

Elektromechaniczny hamulec postojowy (EPB)



Dzięki rozwojowi elektroniki stosowanej w samochodach możliwym stało się wprowadzenie nowych rozwiązań w układach hamulcowych. Jednym z przykładów tego jest elektromechaniczny hamulec postojowy **EPB** (j.niem. Elektromechanische Parkbremse, j.ang. Electric Park Brake). Z jednej strony rozwiązanie to stanowi duże ułatwienie dla kierowców, z drugiej strony może stanowić utrudnienie dla mechaników podczas obsługi układu hamulcowego.

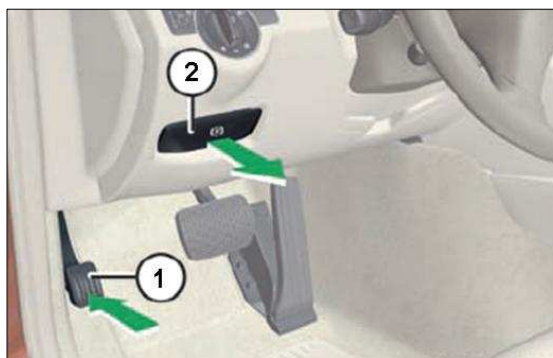
Zastosowanie elektronicznego sterowania umożliwiło zautomatyzowanie funkcjonowania hamulca postojowego.

Elementy wykonawcze wykorzystywane są również w układzie hamulca awaryjnego.

Dla kierowcy dużą zaletą jest zmiana sposobu obsługi hamulca postojowego.



Nie jest to już klasyczna dźwignia mechaniczna obsługiwana ręką lub pedałem naciskany nogą (rozwiązanie stosowane w samochodach wyższej klasy).



W przypadku EPB służy do tego przycisk reagujący na nacisk palca lub

dźwignienka. Nie ma już potrzeby uży-



wania siły do operowania hamulcem.



Przykłady stosowanych rozwiązań wi-



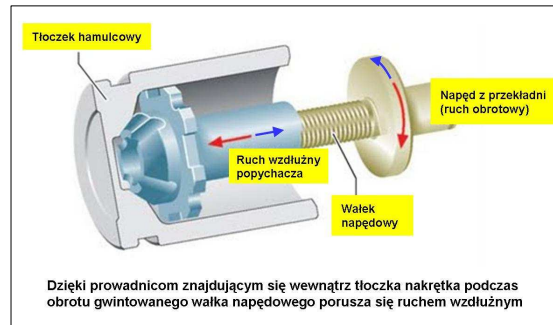
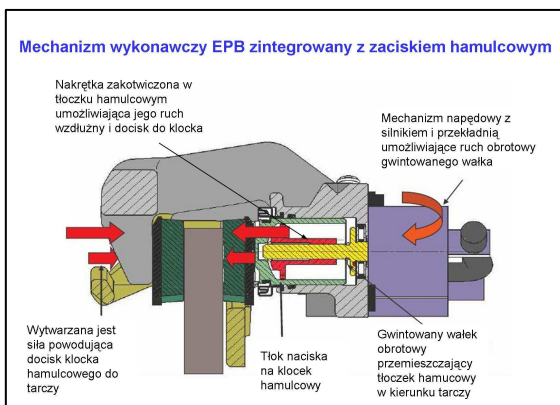
doczne są na zdjęciach.

Różne rozwiązania EPB stosowane w pojazdach

W praktyce stosowane są dwa rozwiązania techniczne. W pierwszym przypadku mechanizm wykonawczy zintegrowany jest z zaciskiem hamulcowym.



System TRW stosowany jest np. w VW Passat, AUDI A6, A8.



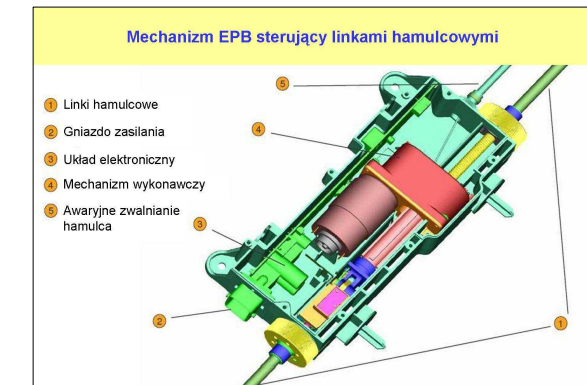
Mechanizm wykonawczy składa się z silnika, przekładni, wałka napędowego z gwintem zewnętrznym i popychacza z gwintem wewnętrznym. Ruch obrotowy wałka napędowego wymusza ruch wzdłużny popychacza wewnątrz tłoczka hamulcowego dzięki znajdującym się tam przewodnikom. Gdy popychacz oprze się o dno tłoczka (na rysunku ruch zgodny z czerwonymi strzałkami) to siła wzdłużna zacznie oddziaływać na tłoczek dociskając go do klocka hamulcowego. W konsekwencji tego nastąpi zaciśnięcie klocków hamulcowych na tarczy i jej zablokowanie (na postoju) lub zatrzymanie (podczas jazdy). Po wyłączeniu zasilania silnika mechanizmu napędowego hamulca EPB tłoczek hamulcowy pozostaje w stabilnym położeniu zapewniając docisk klocków hamulcowych do tarczy. Odblokowanie hamulca możliwe jest gdy popychacz zostanie cofnięty (na rysunku zaznaczono to niebieskimi strzałkami) przy rewersyjnym ruchu obrotowym wałka napędowego.

skimi strzałkami) przy rewersyjnym ruchu obrotowym wałka napędowego.

W drugim wariantcie mechanizm wykonawczy jest oddalony od zacisków hamulcowych. Elementem łączącym zacisk z siłownikiem jest linka hamulcowa. Zaciski hamulcowe mają taką samą budowę jak w przypadku konwencjonalnego układu mechanicznego.



Rozwiązanie takie stosowane jest np. w samochodach FORD C-Max, BMW serii 7, RENAULT Laguna.



Na rysunku widoczne są główne elementy mechanizmu EPB z linkami hamulcowymi.

Silnik wraz ze sprzężoną przekładnią w zależności od kierunku obrotów umożliwia napinanie lub luzowanie linek hamulcowych a tym samym uruchamianie lub zwalnianie hamulca. Układ jest tak skonstruowany, że po wyłączeniu zasilania linki pozostają w stabilnym położeniu zgodnym z ich wcześniejszym ustawieniem.

Różnice w rozwiązaniach EPB

Zaletą systemu EPB z linkami hamulcowymi jest między innymi możliwość wykorzystania w samochodach z hamulcami tarczowymi bez konieczności wprowadzania zmian konstrukcyjnych

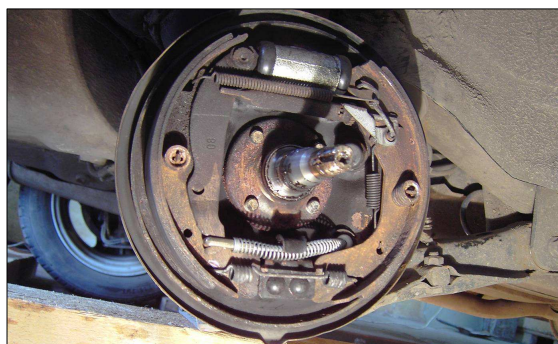


w zaciskach jak też w samochodach z hamulcami bębnowymi z tyłu pojazdu.

Z punktu widzenia użytkownika pojazdu nie ma specjalnego znaczenia ja-



kiego typu mechanizm został zamontowany w samochodzie. W obydwu

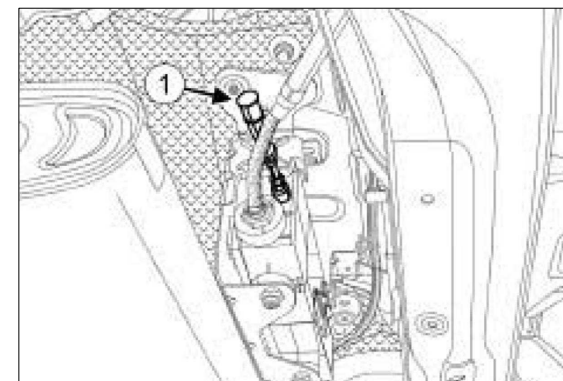


przypadkach realizowane są takie sa-



me funkcje związane z hamulcem postojowym (np. automatyczne uruchamianie po wyłączeniu zapłonu i wyjęciu kluczyka ze stacyjki) i układami wspomagającymi jak np. asystentem ruszania pod górę.

W przypadku hamulca EPB z linkami, w razie awarii układu sterującego lub wykonawczego albo braku zasilania istnieje możliwość odblokowania hamulca postojowego. Realizowane jest to poprzez dźwigienkę połączoną ciągnem z mechanizmem wykonawczym (rysunek na poprzedniej stronie, ciągnie oznaczone jest numerem 5) lub bezpośrednio poprzez końcówkę cięgna przy mechanizmie EPB (numer 1 na rysunku poniżej). W różnych samochodach



stosowane są odmienne rozwiązania.

Różnice w rozwiązaniach EPB mają znaczenie dla mechanika w przypadku

konieczności wymiany klocków hamulcowych. System z linkami hamulcowymi jest prostszy w obsłudze i nie wymaga



żadnych dodatkowych narzędzi lub



przyrządów w stosunku do klasyczne-

go rozwiązania gdzie hamulec postojowy sterowany był zwykłą dźwignią mechaniczną.

Niezbędna jest jedynie znajomość obsługi hamulca EPB tj. uruchamiania i zwalniania hamulca (informacje tego typu dla każdego samochodu dostępne są w instrukcji obsługi dla użytkownika). Przed rozpoczęciem demontażu klocków hamulcowych należy zwolnić hamulec EPB a po wymianie klocków kilkakrotnie włączyć i wyłączyć w celu sprawdzenia poprawności działania i kontroli wykonanych czynności podczas demontażu i montażu.



W tym przypadku wymiana klocków hamulcowych przebiega tak samo jak w pojazdach bez EPB. Tłoczki hamulcowe wciskamy lub wkręcamy (zależnie od konstrukcji) używając przeznaczonych do tego celu narzędzi mechanicznych, pamiętając oczywiście o



sprawdzeniu poziomu płynu hamulcowego w zbiorniczku.

Zaletą systemu EPB, w którym mechanizm wykonawczy został zintegrowany



z zaciskami hamulcowymi jest możliwość kontroli i sygnalizacji zużycia ma-



teriału ciernego klocków, bez konieczności stosowania dodatkowych czujni-



ków. Możliwa jest też kontrola grubości klocków hamulcowych bez konieczności demontażu kół i dokonywania bezpośredniej oceny wzrokowej.



Przy wymianie klocków hamulcowych do pamięci sterownika zostają wpisane konkretne wartości dotyczące grubości nowych klocków (wykonywane jest to przez mechanika przy użyciu odpowiedniego testera lub diagnostyki).



Następnie podczas adaptacji mechanizm powoduje dociśnięcie tłoczka do klocka i dalej poprzez zacisk, klocków hamulcowych do tarczy. Położenie to zostaje zapamiętane jako wartość odniesienia. Później podczas eksploatacji gdy klocki są dociśnięte do tarcz ha-

mulcowych poprzez EPB, sprawdzane jest położenie tłoczków poprzez kontrolę ruchu przekładni i ustawienia popychaczy w stosunku do zapamiętanego położenia wyjściowego.

W przypadku zacisków hamulcowych ze zintegrowanym mechanizmem EPB nie ma wprawdzie możliwości odblokowania mechanicznego jak przy sterowaniu linkami ale jest opcja zwolnienia hamulca postojowego w przypadku braku możliwości włączenia zapłonu (w normalnych warunkach eksploatacji jest to niezbędne do zwolnienia hamulca przy użyciu przycisku sterującego).



Jest to np. zrealizowane poprzez umieszczenie w samochodzie dodatkowego awaryjnego przycisku sterującego, którego użycie w odpowiedni sposób wraz z normalnym przyciskiem spowoduje zwolnienie hamulca EPB przy wyłączonym zapłonie (opcja przydatna np. gdy w danej chwili nie ma kluczyków w stacyjce a konieczne jest odblokowanie kół). Przykładowa sekwencja to jednokrotne naciśnięcie

przycisku obsługiwanego przez kierowcę, następnie jednokrotne na-



ciśnięcie wyłącznika awaryjnego a później dwukrotne naciśnięcie przycisku obsługiwanego przez kierowcę. Czas przeznaczony na wykonanie tych czynności jest ograniczony.

Podany opis ma jedynie charakter poglądowy (w praktyce zawsze należy zapoznać się z informacjami producenta pojazdu).

Do wymiany klocków hamulcowych przy zaciskach ze zintegrowanym mechanizmem wykonawczym niezbędne są odpowiednie narzędzia mechaniczne oraz oprzyrządowanie elektroniczne. W najprostszym wariantcie jest to specjalizowany dezaktywator/aktywator umożliwiający wycofanie popychacza przed wymianą klocków hamulcowych a następnie dociśnięcie klocków ha-

mulcowych do tarczy i ustawienie po-



pychacza w położeniu roboczym po wymianie. Zdecydowanie większe

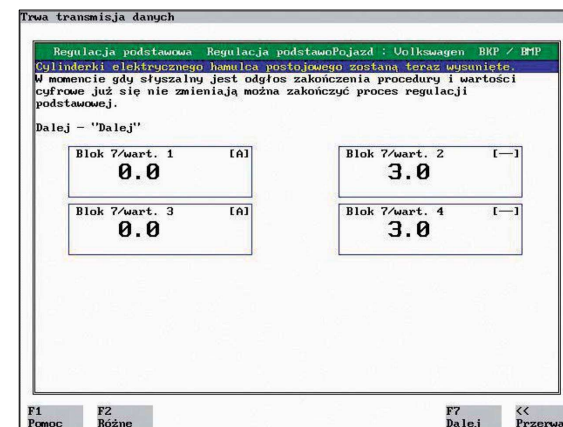


możliwości mają testery z funkcją obsługi hamulców EPB a najwięcej opcji

oferują rozbudowane diagnostyki. Umożliwiają one między innymi wpro-



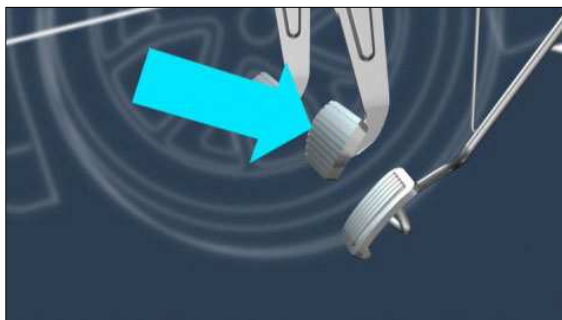
wadzenie do pamięci sterownika od-



powiedniej grubości klocków hamulcowych i kalibrację układu.



Po wycofaniu popychacza i wymontowaniu starych klocków hamulcowych tłoczek cofamy w zacisku tak jak w klasycznym rozwiązaniu bez EPB postępując zgodnie z zaleceniami producenta. Zawsze należy pamiętać o tym, że po wymianie klocków hamulcowych nawet po elektronicznym ustawieniu



tłoczków w położenie robocze niezbędne jest kilkakrotne naciśnięcie pedału hamulca w celu sprawdzenia poprawności działania i potwierdzenia gotowości do pracy. Należy również kilkakrotnie sprawdzić działanie EPB

używając zamontowanego w pojeździe przycisku sterującego.

Sprawdzanie działania hamulca EPB na stanowisku rolkowym

Ze względu na rozbudowane funkcje EPB (np. hamulec awaryjny działający na wszystkie koła pojazdu dzięki sprzężeniu z układami ABS i ESP) nieco inaczej przebiega kontrola skuteczności działania hamulca na stanowisku diagnostycznym.



Przykładowo w samochodach VW Passat układ EPB posiada tryb pracy przeznaczony do przeprowadzenia testu na stanowisku rolkowym do badania działania i skuteczności hamulców. Układ hamulcowy samoczynnie przechodzi w tryb HU/TÜV w celu przeprowadzenia testu w ściśle określonych warunkach. Zapłon musi być włączony, funkcja AUTO HOLD musi być wyłączona, przednie koła muszą pozostawać w spoczynku a tylne koła obracać się z

prędkością 2,5 km/h do 9 km/h przynajmniej przez 5 sekund. Po spełnieniu tych warunków, gdy układ EPB przejdzie w tryb HU/TÜV naciskamy kolejno 4 razy przycisk hamulca postojowego obserwując wyniki siły hamowania (przy kolejnych naciśnięciach siła powinna rosnać aż do maksymalnej wartości przy czwartym naciśnięciu). Piąte naciśnięcie przycisku hamulca EPB powoduje zwolnienie hamulca postojowego. Wyjście z trybu testowego nastąpi gdy przednie i tylne koła będą się obracać, przy czym prędkość musi być poza zakresem testowym (mniejsza od 2,5 km/h lub większa od 9 km/h). Po zakończeniu badania zawsze należy kilkakrotnie włączyć i wyłączyć hamulec postojowy sprawdzając czy prawidłowo się uruchamia i zwalnia.

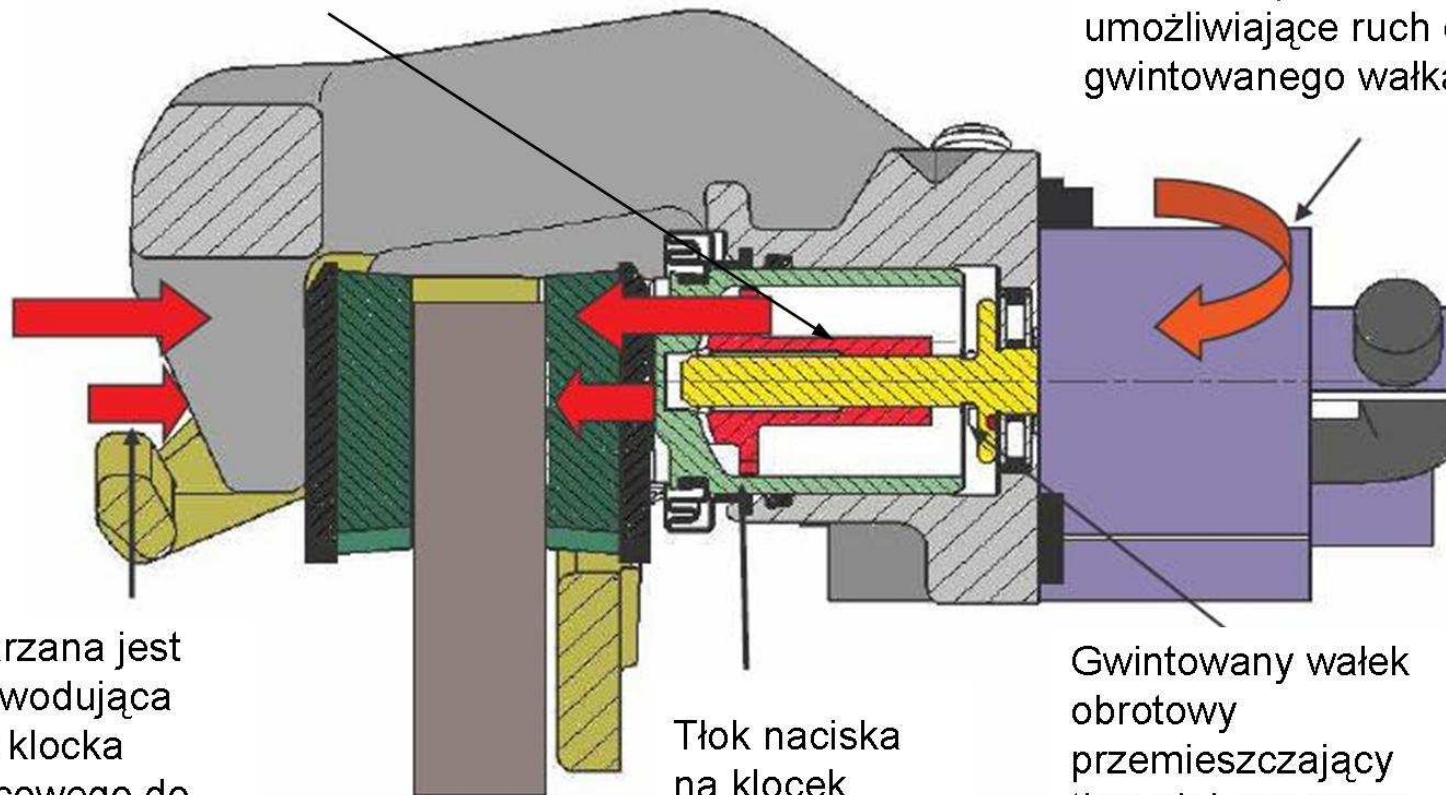


Przed przeprowadzeniem testu hamulca EPB zawsze należy zapoznać się z informacjami producenta samochodu dotyczącymi szczegółów badania.

Mechanizm wykonawczy EPB zintegrowany z zaciskiem hamulcowym

Nakrętka zakotwiczona w tłoczku hamulcowym umożliwiającą jego ruch wzdłużny i docisk do klocka

Mechanizm napędowy z silnikiem i przekładnią umożliwiające ruch obrotowy gwintowanego wałka

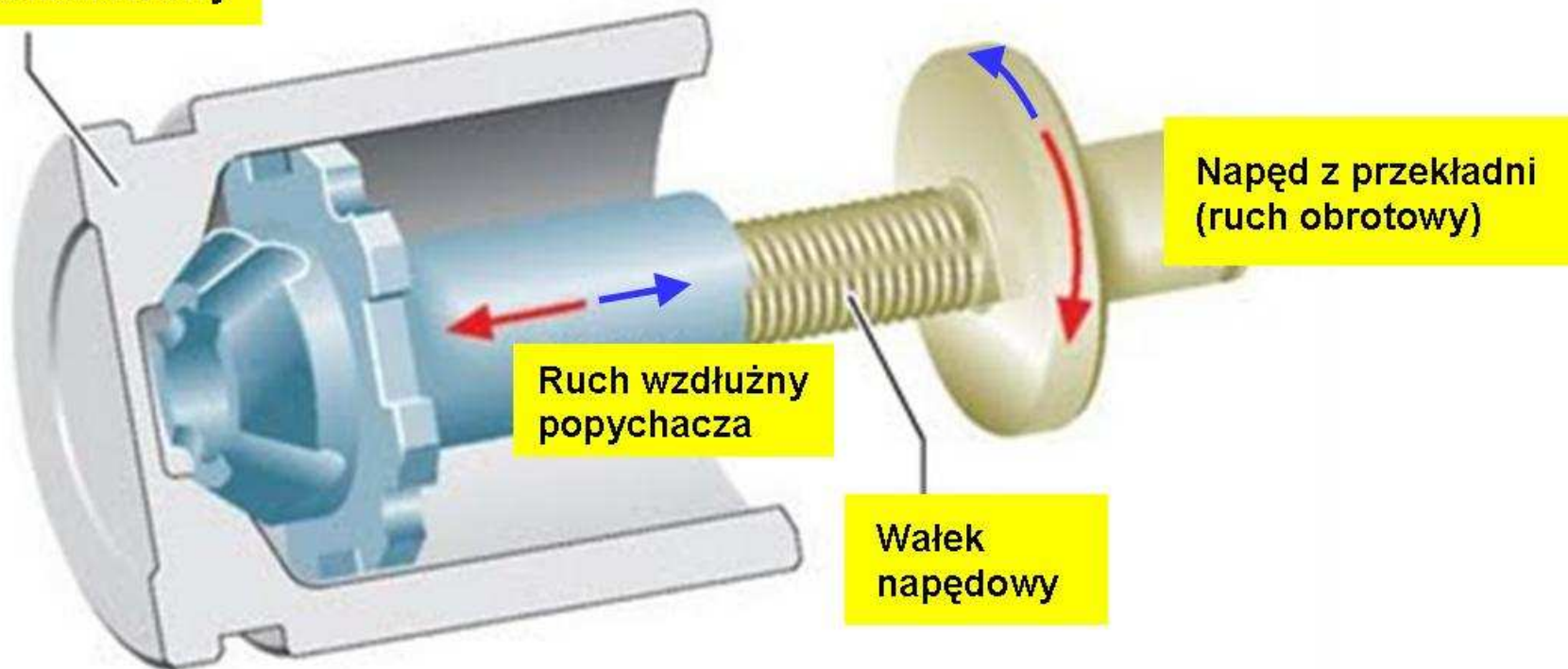


Wytwarzana jest siła powodująca docisk klocka hamulcowego do tarczy

Tłok naciska na klocek hamulcowy

Gwintowany wałek obrotowy przemieszczający tłoczek hamulcowy w kierunku tarczy

Tłoczek hamulcowy



Napęd z przekładni
(ruch obrotowy)

Ruch wzdluzny
popychacza

Walek
napędowy

Dzięki prowadnicom znajdującym się wewnątrz tłoczka nakrętka podczas obrotu gwintowanego wałka napędowego porusza się ruchem wzdluznym

Mechanizm EPB sterujący linkami hamulcowymi

- ① Linki hamulcowe
- ② Gniazdo zasilania
- ③ Układ elektroniczny
- ④ Mechanizm wykonawczy
- ⑤ Awaryjne zwalnianie hamulca

