie:** Okładziny, docisk i łożysko mają za sobą tę samą historię cieplną i mechaniczną. Przy zdjętej skrzyni biegów wymień wszystkie trzy elementy jako komplet; sprawdź powierzchnię koła zamachowego i w razie potrzeby zleć jej przeszlifowanie lub wymianę. Na tym etapie oceń również bicie koła zamachowego oraz tylny simmering wału korbowego.

- 8 Zamontuj nowe łożysko prawidłowo:** Połóż nowe łożysko obok starego i porównaj średnicę zewnętrzną, średnicę wewnętrzną, wysokość całkowitą oraz kształt czoła. Na tuleję prowadzącą nanieś cienką warstwę smaru wysokotemperaturowego określonego przez producenta; do wnętrza łożyska pod żadnym pozorem nie właczaj smaru, ponieważ jest ono smarowane na cały okres eksploatacji. Potwierdź ręcznym pociągnięciem, że klips zaskoczył całkowicie.
- 9 Złóż skrzynię biegów w osi:** Wyśrodkuj tarczę trzpieniem centrującym i wsuń skrzynię prosto, w osi, aż osiadzie na miejscu. Śruby dzwonu dokręć w kolejności na krzyż momentem podanym przez producenta. Na żadnym etapie nie próbuj dociągać skrzyni na miejsce śrubami.
- 10 Napętnij układ hydrauliczny i odpowietrz go:** Podłącz przewód, napętnij zbiorniczek płynem o właściwej specyfikacji i odpowietrz układ zgodnie z procedurą. W pojazdach z centralnym modułem wysprzęglania kolejność odpowietrzania jest specyficzna dla producenta, a jej pominięcie sprawia, że pedał nie trzyma w dolnym położeniu.
- 11 Zakończ regulacją i próbą:** Sprawdź luz pedału i dystans wysprzęglania według wartości producenta (w układach centralnych regulacja luzu nie występuje). Uruchom silnik i wypróbuj zmianę biegów, sprawdź suchą szmatką obszar dzwonu, wykonaj krótką jazdę próbną i po powrocie ponownie oceń zarówno dźwięk, jak i szczelność.

## Jakie błędy najczęściej popełnia się przy wymianie łożyska wysprzęglającego?

Błędy przy wymianie łożyska wysprzęglającego w większości nie wynikają z samej części, lecz z braku dyscypliny w otoczeniu tej naprawy; najczęstszy obraz w praktyce serwisowej to wymiana samego łożyska przy zdjętej skrzyni biegów, po której pojazd wraca po krótkim czasie z tą samą usterką.

**⚠ UWAGA** — Wymiana samego łożyska oporowego sprzęgła to wybór z pozoru ekonomiczny, ale niemal zawsze kosztowny w skutkach. Okładziny, docisk i łożysko dzielą te same cykle, to samo ciepło i to samo zużycie; jeśli jeden element się skończył, pozostałe zbliżają się do końca trwałości. Wymiana wszystkich trzech elementów przy i tak zdjętej skrzyni biegów oszczędza robociznę drugiego zdejmowania skrzyni i drugi postój pojazdu. Z tego samego powodu w ramach tej samej naprawy należy ocenić także zużytą tuleję prowadzącą i widelec.

**⚠ UWAGA** — Właczanie smaru do wnętrza łożyska, zanurzanie go w płynie do czyszczenia lub "sprawdzanie" przez rozkręcanie sprężonym powietrzem zabija element bezpośrednio. łożysko oporowe sprzęgła jest smarowane na cały okres eksploatacji i uszczelnione; rozpuszczalnik, który dostanie się do środka, rozpuszcza trwały smar, a rozkręcanie sprężonym powietrzem znaczy powierzchnie kulek pracujących bez smaru. Nową część trzymaj w opakowaniu aż do chwili montażu i nanieś smar określony przez producenta cienką warstwą wyłącznie na powierzchnię tulei prowadzącej.



- **Wymiana części bez ustalenia pierwotnej przyczyny:** Łożysko wymienione bez wykrycia zużytego widelca, wyschniętej tulei prowadzącej lub przeciekającego tylnego simmeringu wału korbowego zepsuje się w ten sam sposób.
- **Zamknięcie naprawy bez pomiaru dystansu wysprzęglania:** Skarga na niewchodzące biegi najczęściej wynika nie z części, lecz z niewystarczającego skoku; montaż bez pomiaru pozostawia pracę niedokończoną.
- **Pozostawienie skrzyni zawieszzonej na wałku wejściowym:** Ciężar modułu przenosi się przez wałek na tarczę; piasta tarczy i nowe łożysko ulegają uszkodzeniu już pierwszego dnia.
- **Próba złożenia bez wycentrowania tarczy:** Bez trzpienia centrującego wałek jest przeciążany, a piasta okładzin zostaje zgnieciona podczas montażu.
- **Dociąganie skrzyni śrubami dzwonu:** Powierzchnia dzwonu i kołki ustalające zostają przeciążone, a złożenie poza ośią obciąża łożysko niesymetrycznie.
- **Pominięcie procedury demontażu w typie ciągnionym:** Łożysko jest zablokowane w docisku; wyciąganie siłą trwale uszkadza palce przepony.
- **Próba wymiany samego uszczelnienia w łożysku centralnym:** Moduł koncentryczny jest częścią kompletną, a nieszczelna obudowa wymaga wymiany, nie regeneracji.
- **Niedokładne odpowietrzenie układu hydraulicznego:** Pedał nie trzyma w dolnym położeniu, wysprzęglenie pozostaje niepełne, a diagnoza niesłusznie obwinia nową część.
- **Przedmuchiwanie pyłu z okładzin sprężonym powietrzem:** Praktyka szkodliwa dla zdrowia, która dodatkowo przenosi pył na nową część.
- **Jazda z pedałem przytrzymywanym w punkcie wysprzęglania:** Nawet przy bezbłędnym montażu ten nawyk najszybciej niszczy nowe łożysko.

## Wartości techniczne i punkty kontrolne łożyska oporowego sprzęgła

Wartości techniczne łożyska oporowego sprzęgła zmieniają się wyraźnie w zależności od średnicy sprzęgła, typu docisku i architektury wysprzęglania. Poniższe zakresy są ogólnymi odniesieniami często spotykanymi w zastosowaniach użytkowych i nie są wiążące dla konkretnego kodu podwozia ani silnika.

Wartości techniczne łożyska oporowego sprzęgła (odniesienie ogólne; mm, N, °C)

| Parametr                                              | Typowy zakres (odniesienie ogólne) | Uwaga                                                         |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Klasy średnicy tarczy sprzęgła w pojazdach użytkowych | 310 · 362 · 380 · 395 · 430 mm     | Wymiar łożyska zależy bezpośrednio od tej klasy               |
| Skok wysprzęglania (na końcu palca przepony)          | 10–16 mm                           | Poniżej dolnej granicy zmiana biegów staje się utrudniona     |
| Luz jałowy pedału (układ klasyczny)                   | 15–30 mm                           | W centralnych układach hydraulicznych regulacja nie występuje |

| Parametr                                                            | Typowy zakres (odniesienie ogólne)                                               | Uwaga                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Siła wysprzęglania (przenoszona przez łożysko)                      | 1.000–3.500 N                                                                    | Zależy od średnicy docisku i charakterystyki sprężyny; w klasie 430 mm i dociskach ciągnionych zbliża się do górnego pasma |
| Różnica płaszczyzny między końcami palców przepony                  | Zwykle granice rzędu 0,1 mm                                                      | Skanuje się czujnikiem zegarowym; po przekroczeniu docisk wymienia się                                                     |
| Pozostała grubość okładziny nitowanej (próg wymiany)                | Wymiana przy około 0,3–0,5 mm nad łbem nitu                                      | Wiążącą granicę pobiera się z instrukcji serwisowej                                                                        |
| Temperatura pracy wewnątrz dzwonu sprzęgła                          | 80–150 °C, przy ciężkich ruszaniach wyżej                                        | Dlatego smar wysokotemperaturowy jest obowiązkowy                                                                          |
| Bicie powierzchni koła zamachowego                                  | Zwykle granice rzędu 0,1 mm                                                      | Mierzy się czujnikiem zegarowym; wartość specyficzna dla producenta                                                        |
| Oczekiwana trwałość eksploatacyjna (zależna od profilu użytkowania) | W ruchu dalekobieżnym około 300.000–600.000 km, w ruchu miejskim wyraźnie krócej | Decyduje nie przebieg, lecz liczba cykli pedału                                                                            |

Typowe pasma momentów dokręcania dla połączeń związanych z wymianą łożyska oporowego sprzęgła (odniesienie ogólne; Nm)

| Punkt połączenia                              | Typowe pasmo momentu (odniesienie ogólne)                | Uwaga wykonawcza                                                                               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Śruby docisku do koła zamachowego             | W pojazdach użytkowych zwykle 40–70 Nm w klasie M10/M12  | Dokręcane na krzyż i stopniowo; wartość wiążąca według średnicy i klasy śruby z instrukcji OE  |
| Śruby dzwonu skrzyni biegów                   | W pojazdach użytkowych zwykle 80–140 Nm w klasie M12/M14 | Zależy od średnicy i klasy wytrzymałości; kolejność na krzyż obowiązkowa                       |
| Śruby mocujące centralny moduł wysprzęglania  | Przy połączeniach małej średnicy (M6/M8) 10–25 Nm        | Przekroczenie momentu powoduje pęknięcie aluminiowej obudowy                                   |
| Złączka przewodu hydraulicznego / śruba banjo | 25–40 Nm                                                 | Przy każdym demontażu nowa podkładka uszczelniająca; wartość zależy od rozmiaru złączki        |
| Śruby koła zamachowego do wału korbowego      | Specyficzne dla producenta, najczęściej dokręcane kątowo | Zwykle jednorazowego użytku; nie stosuje się pasma ogólnego, wartość bezwzględnie z instrukcji |

**⚠ UWAGA** — Powyższe pasma momentów podano wyłącznie dla zobrazowania rzędu wielkości i nie są one wiążące w żadnym zastosowaniu. Rzeczywisty moment zależy od średnicy śruby, klasy wytrzymałości, stanu powierzchni gwintu oraz metody dokręcania przyjętej przez producenta (moment, moment plus kąt, śruba jednorazowa) i pobierany jest wyłącznie z aktualnej instrukcji serwisowej OE właściwej dla kodu silnika/podwozia pojazdu. Niedokręcenie prowadzi do poluzowania połączenia, a przekroczenie momentu do zerwania śruby lub pęknięcia obudowy; w obu przypadkach stosowanie kalibrowanego klucza dynamometrycznego jest obowiązkowe.

- Czy zdemontowane łożysko zacina się, ma luz albo metaliczną szorstkość przy obracaniu ręką?
- Czy na czole łożyska widoczne jest niesymetryczne wyświecenie, wgłębienie lub głęboki ślad?
- Czy końce palców sprężyny talerzowej leżą w jednej płaszczyźnie i czy nie są wyrobione?
- Czy powierzchnia tulei prowadzącej jest gładka i czy nie powstały rowki lub owalizacja?
- Czy w punkcie przegubu i na końcach widelca wysprzęglania występuje zużycie?
- Czy wewnątrz dzwonu widoczne są ślady oleju silnikowego lub płynu hydraulicznego?
- Czy luz pedału i dystans wysprzęglania mieszczą się w zakresie podanym przez producenta?
- Czy poziom w zbiorniczku hydraulicznym pozostaje stały i czy pedał trzyma w dolnym położeniu?

## Jak dbać o łożysko wysprzęglające i wydłużyć jego trwałość?

Konserwacja łożyska wysprzęglającego nie jest zabiegiem okresowym w klasycznym rozumieniu; element jest smarowany na cały okres eksploatacji i nie podlega smarowaniu z zewnątrz. O trwałości decyduje nie obsługa, lecz nawyki użytkowania i prawidłowy montaż. Najwyraźniejszą różnicę widać w praktyce serwisowej właśnie tutaj: spośród dwóch pojazdów pracujących na tej samej trasie i z tym samym obciążeniem łożysko zużywa się wyraźnie wcześniej w tym, którego kierowca traktuje pedał jak podnóżek. Łożysko jest obciążane i obraca się wyłącznie w chwili naciśnięcia pedału; stopa spoczywająca na pedale oznacza pracę części pod pełnym obciążeniem przez cały dzień.

- **Zdejmowanie stopy z pedału:** Stopa opierająca się na pedale podczas jazdy utrzymuje łożysko w stałym styku i pod obciążeniem. To pojedynczy czynnik o największym wpływie na trwałość.
- **Wrzucanie biegu jałowego w korku:** Przy długim postoju lepiej wrzucić bieg jałowy i zdjąć stopę, niż trzymać pedał wciśnięty do oporu; odciąża to łożysko od zbędnej pracy.
- **Ograniczanie ruszania na półsprzęgle:** Przytrzymywanie pojazdu na wzniesieniu poślizgiem okładzin nagrzewa zarówno okładziny, jak i łożysko; właściwą techniką jest ruszanie z hamulcem postojowym.
- **Utrzymywanie luzu pedału pod kontrolą:** W układach klasycznych zanik luzu oznacza stałe opieranie łożyska o przeponę; luz należy mierzyć przy obsłudze okresowej.
- **Wymiana płynu hydraulicznego w okresach przewidzianych przez producenta:** Stary płyn chłonący wilgoć powoduje korozję wewnętrznych powierzchni cylindra i modułu centralnego.
- **Natychmiastowe usuwanie wycieków:** Olej z tylnego simmeringu wału korbowego lub uszczelnienia wałka wejściowego powoduje poślizg okładzin i przez wzrost temperatury niszczy również łożysko.
- **Właściwe zarządzanie obciążeniem i doбором biegów:** W pojeździe przeciążonym i zmuszanym do pracy na zbyt niskim biegu rośnie liczba cykli sprzęgła; trwałość łożyska wyczerpuje się nie przebiegiem, lecz liczbą cykli.
- **Prowadzenie dokumentacji serwisowej:** Zapisanie przebiegu wymiany, numeru zastosowanej części i zmierzonych wartości pozwala znacznie szybciej ustalić pierwotną przyczynę przy kolejnej awarii.

W przedsiębiorstwach flotowych najskuteczniejszym podejściem jest planowanie łożyska oporowego sprzęgła nie jako pojedynczej części, lecz jako elementu całego zespołu sprzęgła. Wymiana okładzin, docisku i łożyska razem przy każdej naprawie ze zdjęciem skrzyni biegów, kontrola tulei prowadzącej i widelca oraz ocena powierzchni koła zamachowego są znacznie bardziej ekonomiczne niż koszt ponownego wprowadzenia pojazdu do serwisu po kilku miesiącach. O kosztach postoju decyduje nie cena części, lecz liczba podniesień pojazdu.

VADEN ORIGINAL jest producentem części zamiennych w jakości OE do układów hamulcowych i napędowych pojazdów użytkowych. W naszej rodzinie produktowej łożysk oporowych sprzęgła dostępne są w magazynie klasyczne typy pchane oraz centralne hydrauliczne moduły wysprzęglania do zastosowań w samochodach ciężarowych, autobusach i ciągnikach siodłowych, dobierane według średnicy sprzęgła i architektury wysprzęglania. Część odpowiednią do Twojego pojazdu możesz wyszukać po kodzie podwozia/silnika lub numerze referencyjnym OE, potwierdzić danymi o kompatybilności z katalogu i zamówić tak, aby zachować kompletność zestawu sprzęgła.

## Najczęściej zadawane pytania

---

### Jak rozpoznać dźwięk łożyska oporowego sprzęgła?

Dźwięk łożyska oporowego sprzęgła to wysoki szum lub buczenie, które zaczyna się po naciśnięciu pedału przy silniku na wolnych obrotach i skrzyni na biegu jałowym, a ustaje po zwolnieniu pedału. Dźwięk pojawia się zwykle na pierwszych 20–30 mm skoku pedału. Jeżeli hałas słychać przy zwolnionym pedale i cichnie on po naciśnięciu, źródłem jest najprawdopodobniej łożyskowanie wałka wejściowego skrzyni biegów. Ten jeden test w dużej mierze rozdziela obie usterki i pozwala uniknąć niepotrzebnego zdejmowania skrzyni biegów.

### Czy łożysko oporowe sprzęgła wymienia się pojedynczo?

Technicznie jest to możliwe, ale niezalecane. Okładziny, docisk i łożysko dzielą te same cykle i to samo ciepło, więc gdy jeden element się zużyje, pozostałe również zbliżają się do końca trwałości. Wymiana wszystkich trzech elementów jako kompletu przy i tak zdjętej skrzyni biegów oszczędza robociznę drugiego zdejmowania skrzyni po kilku miesiącach oraz drugi postój pojazdu. W ramach tej samej naprawy należy skontrolować także tuleję prowadzącą, widelec wysprzęglania i powierzchnię koła zamachowego.

### Czym jest centralne (hydrauliczne) łożysko sprzęgła i czym różni się od klasycznego?

Centralne łożysko sprzęgła to pierścieniowy moduł osadzony na przedniej pokrywie skrzyni biegów, łączący cylinderek wysprzęglający i łożysko w jednej obudowie. W układzie klasycznym siła przenoszona jest z zewnętrznego cylindra przez widelec wysprzęglania na łożysko, natomiast w typie centralnym tłok popycha łożysko bezpośrednio. Ma to dwie praktyczne konsekwencje: luz wysprzęglania kompensowany jest automatycznie, więc nie ma osobnej regulacji luzu pedału, a w razie awarii łożysko i cylinder wymienia się razem, jako kompletny moduł; w nieszczelnej obudowie nie wymienia się samego uszczelnienia.

## **W jakich pojazdach stosuje się łożysko centralne, a w jakich klasyczne?**

Centralne (koncentryczne) hydrauliczne moduły wysprzęglania upowszechniły się w ciągnikach dalekobieżnych najnowszych generacji, takich jak Mercedes-Benz Actros, MAN TGX, Volvo FH i DAF XF, zwykle przy sprzęgłach jednotarczowych klasy 430 mm. W serii Scania R, we wcześniejszych generacjach Actros/TGA oraz w pojazdach klasy dystrybucyjnej wciąż szeroko stosuje się sprzęgła klasy 362–395 mm i klasyczną architekturę pchaną z zewnętrznym cylindrem oraz widelcem wysprzęglania. Ponieważ pod tą samą nazwą modelu różne kody silników i skrzyń biegów niosą odmienne moduły, doboru należy dokonywać nie po marce i modelu, lecz po kodzie silnika/podwozia i numerze referencyjnym OE.

## **Czy można jeździć z uszkodzonym łożyskiem oporowym sprzęgła?**

Na krótkim dystansie jest to możliwe, ale nie należy takiej jazdy kontynuować. Zużyte łożysko może z czasem się rozsypać, wyłobić palce sprężyny talerzowej i doprowadzić do całkowitej utraty dystansu wysprzęglania, przez co pojazd przestaje zmieniać biegi. W tym momencie naprawa zmienia się z wymiany pojedynczego łożyska w znacznie droższą operację obejmującą również docisk i okładziny. Po usłyszeniu dźwięku najbardziej ekonomicznym postępowaniem jest planowe skierowanie pojazdu do serwisu.

## **Co ile kilometrów wymienia się łożysko oporowe sprzęgła?**

Łożysko oporowe sprzęgła nie ma stałego okresu wymiany; jego trwałość wyczerpuje się nie przebiegiem, lecz liczbą cykli pedału. W ciągnikach dalekobieżnych wymiana następuje zwykle w paśmie około 300.000–600.000 km, natomiast w często zatrzymujących się pojazdach dystrybucyjnych w ruchu miejskim wartość ta spada wyraźnie niżej. Nawyk opierania stopy na pedale sam w sobie poważnie skraca trwałość. Decyzję o wymianie należy podejmować nie na podstawie przebiegu, lecz na podstawie dźwięku, charakteru pracy pedału i pomiaru dystansu wysprzęglania.

## **Po naciśnięciu pedału pojawiają się drgania — czy przyczyną jest łożysko?**

Pulsowanie wyczuwalne na pedale wynika często z nierównomiernego zużycia czoła łożyska oporowego sprzęgła albo z tego, że palce sprężyny talerzowej nie leżą w jednej płaszczyźnie. Gdy łożysko pracuje poza osią, zmienna przy każdym obrocie siła przenosi się na pedał jako drgania. Ten sam objaw może wywołać także zużyty widelec wysprzęglania, owalizowana tuleja prowadząca lub bicie koła zamachowego; dlatego po otwarciu dzwonu wszystkie cztery elementy należy ocenić łącznie.

## **Czy łożysko oporowe sprzęgła się smaruje?**

Nie. Łożysko oporowe sprzęgła jest wypełnione trwałym smarem i uszczelnione; wtłaczanie do niego smaru, zanurzanie w płynie do czyszczenia lub rozkręcanie sprężonym powietrzem uszkadza część bezpośrednio. Jediną powierzchnią wymagającą smarowania jest tuleja prowadząca, po której łożysko się przesuwają; nanosi się na nią cienką warstwę smaru wysokotemperaturowego określonego przez producenta. Nadmiar smaru przenosi się wewnątrz dzwonu na okładziny i powoduje ich poślizg.

## **Czym jest dystans wysprzęglania i dlaczego jest ważny?**

Dystans wysprzęglania to ruch osiowy uzyskany na końcach palców sprężyny talerzowej przy pedale wciśniętym do oporu, w zastosowaniach użytkowych mieszczący się typowo w paśmie 10–16 mm. Gdy dystans jest niewystarczający, tarcza nie odłącza się całkowicie od koła zamachowego; biegi wchodzą z oporem, przy zmianie pojawiają się dźwięki, a okładziny stale się ocierają i nagrzewają. Wymiana części wykonana bez pomiaru najczęściej sprowadza reklamację z powrotem. Wartość wiążąca określona jest w instrukcji serwisowej producenta pojazdu.

## **Jak dobrać właściwe łożysko oporowe sprzęgła?**

Przy doborze sam model pojazdu nie wystarcza. Należy zastosować łącznie kod podwozia lub silnika, średnicę tarczy sprzęgła (na przykład klasy 362 mm lub 430 mm), typ wysprzęglania (pchane, ciągnione lub centralne hydrauliczne) oraz w miarę możliwości numer referencyjny OE ze starej części. Dla potwierdzenia wymiarów średnicę zewnętrzną, średnicę wewnętrzną i wysokość całkowitą łożyska mierzy się suwmiarką i porównuje z nową częścią. W katalogu VADEN wyszukiwanie możliwe jest zarówno według zastosowania, jak i według numeru OE.

## **Zamontowałem nowe łożysko, a dźwięk nadal występuje — co może być przyczyną?**

Najczęstszą przyczyną jest nieusunięcie pierwotnego źródła usterki: zużyty widelec wysprzęglania, owalizowana tuleja prowadząca lub bijące koło zamachowe obciążają nowe łożysko niesymetrycznie od pierwszego dnia. Druga możliwość jest taka, że dźwięk w ogóle nie pochodził od łożyska; hałasy z łożyskowania wałka wejściowego skrzyni biegów, łożyska pilotującego lub dwumasowego koła zamachowego mają podobny charakter. Trzecia możliwość wiąże się z montażem: złożenie poza osi lub część o niewłaściwej wysokości zaburza dystans wysprzęglania i podtrzymuje dźwięk.

---

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