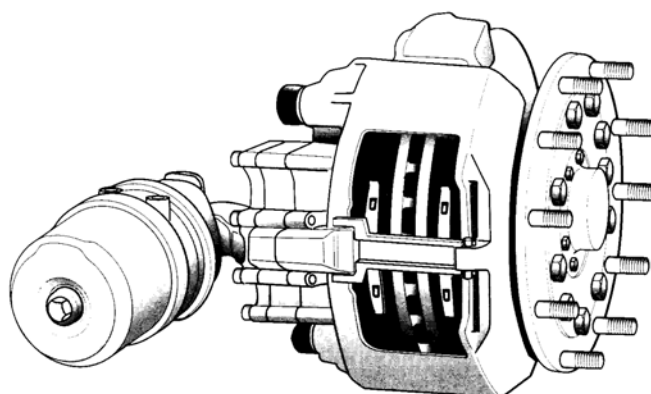
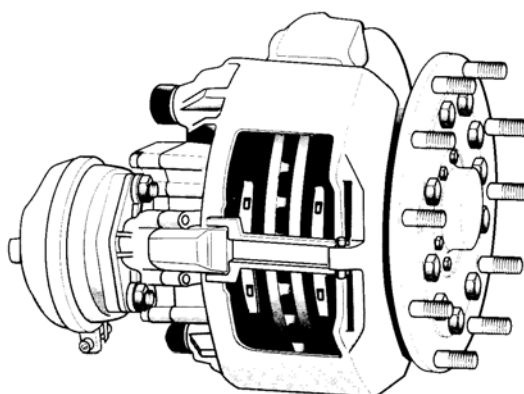


*Hamulec tarczowy  
sterowany pneumatycznie  
**SB 6... / SB 7...**  
z siłownikiem wzdłużnym i poprzecznym*

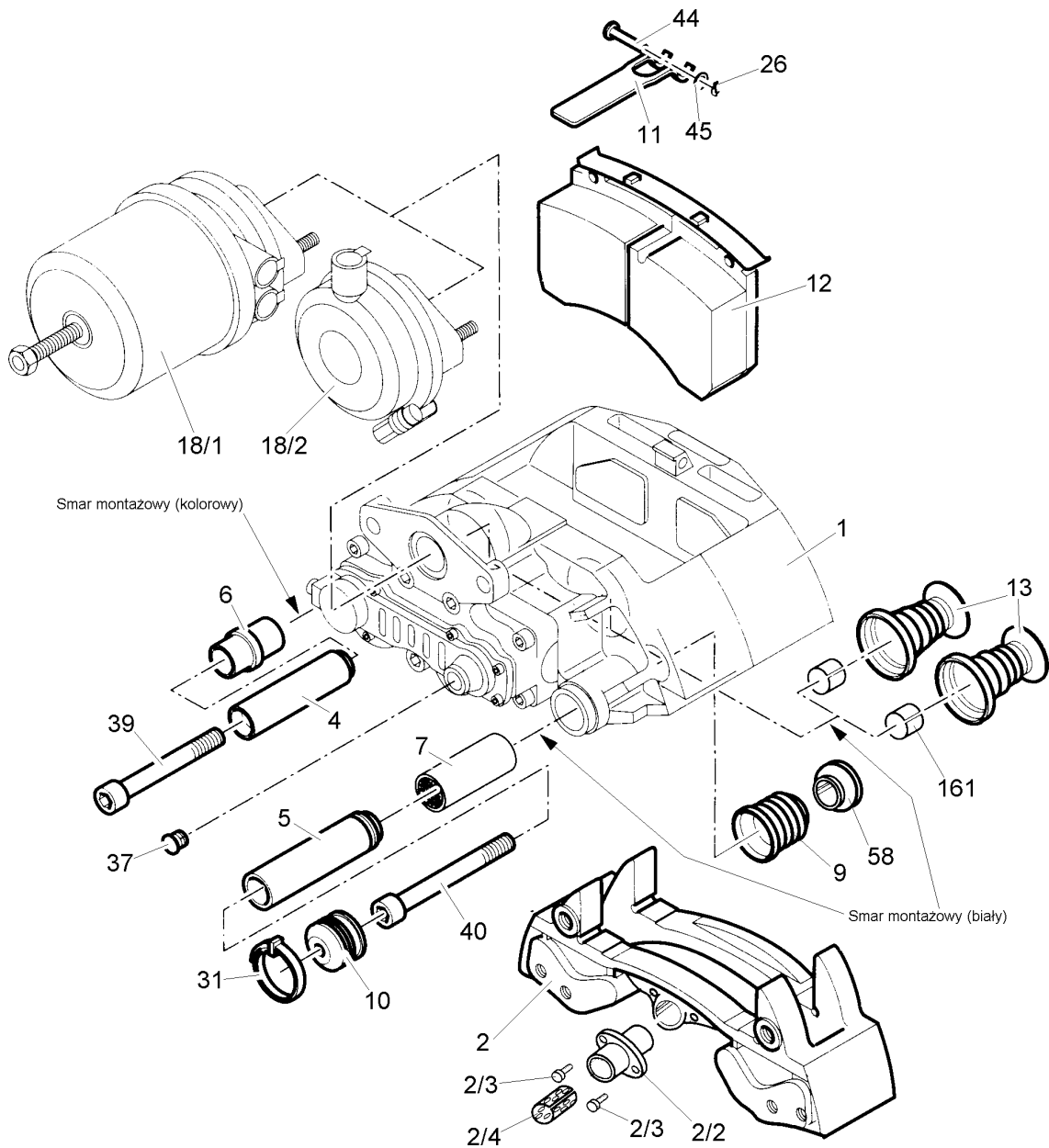


<b>Spis treści</b>	<b>Strona</b>
<b>1. Budowa hamulców.</b>	<b>4</b>
1.1. Składniki hamulca z siłownikiem poprzecznym.	4
1.2. Zestawy naprawcze hamulca z siłownikiem poprzecznym.	5
1.2.1. Zestawy czujnika zużycia klocków hamulca z siłownikiem poprzecznym.	5
1.3. Składniki hamulca z siłownikiem wzdłużnym.	6
1.4. Zestawy naprawcze hamulca z siłownikiem wzdłużnym.	7
1.4.1. Zestawy czujnika zużycia klocków hamulca z siłownikiem wzdłużnym.	7
1.5. Tarcze hamulcowe.	8
<b>2 Informacje ogólne.</b>	<b>9</b>
2.1. Narzędzia specjalne.	9
2.2. Smarowanie.	9
2.3. Momenty dokręcania.	9
<b>3 Funkcjonowanie.</b>	<b>10</b>
3.1. Przekrój zacisku hamulca z siłownikiem poprzecznym.	10
3.2. Działanie.	11
3.2.1. Zahamowanie.	11
3.2.2. Odhamowanie.	11
3.2.3. Regulacja automatyczna.	11
3.3. Przekrój zacisku hamulca z siłownikiem wzdłużnym.	12
3.4. Działanie.	13
3.4.1. Zahamowanie.	13
3.4.2. Odhamowanie.	13
3.4.3. Regulacja automatyczna.	13
<b>4. Bezpieczeństwo prac naprawczych.</b>	<b>13</b>
<b>5. Rozpoznawanie uszkodzeń.</b>	<b>14</b>
5.1. Procedura poszukiwania uszkodzeń.	14
5.2. Kontrola regulatora.	15
5.3. Kontrola zużycia klocków.	16
5.3.1. Typ A: Krótkie prowadnice (standard)	16
5.3.2. Typ B : Długie prowadnice (zaciski SB7541, SB7551 do SB7629 i SB7639)	17
5.3.3. Czujniki zużycia.	18
5.4. Granice zużycia.	19
<b>6. Wymiana klocków.</b>	<b>20</b>
6.1. Demontaż klocków.	21
6.1.1. Luzowanie zacisków.	21
6.1.2. Kontrola tłoczków zewnętrznych.	21
6.1.3. Kontrola prowadzenia zacisku.	22
6.2. Montaż klocków.	22
6.2.1. Kontrola luzu pomiędzy tarczą i nakładką, oraz regulacja	23
<b>7. Wymiana tłoczków zewnętrznych.</b>	<b>23</b>
7.1. Demontaż tłoczków zewnętrznych.	23
7.1.1. Kontrola gwintu regulatora.	24
7.2. Montaż tłoczków wewnętrznych.	24
<b>8. Wymiana uszczelnień prowadnic.</b>	<b>26</b>
<b>9. Wymiana tulejek prowadnic.</b>	<b>27</b>
9.1. Wymiana tulejek brązowych.	27
9.2. Wymiana tulejek gumowych.	27

<b>10.</b>	<b>Wymiana zacisku.</b>	<b>28</b>
10.1.	Demontaż zacisku.	28
10.2.	Montaż zacisku.	29
<b>11.</b>	<b>Wymiana wspornika.</b>	<b>30</b>
<b>12.</b>	<b>Wymiana siłownika.</b>	<b>31</b>
12.1.	Demontaż siłownika membranowego.	31
12.2.	Montaż siłownika membranowego.	31
12.3.	Demontaż siłownika membranowo-sprężynowego.	32
12.4.	Montaż siłownika membranowo-sprężynowego.	34
	<b>Notatki</b>	<b>34</b>

## 1. Budowa hamulców.

### 1.1. Składniki hamulca z siłownikiem poprzecznym. (zestawy naprawcze patrz p.1.2.1.)



1	Zacisk
2	Wspornik
2/2	Obudowa czujnika ABS
2/3	Śruba obudowy
2/4	Tulejka czujnika ABS
4	Prowadnica
5	Prowadnica
6	Tulejka gumowa
7	Tulejka brązowa
9	Ostona wewnętrzna
10	Ostona zewnętrzna
11	Blokada klocków
12	Kłoczek hamulcowy

13	Tłoczek zewnętrzny z osłoną
18/1	Siłownik membranowo – sprężynowy
18/2	Siłownik membranowy
26	Zapinka
31	Opaska osłony zewnętrznej
37	Zaślepka regulatora
39	Śruba prowadnicy
40	Śruba prowadnicy
44	Sworzeń blokady
45	Podkładka
58	Pierścień
161	Tulejka tłoczka zewnętrznego

## 1.2. Zestawy naprawcze hamulca z siłownikiem poprzecznym

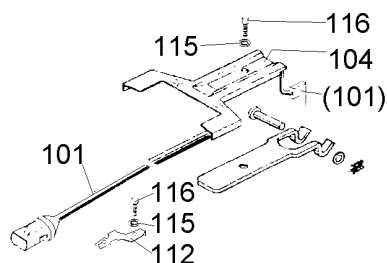
**UWAGA !**  
*Używaj wyłącznie oryginalnych części produkcji KNORR-BREMSE*

Dostępne są następujące zestawy naprawcze :

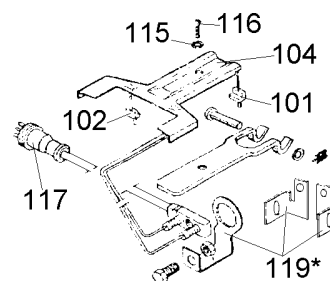
Nazwa	Skład	Przeznaczony do hamulca
Wspornik z prowadnicami	2,4,5,39,40	patrz mikrofilmy, program EPROCAT
Zestaw wskaźnika zużycia (komplet na oś)	patrz p.1.2.1.	
Zestaw prowadnic	4, 5, 6, 7, 9, 10, 31, 39, 40, 58	
Zestaw uszczelnień prowadnic	9, 10, 31, 37, 58	
Tłoczek zewnętrzny z osłoną	13, 161	
Komplet klocków (na oś)	12, 26, 37, 44, 45	
Zaślepka regulatora (4 szt.)	37	
Blokada klocków kompletna (komplet na oś)	11, 26, 44, 45	
Tulejki czujnika ABS (10 szt.)	2/4	
Zestaw zewnętrznych uszczelnień prowadnicy (10 szt.)	10, 31	
Zestaw gniazda czujnika ABS	2/2, 2/3, 2/4	
Zacisk prawy	Dostępne wyłącznie jako kompletne	identyfikacja na podstawie tabliczki znamionowej
Zacisk lewy		

### 1.2.1. Zestawy czujnika zużycia klocków hamulca z siłownikiem poprzecznym (wykonania typowe)

**Typ 1**

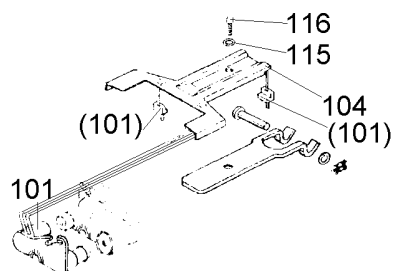


**Typ 3**

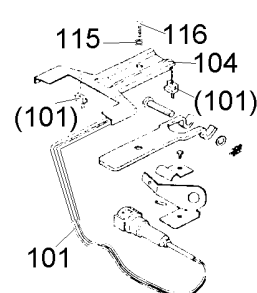


\* wsporniki różne dla odpowiednich zastosowań

**Typ 2**

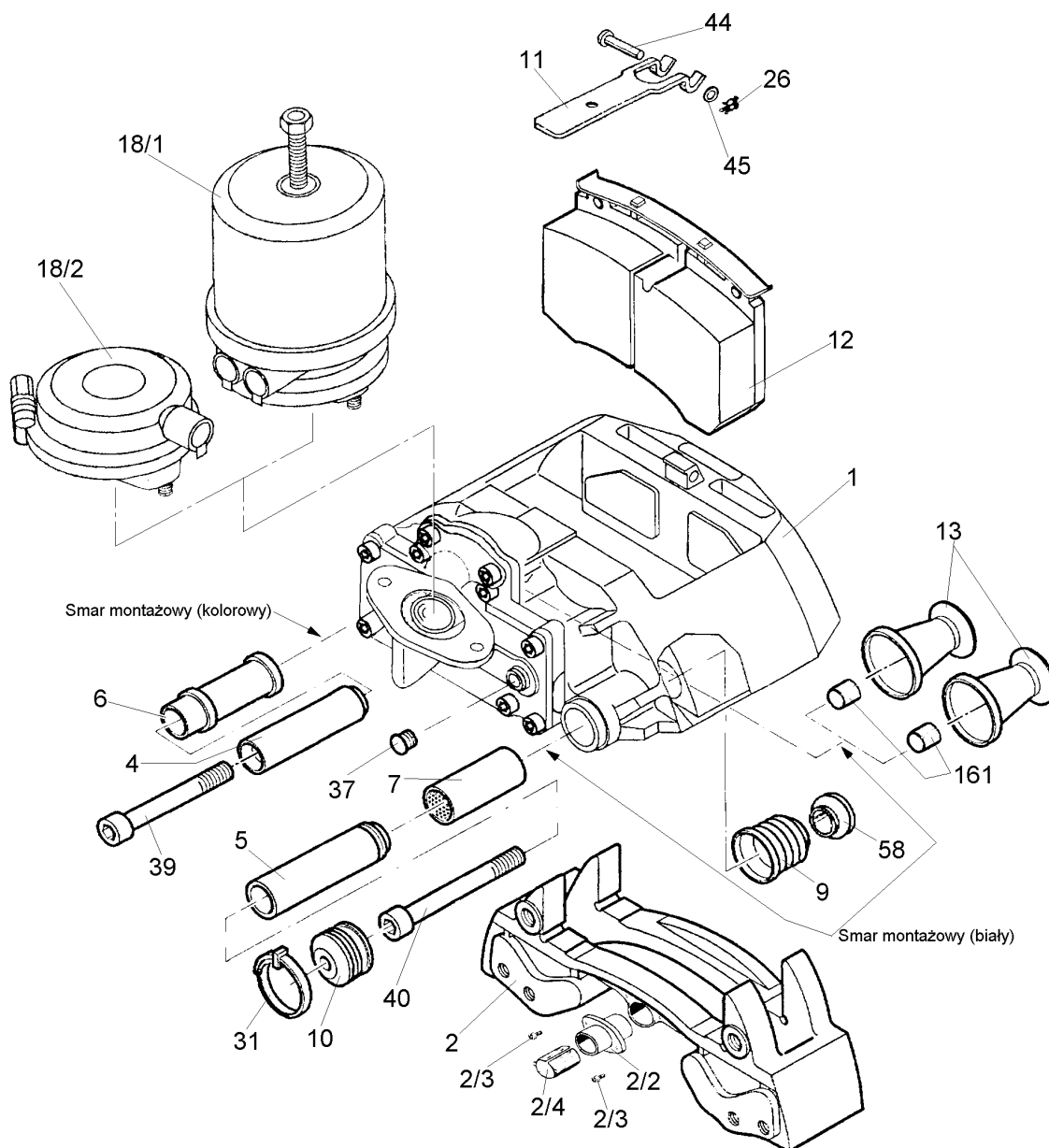


**Typ 4**



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 101 Czujnik          | 115 Podkładka sprężysta |
| 102 Czujnik          | 116 Śruba               |
| 104 Osłona wiązki    | 117 Wiązka wskaźnika    |
| 111 Wskaźnik zużycia | 119 Wspornik            |
| 112 Zacisk           |                         |

1.3. Składniki hamulca z siłownikiem wzdłużnym.  
(zestawy naprawcze patrz p.1.4.1.)



- |     |                      |      |                                  |
|-----|----------------------|------|----------------------------------|
| 1   | Zacisk               | 13   | Tłoczek zewnętrzny z osłoną      |
| 2   | Wspornik             | 18/1 | Siłownik membranowo – sprężynowy |
| 2/2 | Obudowa czujnika ABS | 18/2 | Siłownik membranowy              |
| 2/3 | Śruba obudowy        | 26   | Zapinka                          |
| 2/4 | Tulejka czujnika ABS | 31   | Opaska osłony zewnętrznej        |
| 4   | Prowadnica           | 37   | Zaślepka regulatora              |
| 5   | Prowadnica           | 39   | Śruba prowadnicy                 |
| 6   | Tulejka gumowa       | 40   | Śruba prowadnicy                 |
| 7   | Tulejka brązowa      | 44   | Sworzeń blokady                  |
| 9   | Osłona wewnętrzna    | 45   | Podkładka                        |
| 10  | Osłona zewnętrzna    | 58   | Pierścień                        |
| 11  | Blokada klocków      | 161  | Tulejka tłoczka zewnętrznego     |
| 12  | Kłoczek hamulcowy    |      |                                  |

#### 1.4. Zestawy naprawcze hamulca z siłownikiem wzdłużnym

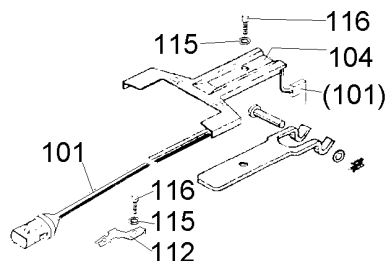
**UWAGA !**  
*Używaj wyłącznie oryginalnych części produkcji KNORR-BREMSE*

Dostępne są następujące zestawy naprawcze :

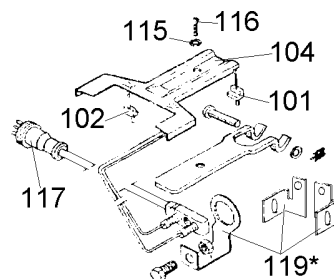
Nazwa	Skład	Przeznaczony do hamulca	
Wspornik z prowadnicami	2,4,5,39,40	patrz mikrofilmy program EPROCAT	
Zestaw wskaźnika zużycia (komplet na oś)	patrz p.1.4.1.		
Zestaw prowadnic	4, 5, 6, 7, 9, 10, 31, 39, 40, 58		
Zestaw uszczelnień prowadnic	9, 10, 31, 37, 58		
Tłoczek zewnętrzny z osłoną	13, 161		
Komplet klocków (na oś)	12, 26, 37, 44, 45		
Zaślepka regulatora (4 szt.)	37		
Blokada klocków kompletna (komplet na oś)	11, 26, 44, 45		
Tulejki czujnika ABS (10 szt.)	2/4		
Zestaw zewnętrznych uszczelnień prowadnicy (10 szt.)	10, 31		
Zestaw gniazda czujnika ABS	2/2, 2/3, 2/4		
Zacisk prawy	Dostępne wyłącznie jako kompletne		identyfikacja na podstawie tabliczki znamionowej
Zacisk lewy			

##### 1.4.1. Zestawy czujnika zużycia klocków hamulca z siłownikiem wzdłużnym (wykonania typowe)

**Typ 1**

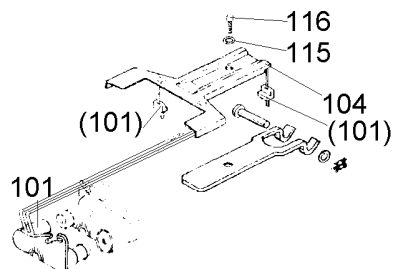


**Typ 3**

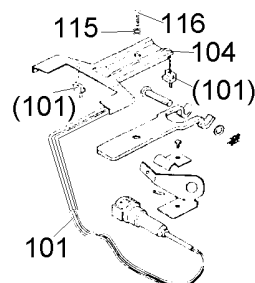


\* wsporniki różne dla odpowiednich zastosowań

**Typ 2**



**Typ 4**



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 101 Czujnik          | 115 Podkładka sprężysta |
| 102 Czujnik          | 116 Śruba               |
| 104 Osłona wiązki    | 117 Wiązka wskaźnika    |
| 111 Wskaźnik zużycia | 119 Wspornik            |
| 112 Zacisk           |                         |

### 1.5. Tarcze hamulcowe

(do hamulców z siłownikami poprzecznymi i wzdłużnymi)

Przy wymianie tarcz hamulcowych należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach producentów pojazdów, również wtedy, gdy montuje się tarcze produkcji KNORRa.

W czasie montażu należy stosować momenty dokręcania śrub zgodnie z tymi instrukcjami.

Stosowanie tarcz nie posiadających atestów obniża poziom bezpieczeństwa oraz powoduje utratę gwarancji.

W sieci sprzedaży KNORRa dostępne są tarcze do następujących pojazdów :

Nr tarczy	Zastosowanie	Uwagi
II 16404	Evobus / K-Setra	-
II 31025	ZF / Neoplan i Bova	zastąpiony przez II 18822
II 33640	Auwarter / Neoplan	zastąpiony przez II 18825
II 33985	ZF / Bova	zastąpiony przez II 16959
II 35534	Prevost	-
II 35535	Dana Spicer (GKN) i Prevost	zastąpiony przez II 16404

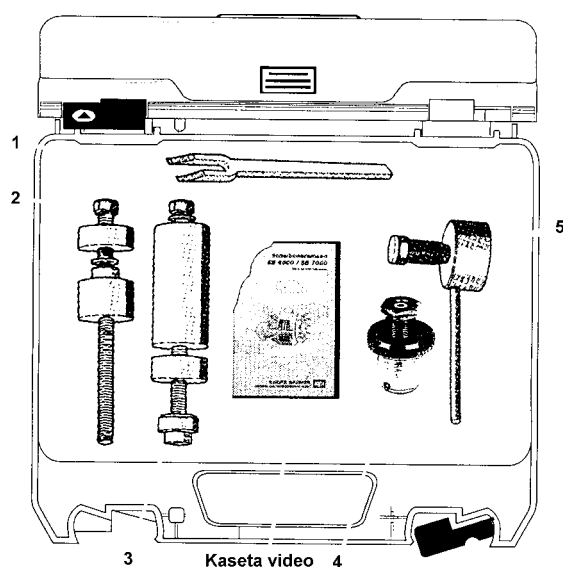


## 2 Informacje ogólne (dla hamulców z siłownikami poprzecznymi i wzdłużnymi)

### 2.1. Narzędzia specjalne.

Nr	Nazwa	Poz. na rys.
II 19252	Narzędzie do montażu tłoczków zewnętrznych (13)	5
II 19253	Ściągacz osłony wewnętrznej (9)	2
II 19254	Ściągacz tulei brązowej (7)	3
II 32202	Widelki do demontażu tłoczków zewnętrznych (13)	1
II 36797	Narzędzie montażowe do tulei brązowej (7)	4

Narzędzia te występują w zestawie ZB 9032 – II 37951/004



### 2.2. Smarowanie.

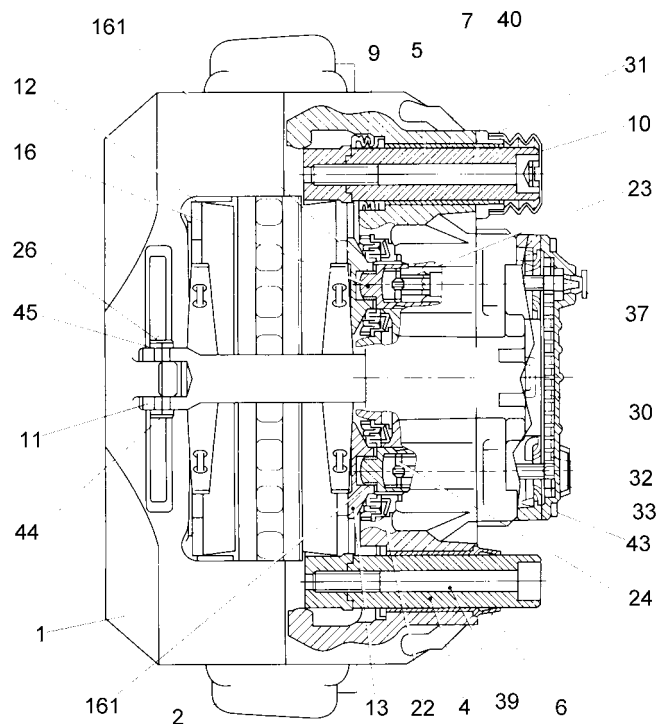
Nr	Nazwa	Kolor	Zastosowanie
II 14525	Renolit HLT2	biały	tulejka brązowa (7)
II 32793	Syntheso GL EP1	zielony	tuleja gumowa (6)

### 2.3 Momenty dokręcania.

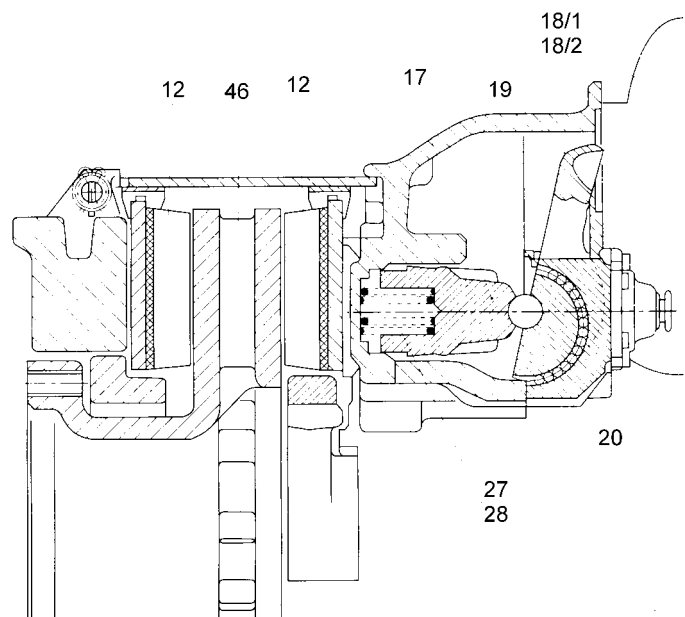
Nr części		Moment [Nm]	Rozmiar klucza
39 + 40	Śruby (34 +39) M16x1,5 – 10.9	260 – 310	14
	Nakrętki siłownika M16x1,5	180 – 210	24

### 3.Funkcjonowanie.

#### 3.1.Przekrój zacisku hamulca z siłownikiem poprzecznym.



- 1 Zacisk
- 2 Wspornik
- 4 Prowadnica
- 5 Prowadnica
- 6 Tulejka gumowa
- 7 Tulejka brązowa
- 9 Osłona wewnętrzna
- 10 Osłona zewnętrzna
- 11 Blokada klocków
- 12 Klocek hamulcowy
- 13 Tłoczek zewnętrzny z osłoną
- 16 Tuleja gwintowana
- 17 Popychacz
- 18/1 Siłownik membranowo – sprężynowy
- 18/2 Siłownik membranowy
- 19 Dźwignia
- 20 Łożysko mimośrodowe
- 22 Osłona wewnętrzna
- 23 Urządzenie regulujące
- 24 Urządzenie zapadkowe
- 26 Zapinka
- 27 Sprężyna
- 28 Sprężyna
- 30 Łańcuch
- 31 Opaska osłony zewnętrznej
- 32 Koło łańcuchowe
- 33 Czujnik zużycia
- 37 Zaślepka regulatora
- 39 Śruba prowadnicy
- 40 Śruba prowadnicy
- 44 Sworzeń blokady
- 45 Podkładka
- 46 Tarcza
- 161 Tulejka tłoczka zewnętrznego



### **3.2. Działanie.** (zasada zacisku pływającego)

#### **3.2.1. Zahamowanie.**

W czasie hamowania tłoczek siłownika (18/1 lub 18/2) naciska na dźwignię (19). Siła nacisku jest przekazywana poprzez łożysko mimośrodowe (20) na popychacz (17), a następnie rozdzielana na dwie tuleje gwintowane (16) i poprzez nie na tłoczki zewnętrzne (13), które naciskają na wewnętrzny klocek hamulcowy (12). Klocek jest dosuwany do tarczy i wówczas pojawia się na nim reakcja, powodująca przesunięcie zacisku (1) i zetknięcie klocka zewnętrznego (12) z tarczą hamulcową (46). Siły tarcia pomiędzy klockami i tarczą powodują powstanie siły hamowania na kole.

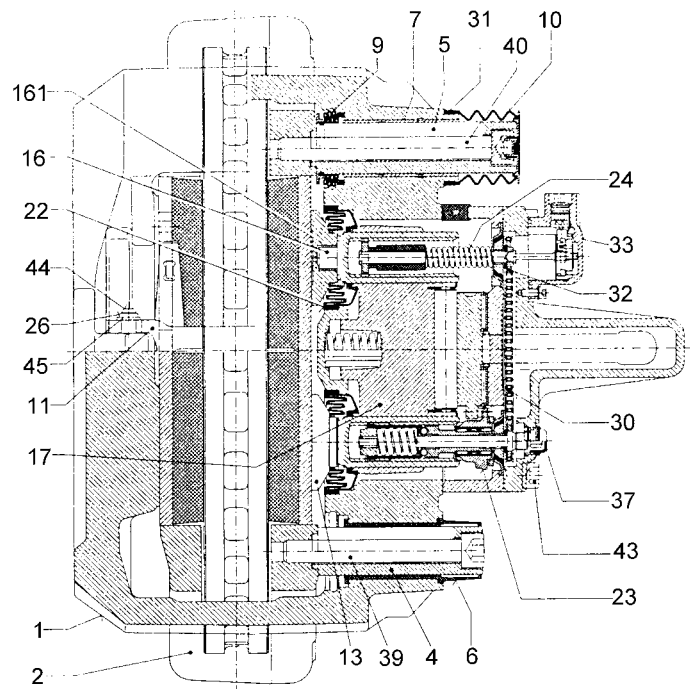
#### **3.2.2. Odhamowanie.**

Gdy zanika ciśnienie w siłowniku, a zatem nacisk jego tłoczyska – dwie sprężyny powrotne (27 / 28) odsuwają popychacz (17) i dźwignię (19) na powrót do pozycji spoczynkowej, zapewniając powstanie koniecznego luzu pomiędzy klockami i tarczą.

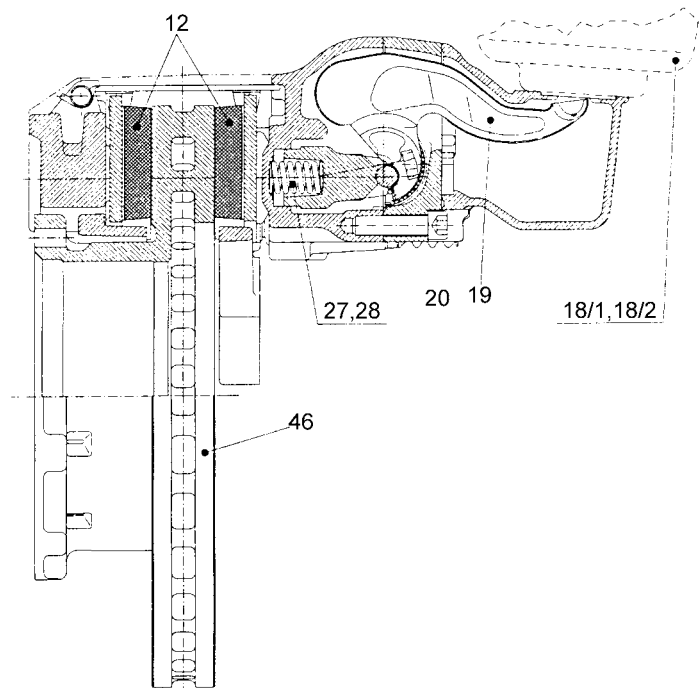
#### **3.2.3. Regulacja automatyczna.**

Aby zapewnić konieczny stały luz pomiędzy tarczą a klockami w położeniu jazdy hamulec jest wyposażony w automatyczny mechanizm regulacji. Regulator (23) działa przy każdym zahamowaniu, ze względu na połączenie mechaniczne pomiędzy nim a dźwignią (19). W miarę zużywania się klocków i tarcz luz pomiędzy nimi rośnie. Regulator (23) i urządzenie zapadkowe (24) obracają tuleję gwintowaną (16) o taki kąt, by skasować luz wynikający z tego zużycia. Całkowity luz pomiędzy klockami a tarczą (suma luzów po obu stronach tarczy) powinien wynosić 0,6 do 0,9 mm – mniejszy luz może powodować grzanie się hamulca.

### 3.3.Przekrój zacisku hamulca z siłownikiem wzdłużnym.



- 1 Zacisk
- 2 Wspornik
- 4 Prowadnica
- 5 Prowadnica
- 6 Tulejka gumowa
- 7 Tulejka brązowa
- 9 Osłona wewnętrzna
- 10 Osłona zewnętrzna
- 11 Blokada klocków
- 12 Kłoczek hamulcowy
- 13 Tłoczek zewnętrzny z osłoną
- 16 Tuleja gwintowana
- 17 Popychacz
- 18/1 Siłownik membranowo – sprężynowy
- 18/2 Siłownik membranowy
- 19 Dźwignia
- 20 Łożysko mimośrodowe
- 22 Osłona wewnętrzna
- 23 Urządzenie regulujące
- 24 Urządzenie zapadkowe
- 26 Zapinka
- 27 Sprężyna
- 28 Sprężyna
- 30 Łańcuch
- 31 Opaska osłony zewnętrznej
- 32 Koło łańcuchowe
- 33 Czujnik zużycia
- 37 Zaślepka regulatora
- 39 Śruba prowadnicy
- 40 Śruba prowadnicy
- 44 Sworzeń blokady
- 45 Podkładka
- 46 Tarcza
- 161 Tulejka tłoczka zewnętrznego



### **3.4. Działanie.** (zasada zacisku pływającego)

#### **3.4.1. Zahamowanie.**

W czasie hamowania tłoczysko siłownika (18/1 lub 18/2) naciska na dźwignię (19). Siła nacisku jest przekazywana poprzez łożysko mimośrodowe (20) na popychacz (17), a następnie rozdzielana na dwie tuleje gwintowane (16) i poprzez nie na tłoczki zewnętrzne (13), które naciskają na wewnętrzny klocek hamulcowy (12). Klocek jest dosuwany do tarczy i wówczas pojawia się na nim reakcja, powodująca przesunięcie zacisku (1) i zetknięcie się korka zewnętrznego (12) z tarczą hamulcową (46). Siły tarcia pomiędzy korkami i tarczą powodują powstanie siły hamowania na kole.

#### **3.4.2. Odhamowanie.**

Gdy zanika ciśnienie w siłowniku, a zatem nacisk jego tłoczyska – dwie sprężyny powrotne (27 / 28) odsuwają popychacz (17) i dźwignię (19) na powrót do pozycji spoczynkowej, zapewniając powstanie koniecznego luzu pomiędzy korkami i tarczą.

#### **3.4.3. Regulacja automatyczna.**

Aby zapewnić konieczny stały luz pomiędzy tarczą a korkami w położeniu jazdy hamulec jest wyposażony w automatyczny mechanizm regulacji. Regulator (23) działa przy każdym zahamowaniu, ze względu na połączenie mechaniczne pomiędzy nim a dźwignią (19). W miarę zużywania się korków i tarcz luz pomiędzy nimi rośnie. Regulator (23) i urządzenie zapadkowe (24) obracają tuleję gwintowaną (16) o taki kąt, by skasować luz wynikający z tego zużycia. Całkowity luz pomiędzy korkami a tarczą (suma luzów po obu stronach tarczy) powinien wynosić 0,6 do 0,9 mm – mniejszy luz może powodować grzanie się hamulca.

### **4. Bezpieczeństwo prac naprawczych.** (dotyczy wszystkich wersji)

W czasie napraw należy stosować się do instrukcji n/t bezpieczeństwa pracy dostarczanych także przez producenta pojazdu. Dotyczy to przede wszystkim podnoszenia pojazdu i jego zabezpieczenia w pozycji podniesionej.

### **Do napraw należy używać wyłącznie oryginalnych części produkcji KNORR-a.**

Przed naprawą należy zapoznać się z instrukcją ( patrz rozdział 5.3 ), zawierającą również kryteria zużycia tarcz i korków.

Przy naprawie należy posługiwać się tylko zalecanymi narzędziami – patrz rozdz. 2.1.

### **Śruby i nakrętki dociągnąć zalecanymi momentami – patrz rozdz. 2.3.**

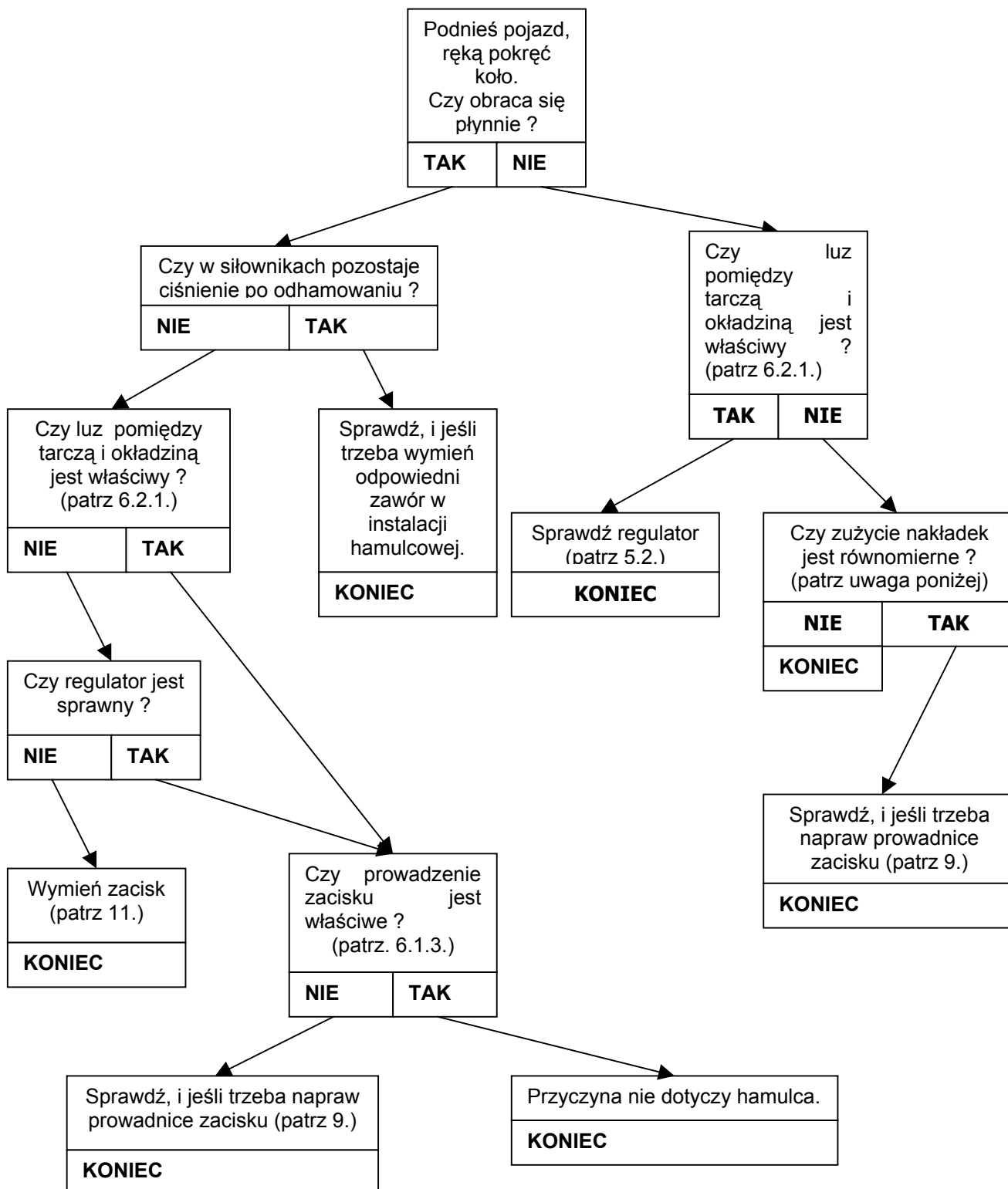
**UWAGA !**  
**Klocki należy wymieniać jednocześnie w obu zaciskach osi.**  
**Materiał nakładek ciernych musi być zgodny z zaleceniami producenta pojazdu.**  
**Nie stosowanie się do powyższych zaleceń powoduje utratę gwarancji producenta pojazdu.**

Po zamontowaniu kół należy upewnić się, że pomiędzy felgą, zaciskiem i zaworem pompowania kół występują dostatecznie duże odstępy, by zawór nie został uszkodzony w czasie eksploatacji.

Po obsłudze należy sprawdzić poprawność działania układu hamulcowego i skuteczność hamowania na stanowisku rolkowym lub w próbie drogowej.

## 5. Rozpoznawanie uszkodzeń.

### 5.1. Procedura poszukiwania uszkodzeń.

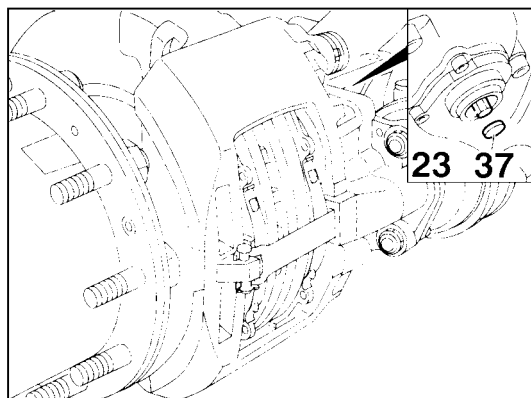


Dopuszczalna różnica grubości nakładki klocka zewnętrznego i wewnętrznego, a także różnica grubości pojedynczej nakładki mierzona po przekątnej wynosi 2 mm.

## 5.2. Kontrola regulatora.

Zdejmij kapturek (37).

**UWAGA !**  
Regulator to delikatne urządzenie – przy pracy nie używaj zbyt dużej siły. Jako narzędzie stosuj tylko klucz oczkowy 8 mm lub nasadkę ¼", oba z ramieniem nie dłuższym niż 100 mm.  
Nie używaj klucza płaskiego – może nieodwracalnie uszkodzić sześciokąt trzpienia.



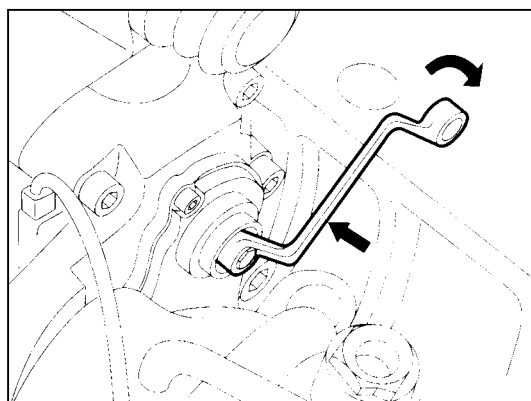
Znajdujący się pod nim trzpień regulatora należy obrócić w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów wskazówek zegara, aż usłyszymy dwa lub trzy kliknięcia (w ten sposób zwiększamy luz pomiędzy klockiem a tarczą).

**UWAGA !**  
Upewnij się, że pozostawiony na trzpieniu klucz, obracając się do położenia pierwotnego nie zaczepi o żaden element hamulca.

Naciskając pedał hamulca 5 – 10 razy (ze średnią siłą, przy ciśnieniu ok. 2 bar) obserwuj klucz. Jeśli porusza się w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotów wskazówek zegara krótkimi skokami, a długość skoków maleje – regulator funkcjonuje prawidłowo (patrz poniżej).

Po kontroli należy powtórnie nałożyć kapturek (37), posmarowany niedużą ilością smaru Renolit HLT2 (numer zamówieniowy II 14525).

Jeżeli przy zahamowaniach klucz nie porusza się, poruszy się tylko przy pierwszym zahamowaniu, lub porusza się tylko w przód i w tył przy każdym naciśnięciu pedału – regulator automatyczny jest uszkodzony, co oznacza konieczność wymiany kompletnego zacisku.



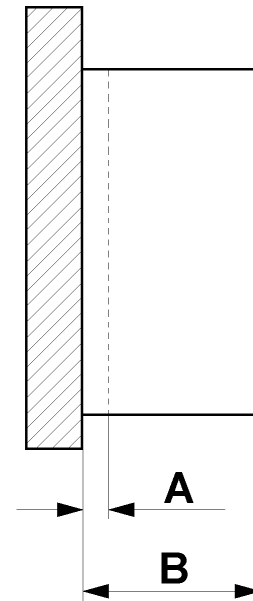
### 5.3. Kontrola zużycia klocków.

**UWAGA !**  
**Nie wolno eksploatować klocków  
o nakładkach cieńszych niż 2 mm.**

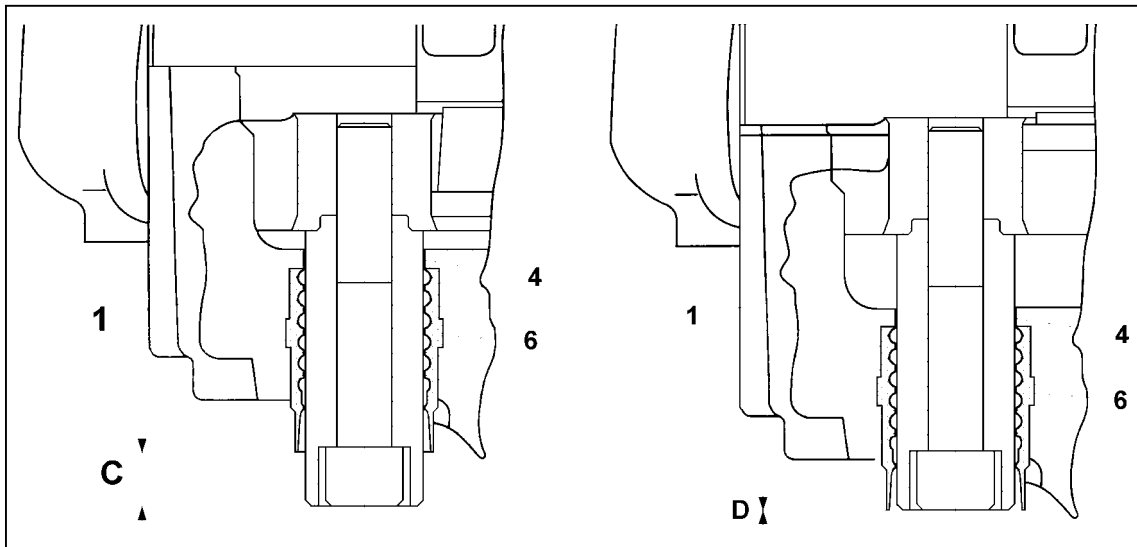
Grubość nakładek klocków powinna być sprawdzana regularnie, w odstępach czasu zależnych od przebiegu pojazdu. Przebiegi międzyobsługowe są określone przepisami prawa, jednak nie mogą być dłuższe niż trzy miesiące.

A – minimalna grubość nakładki wynosi 2 mm  
B – nominalna, maksymalna grubość nakładki wynosi 21 mm.

Gdy grubość materiału w którymkolwiek miejscu stanie się mniejsza niż 2 mm – klocki należy wymienić.



#### 5.3.1. Typ A: Krótkie prowadnice (standard)



Położenie pływającego zacisku (1) względem nieruchomych prowadnic (4) pozwala określić grubość materiału ciernej nakładki bez demontażu kół.

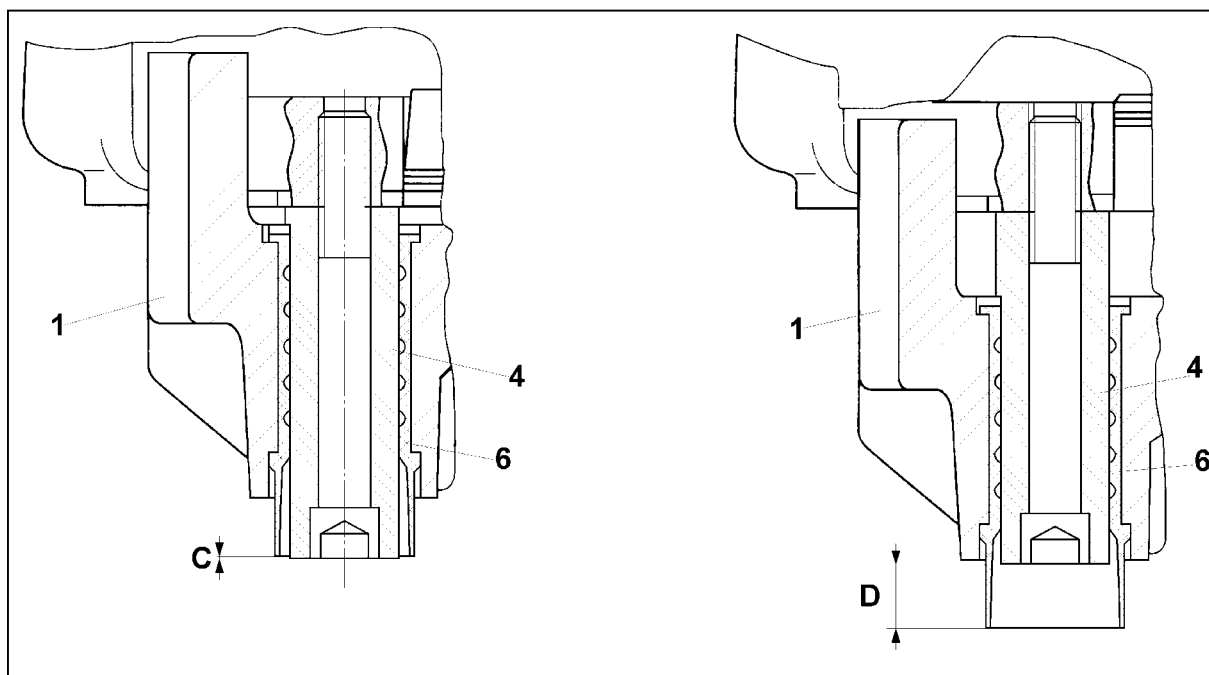
Gdy wymiar „C” staje się mniejszy niż 1 mm należy grubość nakładek skontrolować bezpośrednio, oglądając je po zdjęciu kół.

C – nakładki są nowe

D – konieczna dokładna kontrola klocków i tarcz



5.3.2. Typ B : Długie prowadnice (zaciski SB7541, SB7551 do SB7629 i SB7639 i hamulec w wersji z siłownikiem wzdłużnym)



Położenie pływającego zacisku (1) względem nieruchomych prowadnic (4) pozwala określić grubość materiału ciernego nakładek bez demontażu kół.

Jeżeli główka prowadnicy (4) znajduje się głębiej wewnątrz gumowej osłony (6) niż 18 mm (wymiar D) to należy skontrolować grubość nakładek bezpośrednio, oglądając je po zdjęciu kół.

Wymiana klocków – patrz rozdz.6.

C – nakładki nowe  
D – 18 mm lub więcej, konieczna dokładna kontrola klocków i tarcz po zdjęciu kół.

### 5.3.3. Czujniki zużycia.

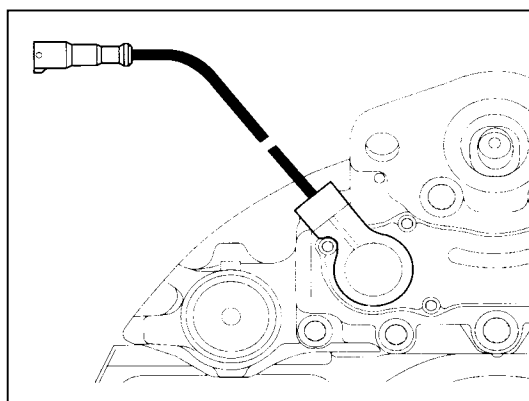
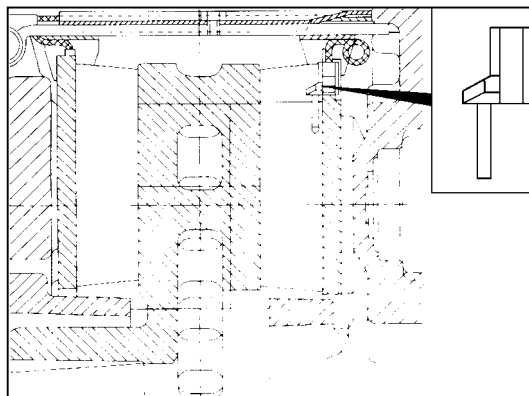
W pojazdach różnych marek i modeli występują różne typy czujników zużycia. Można wyróżnić następujące :

- a) Czujnik normalnie zwarty – obwód elektryczny zostaje otwarty, gdy zużycie nakładek osiąga wartość graniczną.
- b) Czujnik normalnie otwarty – obwód elektryczny zostaje zamknięty, gdy zużycie nakładek osiąga wartość graniczną.
- c) Czujnik z wbudowanym potencjometrem – wersja ta umożliwia zarówno ciągły pomiar zużycia przez elektroniczny komputer pokładowy pojazdu, jak też tylko sygnalizowanie osiągnięcia zużycia granicznego.

Urządzeniem sygnalizującym może być w każdej z wersji wskaźnik optyczny (np. lampka) lub akustyczny (np. brzęczyk)

**UWAGA !**

Prosimy także sprawdzić opis urządzenia w instrukcji obsługi pojazdu.



**UWAGA !**

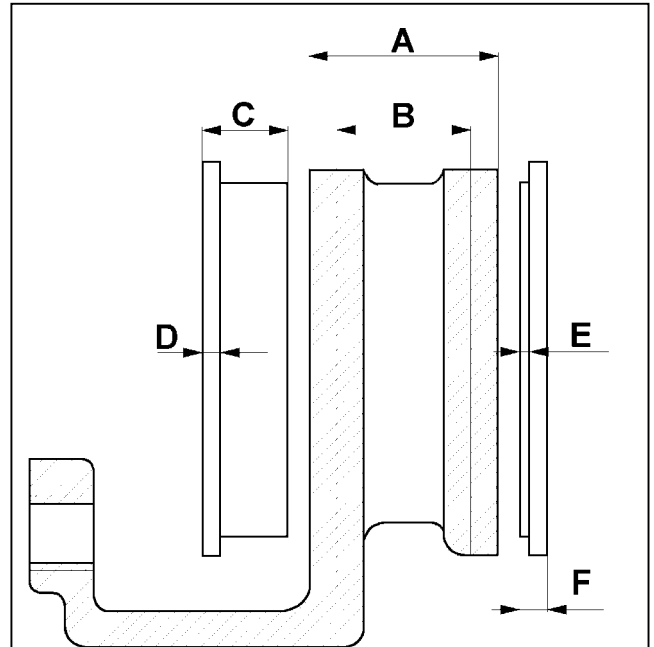
**Aby zapobiec uszkodzeniu tarczy należy wymienić klocki, jeżeli materiał cierny nakładki w którymkolwiek miejscu jest cieńszy niż 2 mm.**

#### 5.4. Granice zużycia.

**UWAGA !**  
**Bezpieczeństwo użytkowania wymaga, by nie przekraczać granicznego zużycia klocków i tarcz.**

Grubości należy mierzyć w miejscach, gdzie element jest najcieńszy. Należy unikać pomiarów w pobliżu krawędzi, gdzie mogą występować progi.

- A – grubość tarczy nominalna (tarczy nowej) – 45 mm
- B – grubość tarczy minimalna (tarcza zużyta całkowicie i wymagająca wymiany) – 37 mm
- C – grubość klocka nominalna (nakładka nowa) – 30 mm
- D – grubość płyty klocka – 9 mm
- E – minimalna grubość materiału ciernego nakładki – 2 mm
- F – minimalna grubość klocka (materiał nakładki zużyty, klocek wymaga wymiany) – 11 mm



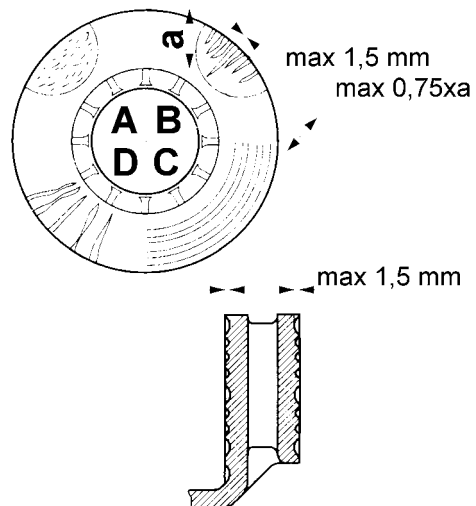
**UWAGA !**  
**Jeśli powyższe wskazówki zostaną zignorowane – może nastąpić zniszczenie zacisku. Zużycie nakładki aż do płyty klocka lub zbyt mała grubość tarczy może spowodować zmniejszenie, a nawet zanik siły hamowania.**

Kontrolę tarcz należy przeprowadzić przy każdej wymianie klocków, zwracając uwagę na rowki i pęknięcia. Na rysunku obok pokazano możliwe postacie uszkodzeń powierzchni tarcz.

- A** – drobne pęknięcia powierzchni są dopuszczalne
- B** – pęknięcia promieniowe o głębokości i szerokości mniejszej niż 1,5 mm są dopuszczalne
- C** – obwodowe rowki o szerokości mniejszej niż 1,5 mm są dopuszczalne
- D** – pęknięcia promieniowe przez całą szerokość skuteczną (a) tarczy są nie dopuszczalne

Tarcze, których stan powierzchni odpowiada przypadkom A, B i C mogą być nadal eksploatowane, aż do osiągnięcia grubości 37 mm.

Tarcze produkcji KNORR Bremse są w zasadzie bezobsługowe i nie wymagają szlifowania pomiędzy wymianami klocków. Tym niemniej szlifowanie tarcz może być wskazane, np. w celu poprawienia powierzchni współpracy nakładki i tarczy po wystąpieniu



Zdejmij koło (patrz instrukcja producenta pojazdu).

Wyciągnij zawleczkę (26) i zdejmij podkładkę (45), a następnie naciskając blokadę (11) wyjmij sworzeń (44).

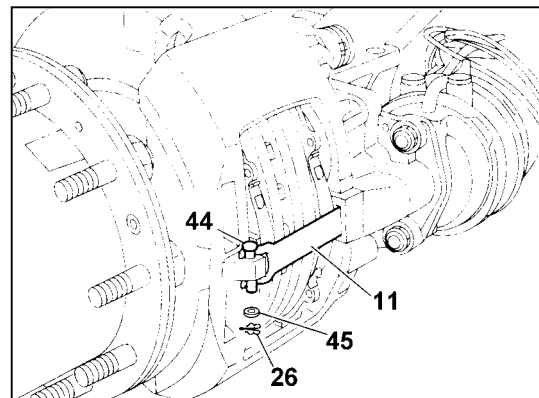
Jeżeli blokada (44) jest skorodowana – powinna być wymieniona.

**UWAGA !**  
**Jeśli powyższe wskazówki zostaną zignorowane – może nastąpić zniszczenie zacisku.**  
**Zużycie nakładki aż do płyty klocka lub zbyt mała grubość tarczy może spowodować zmniejszenie, a nawet zanik siły hamowania.**

szczególnie głębokich uszkodzeń powierzchni tarczy. Dla zachowania bezpieczeństwa, ze względu na dalszą eksploatację, minimalna grubość tarczy po szlifowaniu wynosi 39 – 40 mm. Dodatkowo należy przestrzegać wymagań producenta pojazdu.

## 6. Wymiana klocków. (dotyczy hamulców z siłownikiem poprzecznym i wzdłużnym)

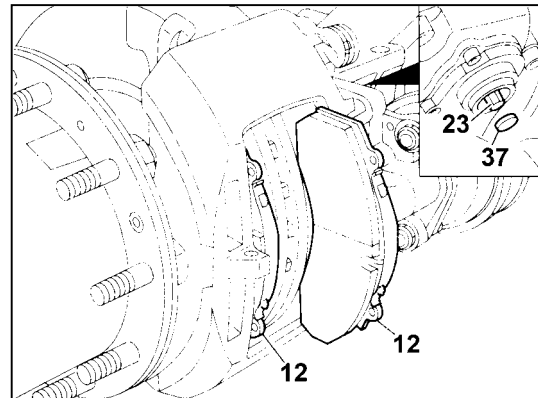
### 6.1. Demontaż klocków.



### 6.1.1. Luzowanie zacisków.

Zdejmij zaślepkę regulatora (37).

**UWAGA !**  
Regulator to delikatne urządzenie – przy pracy nie używaj zbyt dużej siły. Jako narzędzie stosuj tylko klucz oczkowy 8 mm lub nasadkę ¼", oba z ramieniem nie dłuższym niż 100 mm. Nie używaj klucza płaskiego – może nieodwracalnie uszkodzić sześciokąt trzpienia.



Śrubą regulatora (23) kręć w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu wskazówek zegara, aż do momentu, gdy można będzie wysunąć klocki. W czasie obracania śruby słychać będzie klikanie.

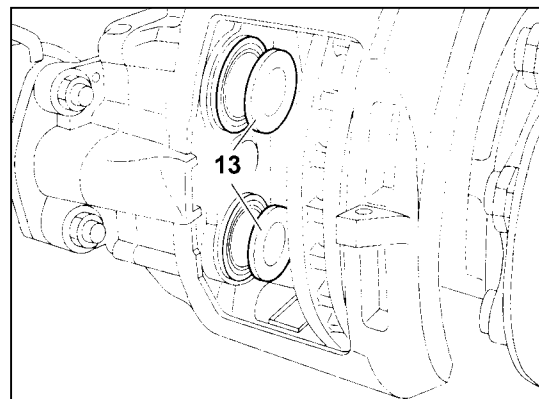
Następnie przesunij zacisk na prowadnicach, aby zlizować klocki (12) i wyciągnij je z zacisku.

### 6.1.2. Kontrola tłoczków zewnętrznych.

Tłoczki zewnętrzne nie mogą być w żaden sposób uszkodzone, a ich zamocowanie w korpusie zacisku musi być pewne.

Wniknięcie wody lub brudu przez uszczelnienie tłoczków prowadzi do korozji wewnątrz mechanizmów uruchamiania i regulacji luzu w zacisku. Stan uszczelnień to sprawa wagi zasadniczej – oszczędność na nich lub lekceważenie ich może skutkować koniecznością wymiany zacisku.

Wymiana uszkodzonych tłoczków – patrz rozdz.7



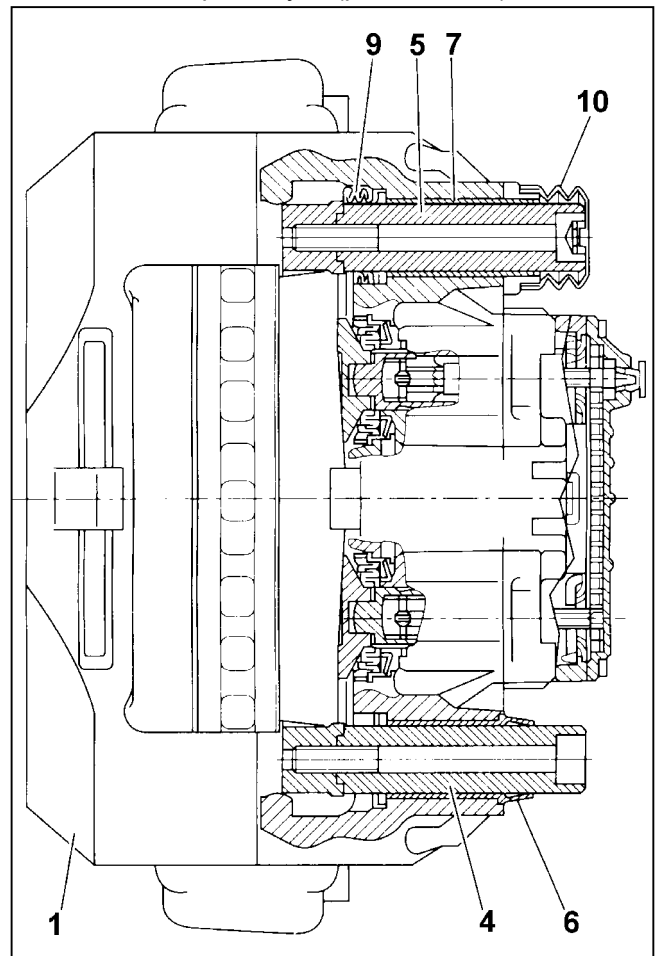
### 6.1.3. Kontrola prowadzenia zacisku.

Zacisk (1) powinien dawać się przesunąć po prowadnicach (5) i (4) łagodnie i swobodnie na całej ich długości (nieco ponad 30 mm), poruszany jedynie siłą ręki.

Prowadnica (5) jest chroniona osłoną wewnętrzną (9) i zewnętrzną (10), których stan powinien być nienaganny. Sprawdzić też należy, czy są właściwie ułożone w swych gniazdach.

Prowadnice mogą być naprawiane przy użyciu zestawów naprawczych uszczelnień (patrz

rozdz.8) lub wymieniane, również przy użyciu zestawów naprawczych (patrz rozdz.9).



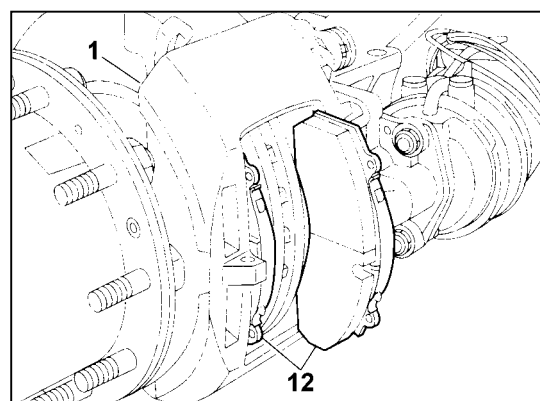
### 6.2. Montaż klocków.

Uwaga :

Przed wmontowaniem klocków należy za pomocą śruby regulatora całkowicie i do końca cofnąć tłoczki.

Gniazda klocków należy oczyścić.

Przesunąć zacisk (1) możliwie najdalej w kierunku na zewnątrz pojazdu i włożyć zewnętrzny klocek (12) w jego gniazdo. Następnie przesunąć zacisk w przeciwnym kierunku i włożyć drugi klocek. Jeżeli klocki posiadają czujniki zużycia – podłączyć ich wiązki do instalacji pojazdu (patrz rozdz.5.3.3.)



### 6.2.1. Kontrola luzu pomiędzy tarczą i nakładką, oraz regulacja

Najpierw używając odpowiedniego narzędzia odsuń wewnętrzny klocek (12) najdalej od tłoczków.

Błazkę szczelinomierza o grubości 0,7 mm włóż pomiędzy stopkę tłoczka wewnętrznego i blachę klocka. Śrubę regulatora obróć zgodnie z ruchem wskazówek zegara tak, by skasować luz blaszki.

Następnie nałóż kapturek (37), posmarowany niewielką ilością smaru Renolit HLT2 (numer zamówieniowy Il 14525).

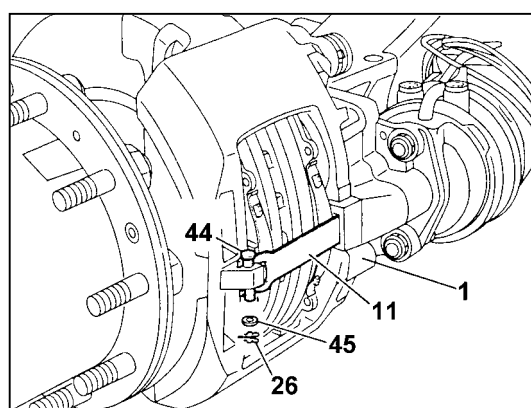
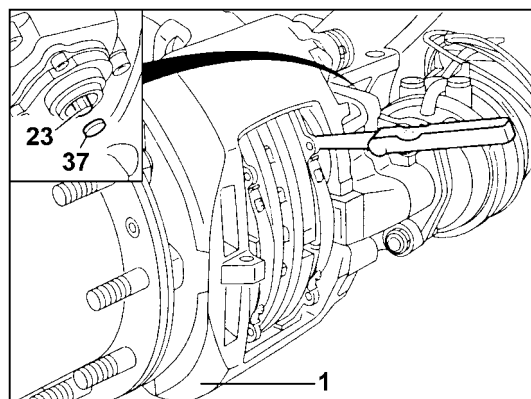
Blokadę (11) włóż jednym końcem w gniazdo w korpusie zacisku (1), następnie drugi koniec naciśnij np. śrubokrętem tak by można było włożyć sworzeń (44).

Zamontuj podkładkę (45) i zawleczkę (26) na sworzeń (44).

Po zahamowaniu i odpuszczeniu hamulca piasta powinna dać się łatwo obrócić ręką.

Może być konieczna powtórna regulacja.

Montaż koła – zgodnie z instrukcją producenta pojazdu.



**UWAGA !**  
**Nowe klocki dotrzeć.**  
**Należy na początku unikać długotrwałych i**  
**zbędnych gwałtownych hamowań.**

## 7. Wymiana tłoczków zewnętrznych. (hamulce z siłownikami poprzecznym i wzdłużnym)

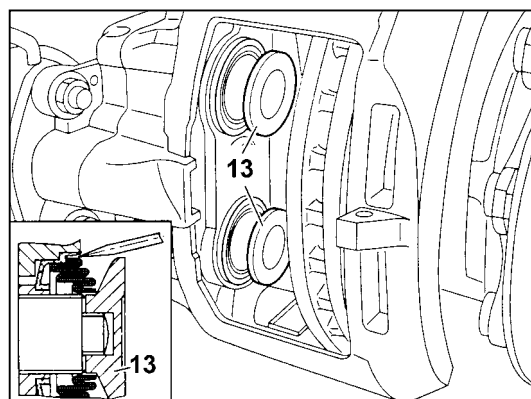
### 7.1. Demontaż tłoczków zewnętrznych.

Uwaga : Wymianę tłoczków wewnętrznych (13) łatwiej wykonać, gdy zacisk zostanie zdemontowany z osi (patrz rozdz.11.1)

Pokręcać śrubę regulatora, aż osłony tłoczków staną się dostępne.

Osłony można zdjąć wydlubując je śrubokrętem, włożonym pomiędzy osłonę a uszczelnienie wewnętrzne tłoczka.

**Uwaga :**  
**Uszczelnienie wewnętrzne jest nie wymienne. Należy zachować szczególną ostrożność, by go nie zniszczyć !**



Tłoczek (13) można zdemontować z gwintowanej tulei (16) używając widełek A (numer zamówieniowy II 32202).

Stare tulejki tłoczka (161) mogą wymagać wymiany.

Sprawdź uszczelnienie wewnętrzne (patrz strzałka) – jeśli jest uszkodzone, zacisk należy wymienić.

#### 7.1.1. Kontrola gwintu regulatora.

W gnieździe po przeciwnej stronie tłoczków należy umieścić nie zużyty klocek hamulcowy (12). Zapobiegnie to nadmiernemu wykręceniu tulei gwintowanych.

**UWAGA !**  
Gwintowane tuleje nie mogą zostać wykręcone z gwintu wewnątrz, gdyż spowoduje to utratę synchronizacji pomiędzy tłoczkami.  
Tak uszkodzony zacisk będzie musiał być wymieniony.

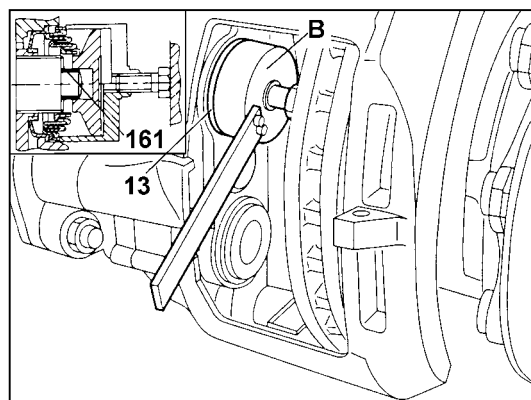
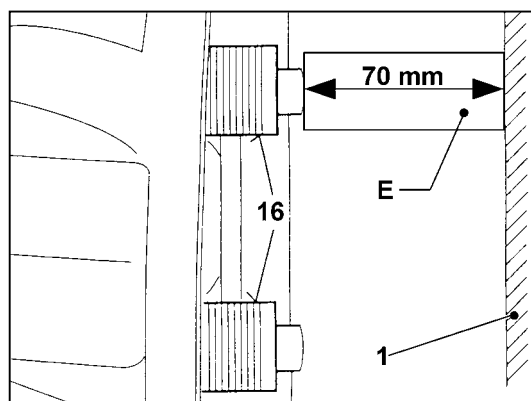
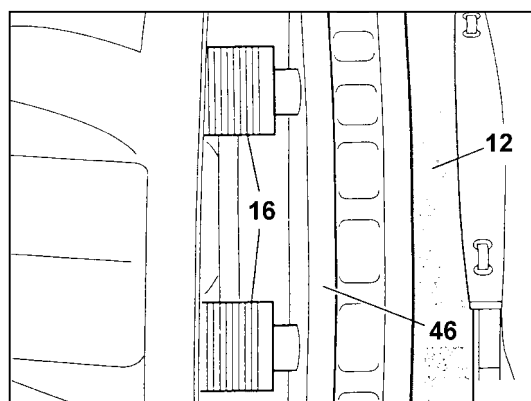
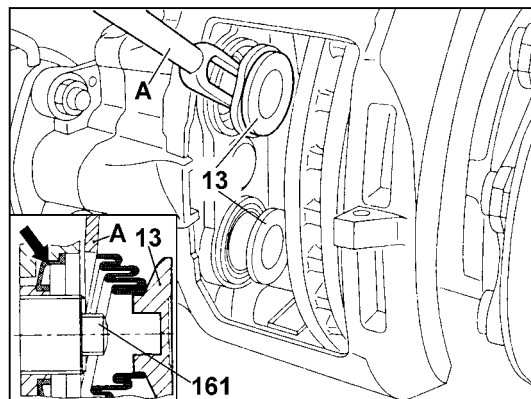
W celu sprawdzenia gwintu tulei należy je wykręcić tak, by wystawały nie więcej niż na długość 30 mm. Należy to wykonać pokręcając śrubą regulatora (23) zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Jeśli zacisk jest zdemontowany z osi to pomiędzy tuleję a przeciwległą ściankę korpusu należy włożyć klocek dystansowy (E) o długości 70 mm, który także zapobiegnie wykręceniu gwintowanej tulei z gwintu wewnątrz (patrz ilustracja obok). W trakcie wykręcania należy obserwować gwint, poszukując śladów korozji. Jeżeli gwint ma takie ślady – zacisk należy wymienić (patrz rozdz.11).

#### 7.2. Montaż tłoczków wewnętrznych.

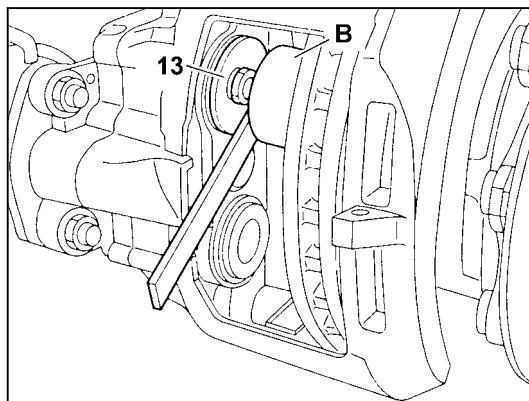
Zacisk zamontowany na osi :  
Gwinty należy posmarować smarem Renolit HLT2 (numer zamówieniowy II 14525).

Tuleje gwintowane (16) wkręcić z powrotem poprzez pokręcanie śruby regulatora (23) w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów wskazówek zegara. Na ich główkach umieścić nowe tulejki (161). Tłoczek z założoną osłoną (13) ustawić na przedłużeniu tulei gwintowanej. Narzędziem B (numer zamówieniowy II 19252) wcisnąć osłonę.





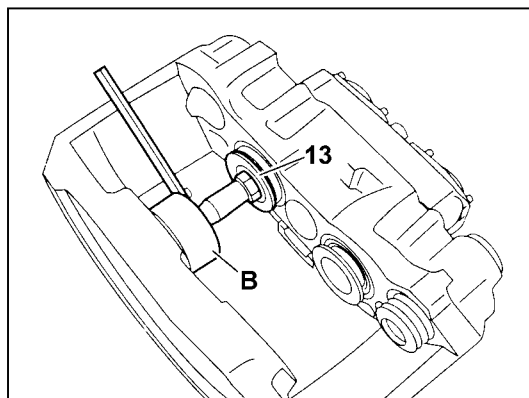
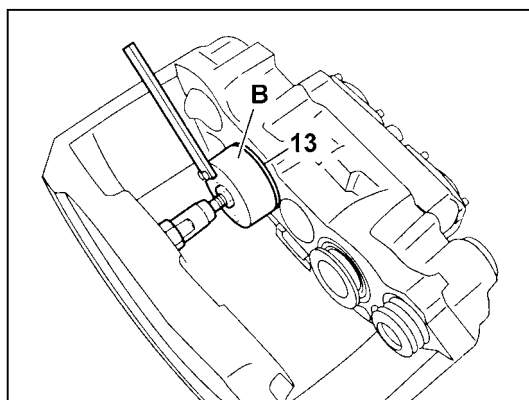
Narzędzie to po odwróceniu pozwoli wcisnąć tłoczki (na tulejki).



Jeżeli zacisk nie jest zamontowany na osi posmaruj gwinty tulei smarem RENOLIT HLT2 (numer zamówieniowy II 14525). Tuleje (16) wkręć z powrotem obracając śrubę regulatora w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Tulejki (161), a następnie tłoczek zewnętrzny wraz z osłoną (13) umieść na powrót na główkach tulei (16).

Używając narzędzia (B) z przedłużaczem (numer zamówieniowy II 19252) wciśnij osłonę. Odwróć narzędzie i wciśnij tłoczki na tulejki.



## 8.Wymiana uszczelnień przewodnic. (hamulce z siłownikiem wzdłużnym i poprzecznym)

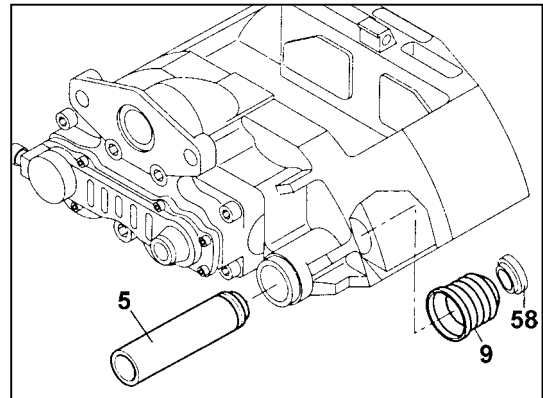
Zdemontuj zacisk (patrz rozdz.10.1).

Zdejmij pierścień (58).

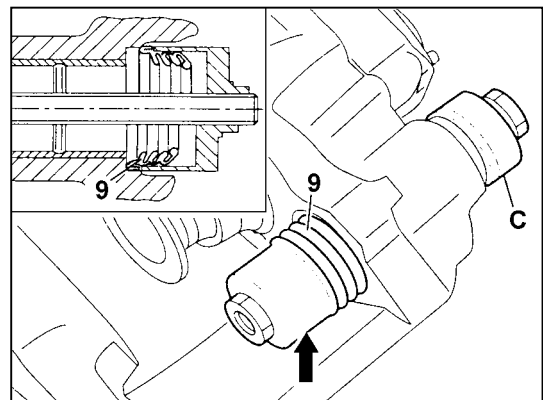
Wyciągnij przewodnicę (5).

Śrubokretem wydlub osłonę (9).

Oceń stan i oczyść powierzchnię styku gniazda i osłony.



Nową osłonę (9) umieść wewnątrz narzędzia C (nr zamówieniowy II 19253). Umieść narzędzie wraz z osłoną w otworze zacisku i wciągnij je do gniazda.



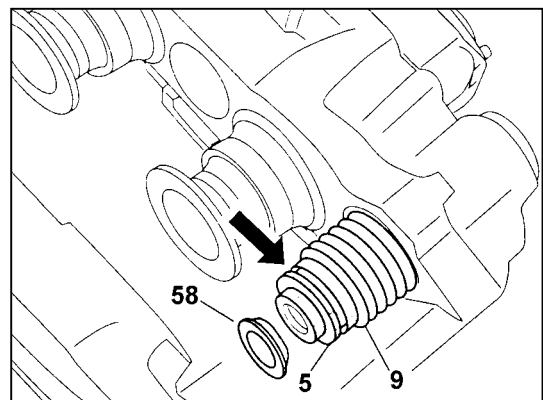
Zamontuj przewodnicę (5).

Kołnierz osłony (9) musi zostać umieszczony w rowku przewodnicy (5) (strzałka). Następnie wciśnij pierścień (58) do oporu.

### UWAGA :

Przed wmontowaniem zacisku sprawdź czy przewodnica (5) właściwie porusza się wewnątrz swojej tuleji prowadzącej.

Zamontuj zacisk (patrz rozdz.10.2).



## 9.Wymiana tulejek przewodnic.

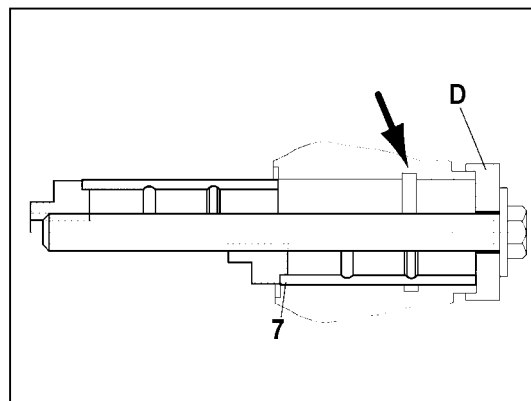
(hamulce z siłownikiem wzdłużnym i poprzecznym)

Zdemontuj zacisk (patrz rozdz.10.1).

Zdemontuj przewodnice i ich uszczelnienia (patrz rozdz.8).

### 9.1.Wymiana tulejek brązowych.

Wyciągnij tulejkę brązową (7) przy pomocy ściągacza (D) (numer zamówieniowy II 19254).



#### Jeżeli w gnieździe tulejki nie ma rowka (patrz strzałka) :

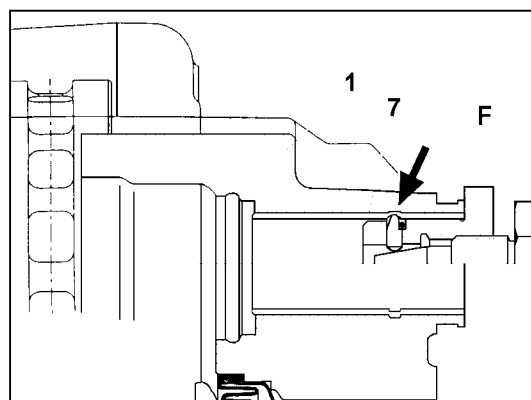
(Rowek jest zawsze położony od wewnętrznej strony zacisku).

Wciągnij nową tulejkę (7) za pomocą narzędzia (D).

Jeżeli w gnieździe tulejki znajduje się rowek:

Wciągnij nową tulejkę (7) za pomocą narzędzia (D).

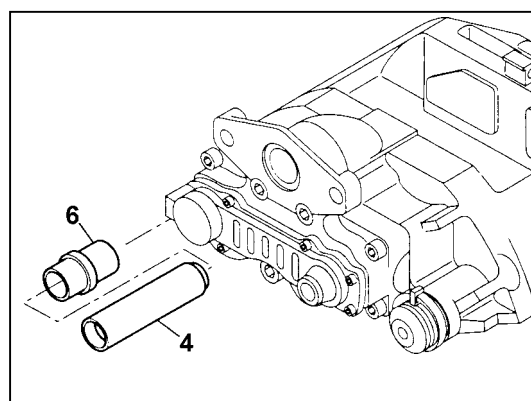
Aby zabezpieczyć ją przed przesunięciem wzdłużnym wykonaj zagniecenie w rowku za pomocą narzędzia (F) (numer zamówieniowy II 36797).



Sprawdź powierzchnie styku gniazda i tulejki brązowej (7), usuń zadziory i zagniecenia, jeśli tam się znajdują.

Przed wciągnięciem tulejkę nasmaruj białym smarem RENOLIT HLT2 (numer zamówieniowy II 14525).

Komplet naprawczy przewodnic zawiera również nowe przewodnice i śruby do ich mocowania. Montaż przewodnic – patrz rozdz.8)



### 9.2.Wymiana tulejek gumowych.

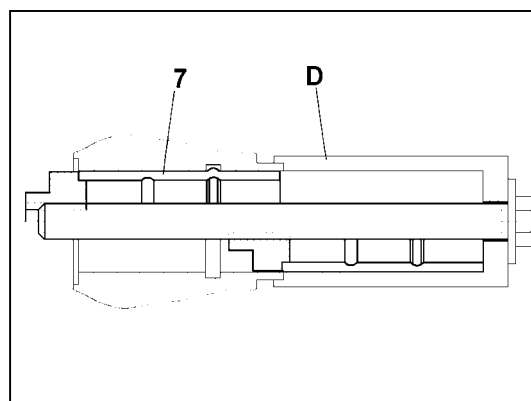
Zdemontuj przewodnicę (4).

Wyciągnij gumową tuleję (6) na zewnątrz otworu. Wnętrze otworu sprawdź, jeśli jest skorodowane – oczyść je.

Uwaga:

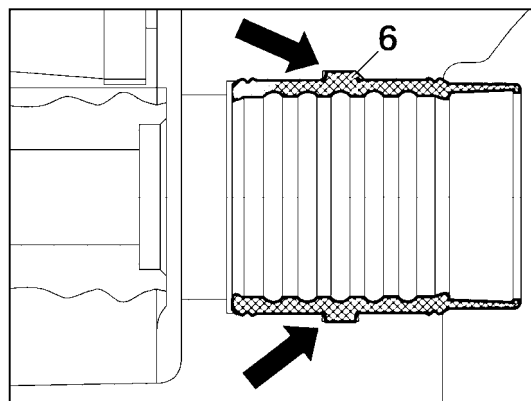
Są dwa różne rodzaje tulej gumowych (6) : długa i krótka.

Tuleje te należy nasmarować od wewnątrz i na zewnątrz zielonym smarem SYNTHESO GL EP 1 (numer zamówieniowy II 32793).



Zwiń nową tulejką gumową (6) i wsuń ją do otworu od wewnętrznej strony zacisku. Naciskając tulejkę od wewnątrz ułóż ją tak, aby kołnierz na jej zewnętrznej powierzchni wsunięty został do rowka (patrz strzałka).

**UWAGA !**  
**Nie wolno używać białego smaru (zawierającego oleje mineralne) do smarowania tulejki lub prowadnicy. Używaj tylko smaru syntetycznego, zielonego.**



Do posmarowania wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni tulejki należy użyć smaru syntetycznego koloru zielonego.

Komplet naprawczy prowadnic zawiera również nowe prowadnice i śruby do ich mocowania. Montaż prowadnic – patrz rozdz.8)

Montaż zacisku – patrz rozdz.10.2.

Dokręć śruby mocujące prowadnic momentem 260 do 310 Nm. Sprawdź, czy zacisk swobodnie przesuwają się po prowadnicach.

### 10.Wymiana zacisku.

(hamulce z siłownikiem wzdłużnym i poprzecznym).

**WAŻNE !**  
**Siłowniki nie podlegają naprawie. Uszkodzone należy wymienić na nowe.**

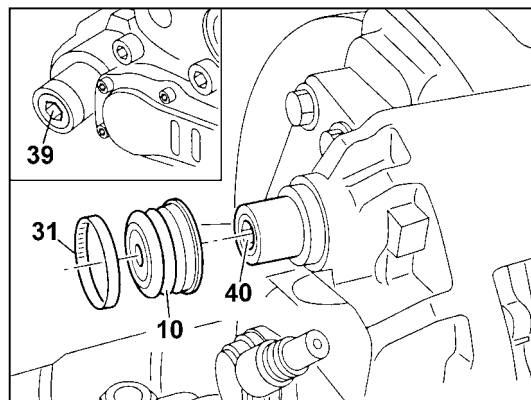
#### 10.1.Demontaż zacisku.

Zdemontuj klocki hamulcowe (patrz rozdz.6.1.).

Zdemontuj siłownik (patrz rozdz.12.1. i 12.3.).

Zdemontuj opaskę (31) i osłonę (10).

Odkręć śruby (39 i 40).



**UWAGA !**  
Nie wkładaj palców pomiędzy zacisk i  
wspornik.  
Chwytaj zacisk wyłącznie z zewnątrz.

Zdejmij zacisk ze wspornika.

**WAŻNE !**  
Rozmontowanie zacisku jest  
zabronione.  
Nie otrzymasz także części, które  
będą Ci potrzebne do naprawy.  
Używaj wyłącznie oryginalnych  
zacisków przeznaczonych na  
wymianę.

#### 10.2.Montaż zacisku.

Identyfikację zacisku w celu wymiany na nowy należy przeprowadzić odczytując jego numer z tabliczki znamionowej, umieszczonej w miejscu wskazanym strzałką na rysunku u góry po prawej. Tabliczki zespołów montowanych przy pierwszym uruchomieniu pojazdu mają napisy w kolorze czarnym, tabliczki zespołów przeznaczonych na części zamienne – w kolorze niebieskim. Otwór, na którym ma być zamontowany siłownik jest zaślepiony plastikową nalepką. Należy ją zerwać dopiero po zamontowaniu zacisku na wsporniku, bezpośrednio przed montażem siłownika. Wraz z zaciskiem dostarczane są uszczelnienia i części mocujące, nie są natomiast dostarczane klocki hamulcowe.

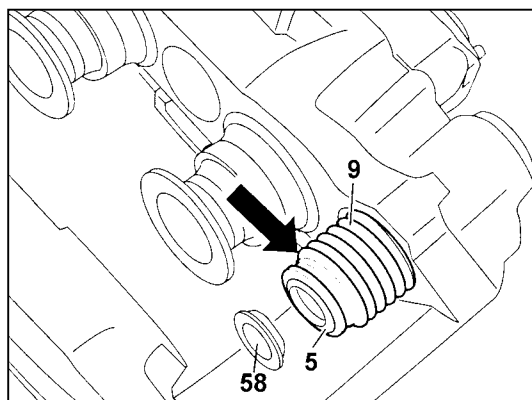
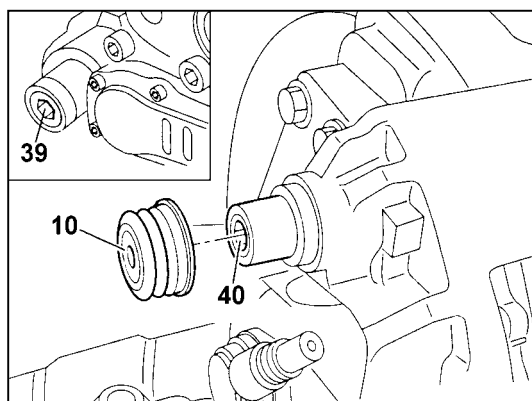
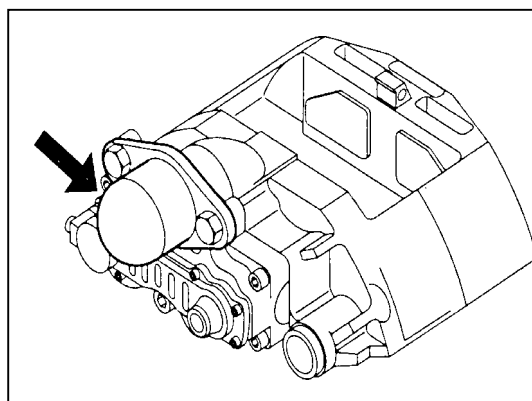
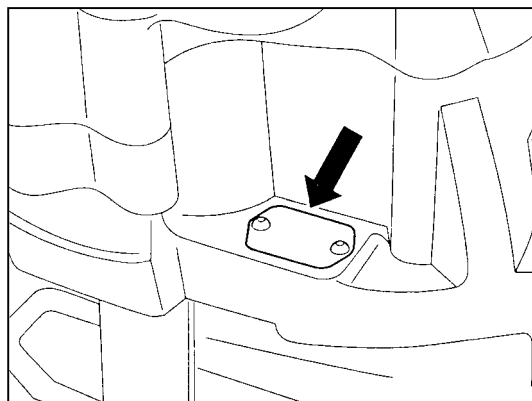
**UWAGA !**  
Nie wkładaj palców pomiędzy zacisk i  
wspornik.  
Chwytaj zacisk wyłącznie z zewnątrz.

Przykręć zacisk do wspornika.

Dokręć śruby mocujące (39 i 40) prowadnic momentem 260 do 310 Nm. Sprawdź, czy zacisk swobodnie przesuwa się po prowadnicach.

Sprawdź, czy wewnętrzna osłona (9) prowadnicy (5) jest założona prawidłowo, a następnie sprawdź działanie regulatora (patrz rozdz.5.2).

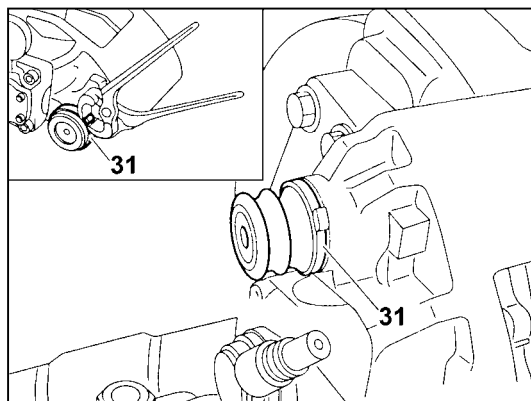
Jeśli potrzeba, wymień osłonę zewnętrzną (10). Sprawdź nie smarowane gniazdo osłony w zacisku.



Zaciśnij opaskę osłony (31).

Wmontuj klocki (patrz rozdz.6.2.)

Zamontuj siłownik (patrz rozdz.12.2. lub 12.4.)



### **11.Wymiana wspornika.**

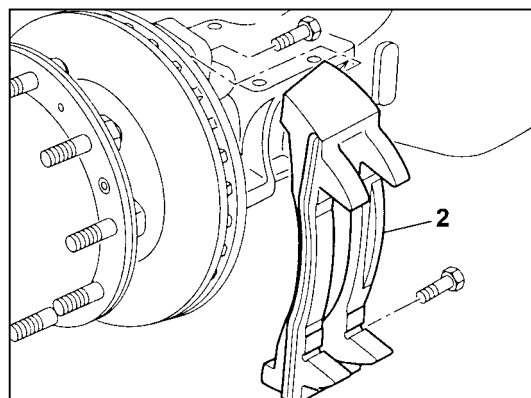
(dotyczy hamulców z siłownikiem poprzecznym i wzdłużnym).

Zdemontuj zacisk (patrz rozdz. 10.1.)

Zdemontuj wspornik (2) z osi i oczyść powierzchnię jego przylegania.

Zamontuj nowy wspornik i przykręć go nowymi śrubami dostarczonymi przez sieć sprzedaży producenta pojazdu. Sieć sprzedaży KNORRa nie prowadzi sprzedaży tych śrub.

Zamontuj zacisk (patrz rozdz.10.2.)



## 12. Wymiana siłownika.

(dla hamulców z siłownikami wzdłużnymi i poprzecznymi)

**WAŻNE !**  
**Siłowniki nie podlegają naprawie.**  
**Uszkodzone należy wymienić na nowe.**

### 12.1. Demontaż siłownika membranowego.

Odłącz przewody zasilające siłownik (18/2).

Odkręć nakrętki śrub mocujących i zdejmij siłownik.

### 12.2. Montaż siłownika membranowego.

Uwaga:

Nowe siłowniki (18/2) mają otwory spustowe wody zaślepione korkami. Usuń korek położony od dołu, pozostałe należy pozostawić w otworach.

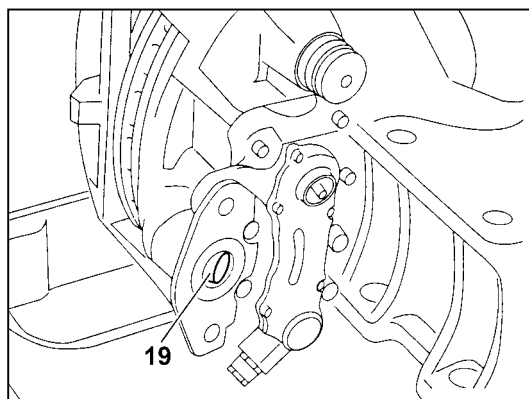
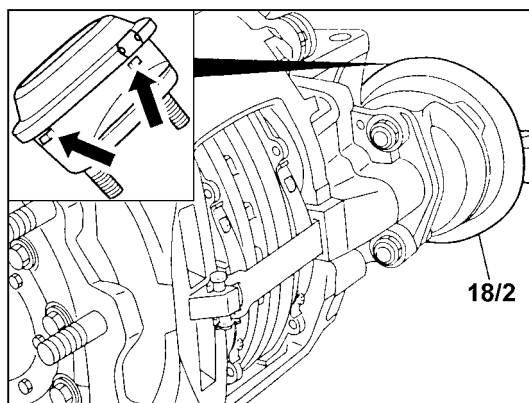
Przed montażem nowego siłownika należy oczyścić powierzchnie styku i gniazda uszczelnień, a kuliste gniazdo dźwigni (19), w które wchodzi koniec tłoczyska siłownika należy nasmarować białym smarem RENOLIT HLT2 (numer zamówieniowy II 14525).

**WAŻNE !**  
**Nie wolno używać smarów zawierających siarczki molibdenu.**  
**Montowane siłowniki powinny być zgodne z zaleceniami producenta pojazdu.**

Nowy siłownik należy przykręcić używając nowych nakrętek, momentem 180 do 210 Nm.

Zamontuj przyłączki przewodów i sprawdź szczelność. Upewnij się, że przewody nie są skręcone ani nie są narażone na przetarcie o stykające się z nimi elementy.

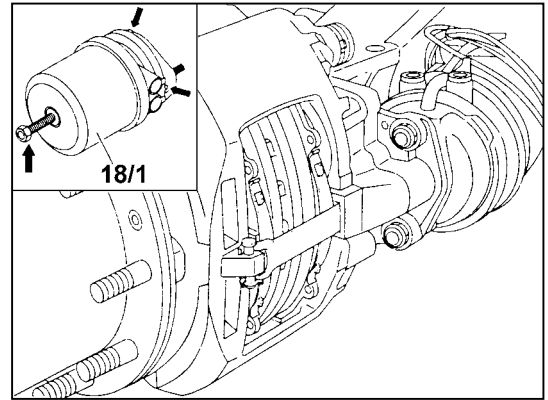
**UWAGA !**  
**Sprawdź działanie i skuteczność hamulców.**



### 12.3. Demontaż siłownika membranowo-sprężynowego.

**WAŻNE !**  
Siłowniki nie podlegają naprawie.  
Uszkodzone należy wymienić na nowe.

**UWAGA !**  
Zablokuj koła przed zluźnianiem  
sprężyny siłownika sprężynowego.



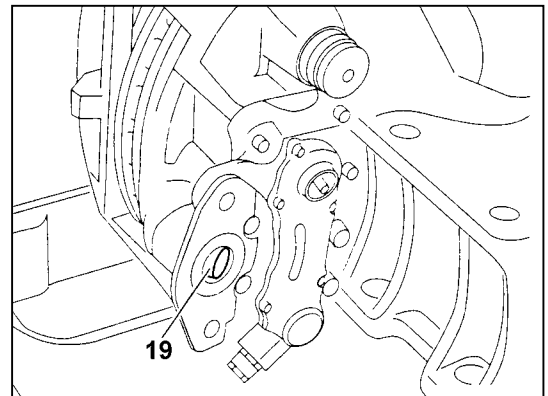
Zwolnij hamulec postojowy przesterowując ręczny zawór tego hamulca do pozycji „jazda”. Następnie wykręć śrubę luzującą (oznaczoną strzałką na rysunku obok) maksymalnym momentem do 35 Nm i wypuść powietrze z komory siłownika, przesterowując zawór ręczny do pozycji „parkowanie”. Odłącz przyłącza przewodów powietrznych od siłownika (18/1), następnie odkręć nakrętki śrub mocujących i zdejmij siłownik.

### 12.4. Montaż siłownika membranowo-sprężynowego.

**UWAGA !**

Nowe siłowniki (18/1) mają otwory spustowe wody zaślepione korkami. Usuń korek położony od dołu, pozostałe należy pozostawić w otworach.

Przed montażem nowego siłownika należy oczyścić powierzchnie styku i gniazda uszczelnień, a kuliste gniazdo dźwigni (19), w które wchodzi koniec tłoczyska siłownika należy nasmarować białym smarem RENOLIT HLT2 (numer zamówieniowy II 14525).



**WAŻNE !**  
Nie wolno używać smarów  
zawierających siarczki molibdenu.  
Montowane siłowniki powinny być  
zgodne z zaleceniami producenta  
pojazdu.



Nowy siłownik należy przykręcić używając nowych nakrętek, momentem 180 do 210 Nm.

Zamontuj przyłączki odpowiednich przewodów do właściwych gniazd (jedno gniazdo należy do hamulca roboczego, drugie do parkingowego). Upewnij się, że przewody nie

są skręcone ani nie są narażone na przetarcie o stykające się z nimi elementy. Przesteruj zawór ręczny hamulca postojowego do pozycji „jazda” i sprawdź szczelność. Śrubę luzującą sprężynę wkręć maksymalnym momentem 70 Nm.

**UWAGA !**  
**Sprawdź działanie i skuteczność hamulców.**

**Notatki osobiste :**

Stan na 03.98.  
Niniejsza instrukcja może podlegać modyfikacjom.  
W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o  
indywidualny kontakt.

**Przedstawicielstwo w Polsce :**

**BPW Polska Sp. z o.o.**  
**05-092 Łomianki**  
**ul. Warszawska 205/219**  
**tel. +48-22-7517797**  
**fax. +48-22-7517798**



**KNORR-BREMSE**

**SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH**

Moosacher Straße 80 - 80809 München Telefon (089) 35 47-0 Telefax (089) 35 47-27 67