VADEN®
ORIGINAL

PORADNİK TECHNİCZNY

Hydrauliczna pompa sprzęgła: awaria, wymiana i konserwacja

Hydrauliczna pompa sprzęgła w ciężarówkach: budowa, objawy awarii, kolejność diagnostyki, wymiana krok po kroku oraz odpowietrzanie i konserwacja.

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

Gdy w ciężkim pojeździe użytkowym sprzęgło jakby w ogóle się nie rozłącza, pedał pod stopą robi się miękki jak gąbka albo po wciśnięciu nie wraca na swoje miejsce, kierowca najczęściej obwinia tarczę cierną lub cały zestaw sprzęgłowy. Tymczasem doświadczenie warsztatowe pokazuje coś innego: problem tkwi wyżej, w zespole hydraulicznym tuż za pedałem, na który naciska noga. We współczesnych ciężarówkach i autobusach sprzęgło nie jest już sterowane pojedynczym cięgnem czy linką, lecz hydraulicznie — za pomocą pompy głównej (cylinderka głównego) zintegrowanej z pedałem. Ten przewodnik, z perspektywy brygadzisty i mechanika serwisowego, wyjaśnia, do czego służy hydrauliczna pompa sprzęgła, jak dochodzi do jej awarii, jaka jest właściwa kolejność diagnostyki, jak przebiega demontaż i montaż — a zwłaszcza odpowietrzanie układu — oraz jakie nawyki konserwacyjne wydłużają jej żywotność.

Ten dokument został przygotowany przez zespół techniczny VADEN na podstawie praktyki serwisowej układów sterowania sprzęgłem w pojazdach ciężarowych oraz dokumentacji producentów OE. Podane tu wartości mają charakter ogólnego odniesienia; dokładne dane, takie jak rodzaj płynu hydraulicznego, luz swobodny pedału czy momenty dokręcania połączeń, należy zawsze sprawdzić w aktualnej instrukcji serwisowej OE odpowiadającej kodowi silnika/podwozia pojazdu. Ostatnia aktualizacja: wrzesień 2026. Dobór wymiarów komponentów opiera się na właściwej rodzinie norm międzynarodowych (ISO/EN/DIN/SAE) oraz specyfikacji OE producenta.

Czym jest hydrauliczna pompa sprzęgła? Zadanie i zasada działania

Hydrauliczna pompa sprzęgła to zespół sterujący, który zamienia siłę mechaniczną wywieraną przez kierowcę na pedał na ciśnienie hydrauliczne — za pomocą pompy głównej (cylinderka głównego) zintegrowanej z dźwignią pedału — i przekazuje to ciśnienie przewodem sprzęgłowym do cylinderka roboczego, a w razie potrzeby przez serwo/wspomaganie do widełek sprzęgła. Płyn zasilany ze zbiornika jest sprężany przez drążek popychowy pedału, co powoduje rozłączenie sprzęgła.

Ten sam zespół w warsztatach i katalogach bywa nazywany różnie: pompa główna sprzęgła, cylinderek główny sprzęgła, pompa sprzęgła zintegrowana z pedałem, pompa hydrauliczna sprzęgła, a gdy stanowi całość z dźwignią pedału — kompletny zespół pedału. Wszystkie te nazwy odnoszą się do tej samej rodziny elementów sterowania hydraulicznego; niezależnie od użytej nazwy kryterium doboru pozostaje takie samo: kod podwozia/silnika oraz numer referencyjny OE.

Zasada działania opiera się na połączeniu dźwigni i ciśnienia hydraulicznego. Gdy kierowca naciska pedał, dźwignia pedału obraca się wokół sworznia i popycha drążek popychowy (pushrod) do przodu. Drążek popychowy przesuwa tłok wewnątrz pompy głównej wzdłuż cylindra. W pierwszej fazie ruchu tłok zamyka otwór zasilania ze zbiornika (otwór kompensacyjny); od tego momentu płyn w cylindrze zaczyna być sprężany i powstaje ciśnienie. Powstałe ciśnienie jest przenoszone przez złącze wylotowe i przewód sprzęgłowy do cylinderka roboczego (rozłączającego). Tłok cylinderka roboczego wysuwa się i — bezpośrednio lub przy wsparciu serwa/wspomagania (boostera) — popycha widełki sprzęgła, zwalniając tarczę dociskową; sprzęgło zostaje rozłączone i można zmienić bieg.

Po zwolnieniu pedału tłok wraca do pozycji wyjściowej, otwór kompensacyjny ponownie się otwiera, a nadmiar płynu w układzie wraca do zbiornika. Ten powrót równoważy rozszerzalność cieplną płynu i kompensuje zmianę objętości powstałą wskutek zużywania się okładziny ciernej. Właśnie ten mechanizm kompensacji tłumaczy, dlaczego sterowanie hydrauliczne samoczynnie się reguluje w porównaniu z układami linkowymi — i dlaczego jest tak bardzo zależne od stanu precyzyjnych uszczelnień. Gdy uszczelka zaczyna przeciekać, jednocześnie spada ciśnienie i po cichu obniża się poziom płynu w zbiorniku.

W jakich układach OE spotykamy tę pompę?

Geometria i charakter sterowania hydraulicznej pompy sprzęgła zależą nie tyle od marki pojazdu, ile od architektury układu sterowania sprzęgłem oraz kodu podwozia/silnika. W serwisie pojazdów ciężarowych ten zespół najczęściej spotykany jest w rodzinach Mercedes-Benz Actros i Axor, MAN TGA / TGS / TGX, DAF CF i XF, Volvo FH i FM, Scania oraz Iveco Stralis; po stronie wspomagania (serwo/booster) powszechne są zespoły OE marek Wabco i Knorr. Nazwy te podano wyłącznie jako przykłady zastosowania; w ramach każdej z tych rodzin, w zależności od poziomu wyposażenia i zestawu pedału, występują różne warianty zespołu. Właściwa część dobierana jest nie na podstawie marki, lecz kodu silnika/podwozia i numeru OE; wymiary przewodu hydraulicznego i przyłączy należy zawsze sprawdzić w odpowiedniej procedurze serwisowej OE.

Wariant synchronizowany i niesynchronizowany

Hydrauliczna pompa sprzęgła jest produkowana w dwóch podstawowych wariantach, w zależności od sterowanej skrzyni biegów. Wariant synchronizowany jest stosowany w skrzyniach, w których zmiana biegów jest łagodzona przez synchronizator, a charakterystyka sterowania i wartości skoku są dostosowane do tego rozwiązania. Wariant niesynchronizowany przeznaczony jest do zastosowań bez synchronizatora lub o innej logice sterowania. Choć z zewnątrz oba warianty wyglądają podobnie, skok tłoka, charakter wyjścia i wymiary przyłączy mogą się różnić; dlatego zastosowanie niewłaściwego wariantu psuje odczucie pedału i jakość zmiany biegów. W drzewie kategorii VADEN rozróżnienie to jest jasno zaznaczone: Synchronizowany i Niesynchronizowany są wymienione osobno.

Elementy składowe i podzespoły pomocnicze

- **Dźwignia pedału i łożysko:** przenosi siłę stopy z odpowiednim przełożeniem dźwigni na drążek popychowy; obraca się na sworzniu.
- **Zintegrowana pompa główna (cylinderek główny):** korpus mieszczący tłok, zamieniający siłę mechaniczną na ciśnienie hydrauliczne.
- **Drążek popychowy (pushrod):** łączy dźwignię pedału z tłokiem, przenosi regulację luzu swobodnego.
- **Otwór zasilania ze zbiornika:** przyłącze zasilające cylinder płynem, pełniące funkcję kompensacyjną.
- **Elementy uszczelniające (uszczelki zestawu naprawczego):** uszczelki przed i za tłokiem oraz o-ringi; główne źródło przecieków.
- **Złącze wylotowe i przewód sprzęgłowy (546):** przewód przenoszący ciśnienie z pompy głównej do cylinderka roboczego.
- **Sprężyna powrotna:** sprężyna i ogranicznik przywracające pedał do górnej pozycji.

Układ / zastosowanie	Typ sterowania	Cecha charakterystyczna	Uwaga serwisowa
Sterowanie hydrauliczne wspomagane serwem (ciężkie ciągniki)	Pompa główna + przewód + cylinderek roboczy z serwem/boosterem	Siła nacisku na pedał zmniejszona przez wspomaganie	Serwo i pompa główna ulegają awarii niezależnie; diagnozować osobno
Bezpośrednie sterowanie hydrauliczne (klasa średnia)	Pompa główna + przewód + cylinderek roboczy	Brak serwa, wyższa siła nacisku na pedał	Kluczowe znaczenie ma odpowietrzanie i stan uszczelek
Zespół synchronizowany (325)	Sterowanie skrzyni z synchronizatorem	Skok/charakterystyka wyjścia dostosowane do zmiany synchronizowanej	Wariantów nie wolno mylić, potwierdzić numerem OE
Zespół niesynchronizowany (326)	Bez synchronizatora / inna logika sterowania	Inny skok tłoka i wymiary przyłączy	Niewłaściwy wariant pogarsza zmianę biegów
Kompletny zespół pedału (939)	Dźwignia pedału + zintegrowana pompa główna	Dźwignia, łożysko i cylinder jako jeden zestaw	Przy zużyciu przekraczającym możliwości zestawu naprawczego wymienia się całość

Hydrauliczna pompa sprzęgła różni się w zależności od pojazdu i poziomu wyposażenia: nawet w tej samej rodzinie ciągników mogą się różnić wariant synchronizowany/niesynchronizowany, sposób podłączenia serwa i geometria zestawu pedału. Nie dobieraj zespołu wyłącznie na podstawie „modelu pojazdu" — zweryfikuj kod silnika/podwozia, rok produkcji i, jeśli to możliwe, numer OE ze starego zespołu. Niewłaściwy wariant pogarsza odczucie pedału i jakość zmiany biegów, a przy montażu powoduje wymuszanie połączeń.

Jak rozpoznać awarię hydraulicznej pompy sprzęgła?

Awarie hydraulicznej pompy sprzęgła sprowadzają się zwykle do dwóch grup: utraty ciśnienia hydraulicznego (przeciek lub powietrze) oraz uszkodzenia części mechanicznej (dźwignia pedału, łożysko, drążek popychowy, sprężyna). Pierwsza objawia się zwykle brakiem rozłączenia sprzęgła i „gąbczastym" odczuciem pedału, druga — brakiem powrotu pedału lub skrzypieniem. Poniższa tabela zestawia objawy z warsztatu z prawdopodobnymi przyczynami i sposobem weryfikacji.

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Pedał miękki, „gąbczasty"; po kilku naciśnięciach twardnieje	Powietrze w układzie, wewnętrzny przeciek uszczelki pompy głównej lub niski poziom w zbiorniku	Kontrola poziomu w zbiorniku; zmiana odczucia po odpowietrzeniu; obserwacja powolnego zapadania się pedału przy stałym nacisku
Bieg wchodzi z oporem, sprzęgło nie rozłącza się całkowicie, szarpanie przy zmianie	Niewystarczający skok: pompa główna nie wytwarza ciśnienia, przecieka wewnętrzna uszczelka lub jest powietrze	Pomiar skoku pedału; obserwacja skoku cylinderka roboczego; kontrola szczelności przewodu i złączy

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Poziom płynu w zbiorniku stale spada, brak śladów na zewnątrz	Wewnętrzny przeciek przez tylną uszczelkę pompy głównej do wnętrza obudowy pedału	Wilgoć/mokre ślady za pedałem i wokół drążka popychowego; przeciek wewnętrzny wymagający zestawu naprawczego uszczelek
Pedał zostaje wciśnięty do oporu, sam nie wraca	Pęknięta/poluzowana sprężyna powrotna, zablokowana uszczelka tłoka, zatarte łożysko pedału	Przy wyłączonym silniku ręczne odciągnięcie pedału i sprawdzenie luzu swobodnego; oględziny sprężyny i łożyska
Pedał bardzo twardy, wciśnięcie wymaga dużej siły	Serwo/wspomaganie nieaktywne, zatkany przewód, wysuszone/skorodowane łożysko pedału	Kontrola zasilania serwa (powietrze/hydraulika); smarowanie przegubu pedału; drożność przewodu
Kropla płynu hydraulicznego lub mokry ślad w okolicy pedału	Przecieka złącze wylotowe, przyłącze przewodu lub przednia uszczelka pompy głównej	Oczyszczenie obszaru i obserwacja kierunku zawilgocenia przy naciskaniu pedału
Skrzypienie, stukot lub drgania przy naciskaniu/zwalnianiu pedału	Suchy sworzeń przegubu pedału, zużyte łożysko, luz w mocowaniu drążka popychowego	Ręczna kontrola luzu przez poruszanie pedałem; oględziny sworznia i łożyska pod kątem smarowania/zużycia
Rano, przy pierwszym użyciu sprzęgło działa opornie, po nagrzaniu się poprawia	Niewielka ilość powietrza w układzie lub uszczelka twardniejąca w niskiej temperaturze	Powtarzana obserwacja w cyklu zimno-ciepło; ocena odpowietrzenia i stanu uszczelek

Przeciek, powietrze czy usterka mechaniczna?

Rozróżnienie to połowa diagnozy. Jeśli pedał hydraulicznej pompy sprzęgła jest gąbczasty i po kilku pompnięciach twardnieje, w pierwszej kolejności podejrzewa się **powietrze**. Jeśli poziom w zbiorniku spada, ale na zewnątrz nie ma śladów, problemem jest **wewnętrzny przeciek** przez tylną uszczelkę pompy głównej do wnętrza obudowy pedału; wtedy potrzebny jest zestaw naprawczy lub kompletny zespół. Jeśli pedał nie wraca, jest twardy lub skrzypi, problem nie leży w hydraulice, lecz po stronie **mechanicznej** — w sprężynie, łożysku, sworzniu lub drążku popychowym. Wymiana części bez rozróżnienia tych trzech możliwości to najczęstszy i najkosztowniejszy błąd.

Kontrola skoku i luzu swobodnego pedału

W centrum diagnostyki hydraulicznej pompy sprzęgła znajduje się luz swobodny pedału oraz jego całkowity skok. Pierwsze kilka milimetrów ruchu pedału (luz swobodny) to odległość, jaką pokonuje on, zanim tłok zamknie otwór kompensacyjny; jeśli ten luz jest zbyt duży, skok nie wystarcza do wytworzenia ciśnienia i sprzęgło się nie rozłącza. Jeśli jest zbyt mały, tłok nigdy nie odsłania otworu, płyn nie wraca do zbiornika, a sprzęgło pozostaje stale częściowo wciśnięte, co powoduje przepalenie okładziny. Wartości luzu swobodnego i całkowitego skoku są specyficzne dla danego pojazdu; dokładną wartość należy zawsze potwierdzić w instrukcji serwisowej OE.

Test przecieku wewnętrznego

Jeśli wewnętrzna uszczelka pompy głównej przecieka, pedał trzymany pod stałym naciskiem powoli zapada się w dół. Przy wyłączonym silniku naciśnij pedał ze średnią siłą i przytrzymaj: jeśli

pod stopą wyczuwalne jest powolne „topnienie", oznacza to przeciek wewnętrzny, a płyn najczęściej ucieka nie na zewnątrz, lecz do wnętrza obudowy pedału. Ten test to najszybszy sposób na wyjaśnienie spadku poziomu płynu bez żadnych śladów na zewnątrz.

Ten test obejmuje tylko koniec układu od strony pedału; pełny obraz objawów po obu stronach przewodu znajdziesz w naszym poradniku o objawach uszkodzenia górnej i dolnej pompki sprzęgła.

Dalsza lektura

Przystępny techniczny przegląd tego zagadnienia znajdziesz w artykule referencyjnym na Wikipedia. Zawsze sprawdzaj konkretne wartości i procedury z danymi serwisowymi producenta pojazdu.

Jak wymienić hydrauliczną pompę sprzęgła? Krok po kroku

Płyn stosowany w układzie hydraulicznym jest agresywny wobec skóry, oczu i lakierowanych powierzchni; konieczne są okulary ochronne oraz rękawice odporne na paliwa i chemikalia. W układach z płynem typu DOT płyn ten zmywa lakier — unikaj rozprysków. Nie wolno przystępować do prac przy zespole pedału, dopóki pojazd nie zostanie zabezpieczony przed możliwością ruszenia. Właściwy rodzaj płynu i procedura odpowietrzania są specyficzne dla danego pojazdu; przed rozpoczęciem pracy potwierdź je w instrukcji serwisowej OE.

1. **Zabezpiecz pojazd:** zatrzymaj silnik, zaciągnij hamulec postojowy, podłóż kliny pod koła, odłącz wyłącznik akumulatora/biegun ujemny. W układach z serwem/wspomaganiem, jeśli występuje ciśnienie powietrza, spuść je zgodnie z procedurą.
2. **Opróżnij układ:** spuść płyn hydrauliczny przez zawór odpowietrzający cylinderka roboczego do czystego naczynia. Odessij resztę ze zbiornika. Spuszczonego płynu nie używaj ponownie. Rozlany płyn natychmiast wytrzyj — plami lakierowane powierzchnie.
3. **ZAPISZ ustawienie drążka popychowego:** przed montażem nowego zespołu zmierz i zanotuj bieżącą długość drążka popychowego oraz luz swobodny pedału. Ta wartość jest punktem odniesienia przy prawidłowym ustawieniu luzu swobodnego podczas montażu; pominięcie tego kroku sprawi, że sprzęgło albo się nie rozłączy, albo pozostanie stale częściowo wciśnięte.
4. **Rozłącz mocowanie pedału:** wyjmij sworzeń przegubowy/zatrzask łączący dźwignię pedału z drążkiem popychowym. Nie forsuj sworznia — jeśli jest zablokowany, spryskaj środkiem penetrującym i odczekaj. Sfotografuj położenie sprężyny powrotnej.
5. **Odłącz przewód hydrauliczny:** odkręć złącze wylotowe/przewód odpowiednim kluczem, przytrzymując przeciwnie korpus. Otwarty koniec przewodu i wylot zespołu natychmiast zaślep czystym korkiem — nawet jedna cząsteczka zanieczyszczenia, która dostanie się do układu hydraulicznego, zarysuje uszczelkę.

6. **Odłącz zasilanie ze zbiornika:** zdejmij przewód/zatrzask przy otworze zasilania ze zbiornika, kontrolując skapywanie płynu. Zaślep otwarte przyłącza.
7. **Wymontuj zespół:** odkręć śruby mocujące pompę główną/kompletny zespół pedału do podwozia/nadwozia kabiny i wyjmij zespół. Zanotuj długość i kolejność śrub.
8. **Przygotuj nowy zespół lub zestaw naprawczy:** przy pełnej wymianie porównaj nowy zespół ze starym (otwory mocujące, kierunek wylotu, geometria dźwigni pedału, wariant synchronizowany/niesynchronizowany). Przy naprawie zestawem naprawczym oczyść korpus i sprawdź ściankę cylindra; jeśli są rysy lub ślady korozji, zestaw naprawczy nie wystarczy — potrzebny jest kompletny zespół. Nowe uszczelki lekko zwilż odpowiednim płynem przed montażem.
9. **Zamontuj zespół:** osadź go bez wymuszania, wkręć śruby ręcznie, a następnie dokręć w prawidłowej kolejności momentem OE. Podłącz zasilanie ze zbiornika i przewód hydrauliczny; dokręć złącze właściwym momentem, nie dociskaj nadmiernie, by nie zgnieść powierzchni stożkowej.
10. **Ustaw drążek popychowy i luz swobodny:** na podstawie zapisanej wartości ustaw długość drążka popychowego i doprowadź luz swobodny pedału do zakresu OE. Nie zapomnij o nakrętce kontrującej. Nieprawidłowy luz swobodny uniemożliwi prawidłowe działanie całego układu.
11. **Napełnij właściwym płynem i ODPOWIETRZ:** napełnij zbiornik płynem właściwego dla danego pojazdu typu (olej mineralny czy DOT4 — pomylenie ich powoduje spęcznienie lub rozpuszczenie uszczelek). Przez zawór odpowietrzający cylinderka roboczego, metodą dwuosobową („naciśnij–zwolnij") lub przy użyciu urządzenia ciśnieniowego/próżniowego, odpowietrzaj układ do całkowitego usunięcia powietrza. Ten krok jest kluczowy; niepełne odpowietrzenie jest najczęstszą przyczyną „gąbczastego pedału" i braku rozłączania sprzęgła. Podczas całej operacji nie dopuść do spadku poziomu w zbiorniku do zera i ponownego zapowietrzenia układu.
12. **Wykonaj test szczelności i działania:** oznacz poziom w zbiorniku, kilkukrotnie naciśnij pedał i potwierdź uzyskanie twardego odczucia. Sprawdź wszystkie połączenia suchą szmatką. Uruchom silnik i sprawdź zmianę biegów; upewnij się, że sprzęgło rozłącza się całkowicie, a pedał wraca do pozycji. Po krótkiej jeździe testowej powtórz kontrolę na zimno — niektóre przecieki ujawniają się dopiero po cyklu termicznym.

Na co uważać (najczęstsze błędy)

Użycie niewłaściwego rodzaju płynu hydraulicznego to najbardziej destrukcyjny błąd przy hydraulicznej pompie sprzęgła. Wlanie płynu typu DOT do układu pracującego na oleju mineralnym (lub odwrotnie) powoduje spęcznienie lub rozpuszczenie uszczelek; układ zaczyna przeciekać w ciągu kilku dni, a nowo zamontowany zespół również ulega zniszczeniu. Przed dolaniem płynu do zbiornika zawsze potwierdź typ układu na etykiecie OE lub w instrukcji serwisowej — nigdy nie mieszaj typów płynów.

Próba „uciszenia" gąbczastego pedału poprzez „dolanie trochę płynu" tylko maskuje problem. Jeśli poziom w zbiorniku spada, oznacza to albo przeciek zewnętrzny, albo wewnętrzny; dolewanie płynu jedynie odracza awarię, a przy przecieku wewnętrznym płyn napełnia obudowę pedału. Właściwym odruchem jest znalezienie źródła i usunięcie go zestawem naprawczym uszczelek lub kompletnym zespołem.

- **Niepełne odpowietrzenie:** nawet jeden pozostały pęcherzyk powietrza sprawia, że pedał robi się gąbczasty i sprzęgło nie rozłącza się całkowicie; odpowietrzania nie kończy się, dopóki nie znikną wszystkie ślady powietrza.
- **Pominięcie regulacji drążka popychowego:** przy błędnym luzie swobodnym sprzęgło się nie rozłączy nawet przy sprawnym zespole, albo pozostanie stale częściowo wciśnięte i przepali okładzinę.
- **Zabrudzony montaż:** pył/piasek, który dostanie się do układu hydraulicznego, zarysuje uszczelkę; przed demontażem należy oczyścić okolice złącza i otworu.
- **Montaż niewłaściwego wariantu:** zamontowanie zespołu niesynchronizowanego zamiast synchronizowanego (lub odwrotnie) zaburza skok i charakterystykę wyjścia, pogarszając zmianę biegów.
- **Dopuszczenie do opróżnienia zbiornika podczas odpowietrzania:** gdy poziom spadnie do zera, do układu ponownie dostaje się powietrze i pracę trzeba zacząć od nowa.
- **Brak smarowania przegubu pedału:** suchy sworzeń i łożysko powodują skrzypienie, usztywnienie i z czasem luz; przy każdej interwencji należy nałożyć odpowiedni smar.
- **Nadmierne dokręcenie złącza:** zgniata powierzchnię stożkową/uszczelniającą, utrwalając przeciek; należy używać klucza dynamometrycznego.
- **Pominięcie sprężyny powrotnej/zatrzasku:** brakująca lub zmęczona sprężyna nie przywróci pedału; należy ją kontrolować przy każdym demontażu.
- **Ponowne użycie spuszczonego płynu:** zużyty płyn hydrauliczny zawiera wilgoć i zanieczyszczenia; zawsze wlewaj nowy płyn.

Wartości techniczne i punkty kontrolne

Poniższe wartości to typowe zakresy odniesienia spotykane w hydraulicznych układach sterowania sprzęgłem w pojazdach ciężarowych. Rodzina pojazdu, wariant synchronizowany/niesynchronizowany, poziom wyposażenia i rok produkcji zmieniają te zakresy; dokładne dane należy zawsze sprawdzić w aktualnej instrukcji serwisowej producenta pojazdu.

Wartości techniczne hydraulicznej pompy sprzęgła (ogólne odniesienie)

Parametr	Typowy zakres/stan (ogólne odniesienie)	Uwaga
Rodzaj płynu hydraulicznego	W zależności od pojazdu olej mineralny LUB DOT4	Nigdy nie mieszać; określa etykieta/instrukcja OE
Luz swobodny pedału	Rzędu kilku mm	Dokładna wartość zależy od pojazdu; reguluje się drążkiem popychowym
Całkowity skok pedału	Zależny od zastosowania	Niewystarczający skok nie rozłączy sprzęgła

Parametr	Typowy zakres/stan (ogólne odniesienie)	Uwaga
Poziom płynu w zbiorniku	Między oznaczeniami Min–Max	Przy stałym spadku szukać przecieku wewnętrznego/zewnętrznego
Moment dokręcania śrub mocujących zespół/pedał	Ogólny zakres — stosować wartość OE	Kolejność i moment wg instrukcji
Moment dokręcania złącza wylotowego / przewodu	Ogólny zakres — wąska tolerancja	Nadmierne dokręcenie zgniata powierzchnię uszczelniającą
Test przecieku wewnętrznego (zapadanie pedału)	Przy stałym nacisku pedał nie powinien się zapadać	Powolne zapadanie = przeciek uszczelki pompy głównej

Powyższe wartości momentów i skoku mają charakter wyłącznie orientacyjny. Nawet w tej samej rodzinie pojazdów wariant synchronizowany/niesynchronizowany i zestaw pedału mogą wymagać innych wartości; niektórzy producenci definiują osobne momenty dla montażu pierwotnego i ponownego. W praktyce rozstrzygająca jest aktualna instrukcja serwisowa producenta pojazdu, właściwa dla danego kodu silnika/podwozia.

- Czy poziom w zbiorniku mieści się między Min a Max; czy spadł od ostatniego przeglądu?
- Czy luz swobodny pedału mieści się w zakresie OE; czy nakrętka kontrująca drążka popychowego jest dokręcona?
- Czy pedał zapada się przy stałym nacisku (przeciek wewnętrzny) — sprawdź przy wyłączonym silniku.
- Czy złącze wylotowe, przewód i przyłącze zbiornika są suche — sprawdź osobno na gorąco i na zimno.
- Czy sworzeń/łożysko przegubu pedału są bez luzu i nasmarowane; czy występuje skrzypienie?
- Czy sprężyna powrotna jest sprawna, czy pedał w pełni wraca po zwolnieniu?
- W układach z serwem: czy zasilanie wspomagania (powietrze/hydraulika) jest prawidłowe; czy pedał nie jest nadmiernie twardy?

Konserwacja i trwałość

Hydrauliczna pompa sprzęgła nie ma ustalonego „okresu wymiany” — o jej trwałości decydują jakość płynu hydraulicznego, stan uszczelek, smarowanie przegubu pedału oraz prawidłowy montaż. Zespół pracujący na właściwym płynie, z regularnie kontrolowanym poziomem i smarowanym przegubem, należy do najdłużej działających elementów pojazdu. Z kolei zespół pracujący na starym, wilgotnym płynie, z suchym przegubem lub choćby raz zetknięty z niewłaściwym płynem, zaczyna przeciekać, zanim upłynie rok.

- **Dyscyplina płynu:** płyn hydrauliczny — zwłaszcza w układach typu DOT — chłonie wilgoć; należy go wymieniać zgodnie z zaleceniami producenta i regularnie kontrolować poziom. Zanieczyszczony płyn skraca żywotność uszczelek.
- **Wierność właściwemu typowi:** przy dolewaniu lub wymianie zawsze stosować typ przewidziany dla danego układu; nigdy nie mieszać płynu mineralnego z DOT.

- **Smarowanie przegubu pedału:** sworzeń, łożysko i mocowanie drążka popychowego należy okresowo smarować odpowiednim smarem; to najtańszy sposób zapobiegania skrzypieniu i usztywnieniu.
- **Kontrola luzu swobodnego:** w miarę zużywania się okładziny i docierania elementów mechanicznych luz swobodny może się zmieniać; podczas przeglądu należy go sprawdzić i w razie potrzeby wyregulować.
- **Okresowa kontrola wzrokowa:** przy każdym przeglądzie należy sprawdzić poziom w zbiorniku, połączenie złącza/przewodu oraz obecność śladów płynu wewnątrz obudowy pedału.
- **Obserwacja po interwencji:** po każdej ingerencji w układ hydrauliczny należy w ciągu pierwszych kilkuset kilometrów ponownie sprawdzić szczelność i odczucie pedału.
- **Wczesna reakcja:** pierwsze objawy „gąbczastego" pedału lub spadku poziomu należy od razu zbadać; odkładany przeciek wewnętrzny powoduje napełnienie obudowy pedału płynem i dodatkowe uszkodzenia.

W przedsiębiorstwach flotowych najbardziej efektywnym podejściem jest traktowanie zespołu nie jako pojedynczej części, lecz jako całego układu. Ocena stanu uszczelek pompy głównej, złącza wylotowego i przewodu przy okazji wymiany zestawu sprzęgłowego lub cylinderka roboczego jest znacznie bardziej ekonomiczna niż ponowne ściąganie pojazdu do warsztatu po kilku miesiącach. Rodzina produktów VADEN obejmujących hydrauliczną pompę sprzęgła i elementy z nią związane została zbudowana dokładnie w tej logice: kompletny zespół pedału, zestaw naprawczy, przewód sprzęgłowy oraz warianty synchronizowany/niesynchronizowany można dobrać razem z pompą główną i cylinderkiem roboczym według kodu silnika/podwozia, dzięki czemu pojazd trafiający do serwisu sprzęgłowego wyjeżdża z kompletnym układem sterowania za jednym razem. Dziesięciominutowa kontrola szczelności i odczucia pedału przed ponownym wyjazdem to najtańsze zabezpieczenie przed unieruchomieniem w trasie.

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