

ZAUTOMATYZOWANA SKRZYNIA BIEGÓW

Mechanizmy automatyzujące przełączanie biegów

a) **nastawnik skrzyni**

- silnik sterujący wyborem ścieżki zmiany biegów
- silnik włączający odpowiedni bieg

b) **sprzęgło sterowane hydraulicznie lub elektrycznie**

Działanie mechanizmu zmiany biegów

- a) kierowca dokonuje wyboru biegu
- b) sterownik silnika dostosowuje moment obrotowy
- c) moduł sterujący sprzęgła rozłącza napęd
- d) jeden silnik nastawnika wybiera ścieżkę zmiany biegów
- e) drugi silnik włącza wybrane przełożenie
- f) moduł sterujący załącza sprzęgło

DWUSPRZĘGŁOWA SKRZYNIA BIEGÓW

Budowa skrzyni dwusprzęgłowej

a) mechanizm wejściowy

- dwumasowe koło zamachowe
- dwa sprzęgła (wielotarczowe mokre)

b) dwie niezależne przekładnie

- biegów nieparzystych
- biegów parzystych

c) nastawnik

- siłownik wyboru i zmiany biegów

d) mechatroniczny układ sterujący

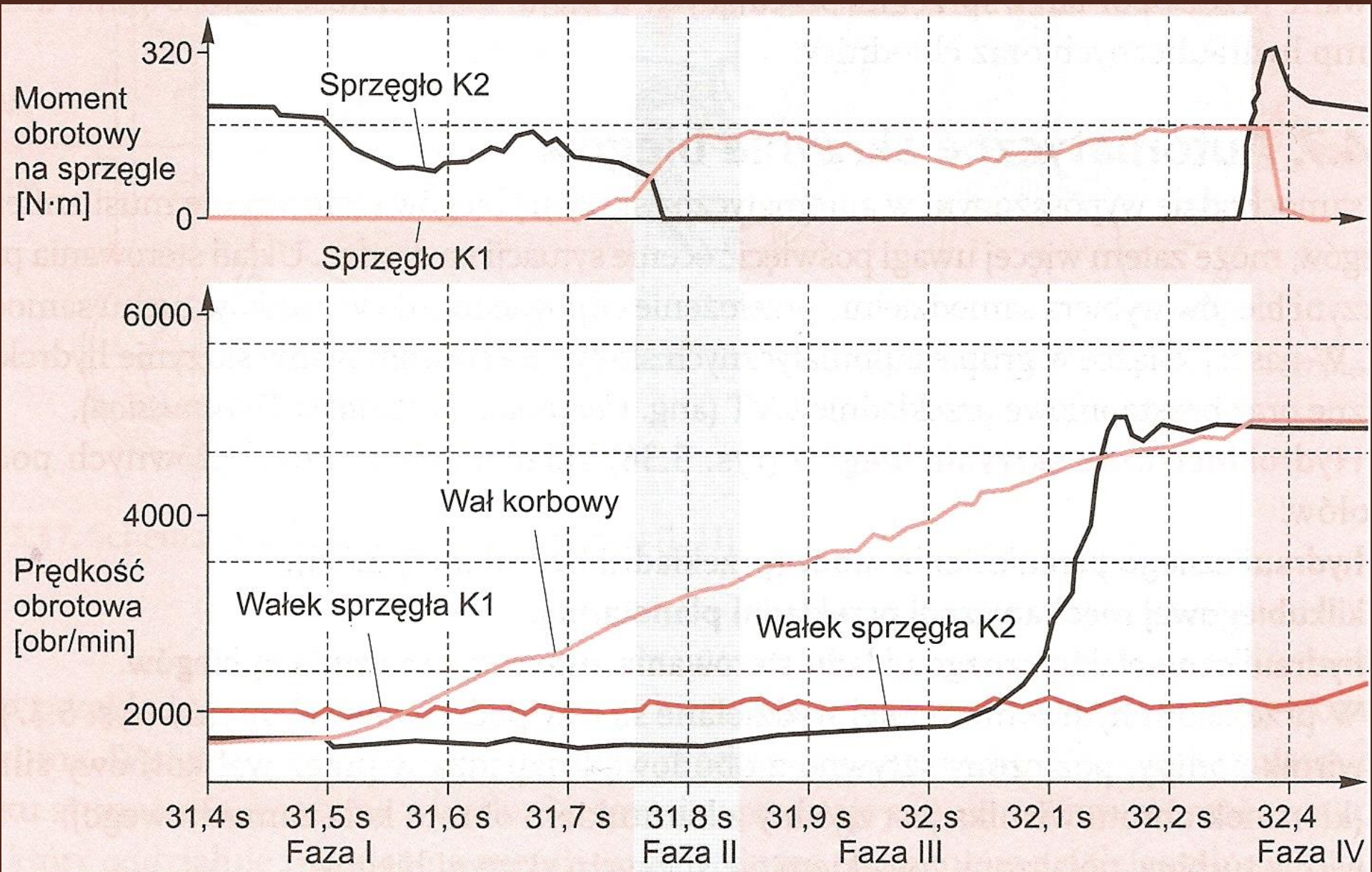
Rodzaje skrzyni dwusprzęgłowej

- a) z jednym wałkiem głównym
- b) z dwoma wałkami głównymi

Zalety skrzyni dwusprzęgłowej

- a) ciągłe przenoszenie momentu obrotowego
(nie ma spadku prędkości jazdy)
- b) płynna i szybka zmiana biegów
- c) brak przekładni hydrokinetycznej
- d) mniejsze zużycie paliwa o 5-10%

Działanie skrzyni dwusprzęgłowej



Automatyczne skrzynie biegów

HYDROKINETYCZNE SKRZYNIE BIEGÓW

Zalety automatycznych skrzynek biegów

- ◎ nie trzeba zmieniać biegów, włączać i wyłączać sprzęgła
- ◎ na koła pojazdu zawsze przenoszony jest niezbędny moment obrotowy
- ◎ prawie bezstopniowa zmiana przełożeń
- ◎ brak przeciążeń

Wady automatycznych skrzynek biegów

- ⦿ większa masa
- ⦿ droższe
- ⦿ większe straty tarcia
- ⦿ większe zużycie paliwa

Rodzaje automatycznych skrzynek biegów

- a) hydrokinetyczne z przekładnią planetarną
- b) hydrokinetyczne z typową przekładnią mechaniczną
- c) mechaniczne bezstopniowe

Budowa hydrokinetycznej skrzyni biegów

- ◎ przekładnia hydrokinetyczna
- ◎ zespół planetarny
- ◎ układ sterowania

Przekładnia
hydrokinetyczna

Mechaniczna
przekładnia
planetarna

Hydrauliczno-elektryczny
układ sterowania

Budowa przekładni hydrokinetycznej

a) wirnik pompy

- łopatki połączone z obudową przekładni
- obudowa połączona na stałe z wałem korbowym

Budowa przekładni hydrokinetycznej

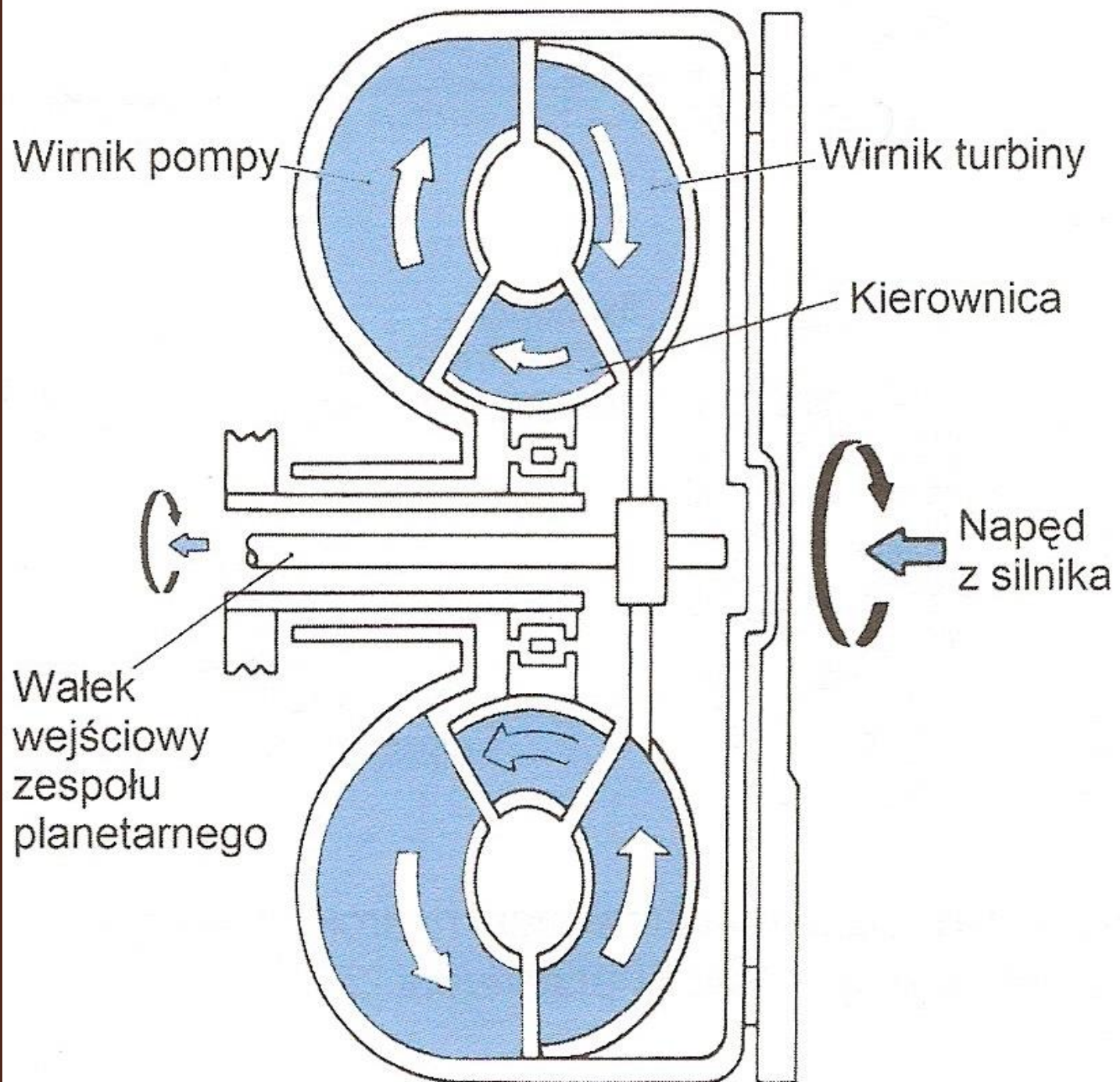
a) wirnik pompy

b) wirnik kierownicy

- pomiędzy wirnikiem pompy i wirnikiem turbiny
- osadzony na wałku
- połączony z obudową przekładni za pośrednictwem sprzęgła jednokierunkowego
- kieruje strumień oleju na tył łopatek wirnika pompy

Budowa przekładni hydrokinetycznej

- a) wirnik pompy
- b) wirnik kierownicy
- c) wirnik turbiny
 - naprzeciw wirnika pompy
 - osadzony na wałku wejściowym przekładni planetarnej



Zakresy pracy przekładni hydrokinetycznej

a) zakres przekładni

- wzmacnianie momentu obrotowego przez zablokowanie wirnika kierownicy
- od chwili ruszenia z miejsca do punktu sprzęgnięcia

Zakresy pracy przekładni hydrokinetycznej

a) zakres przekładni

b) zakres sprzęgła

- podczas jazdy z ustaloną prędkością
- kierownica obraca się razem z pompą i turbiną
- różnica prędkości około 85%

Zakresy pracy przekładni hydrokinetycznej

a) zakres przekładni

b) zakres sprzęgła

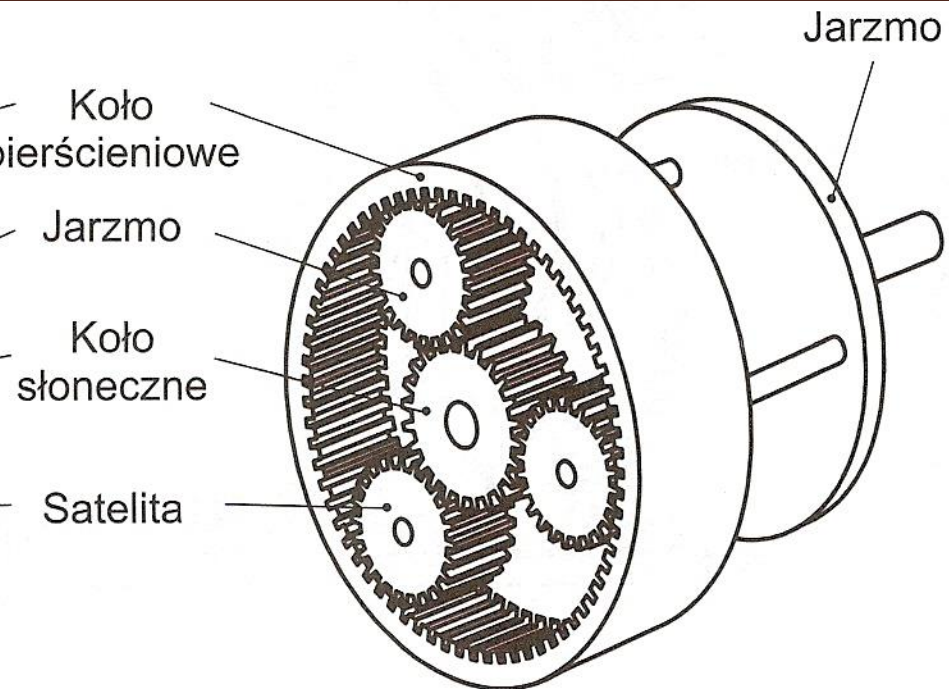
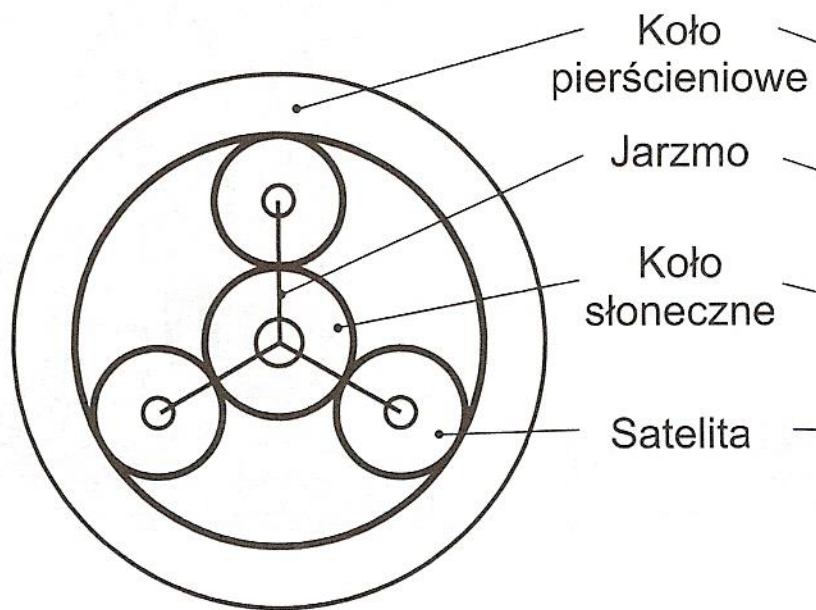
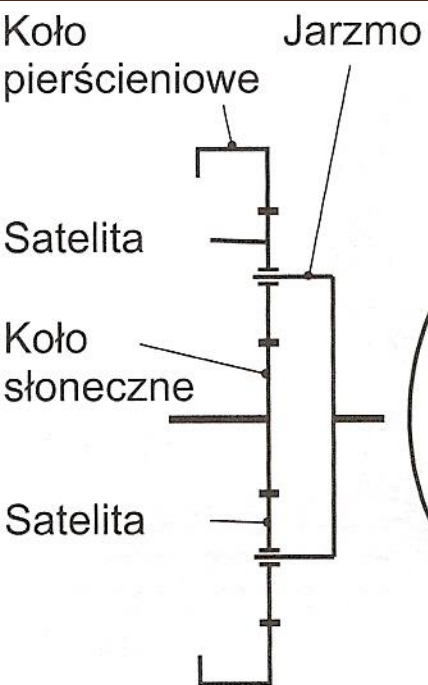
c) zakres hamulca

- podczas hamowania silnikiem
- wirnik turbiny obraca się szybciej niż wirnik pompy
- koła pojazdu zaczynają napędzać silnik przekładnia pracuje w cyklu odwrotnym

PRZEKŁADNIA PLANETARNA

Budowa prostej przekładni planetarnej

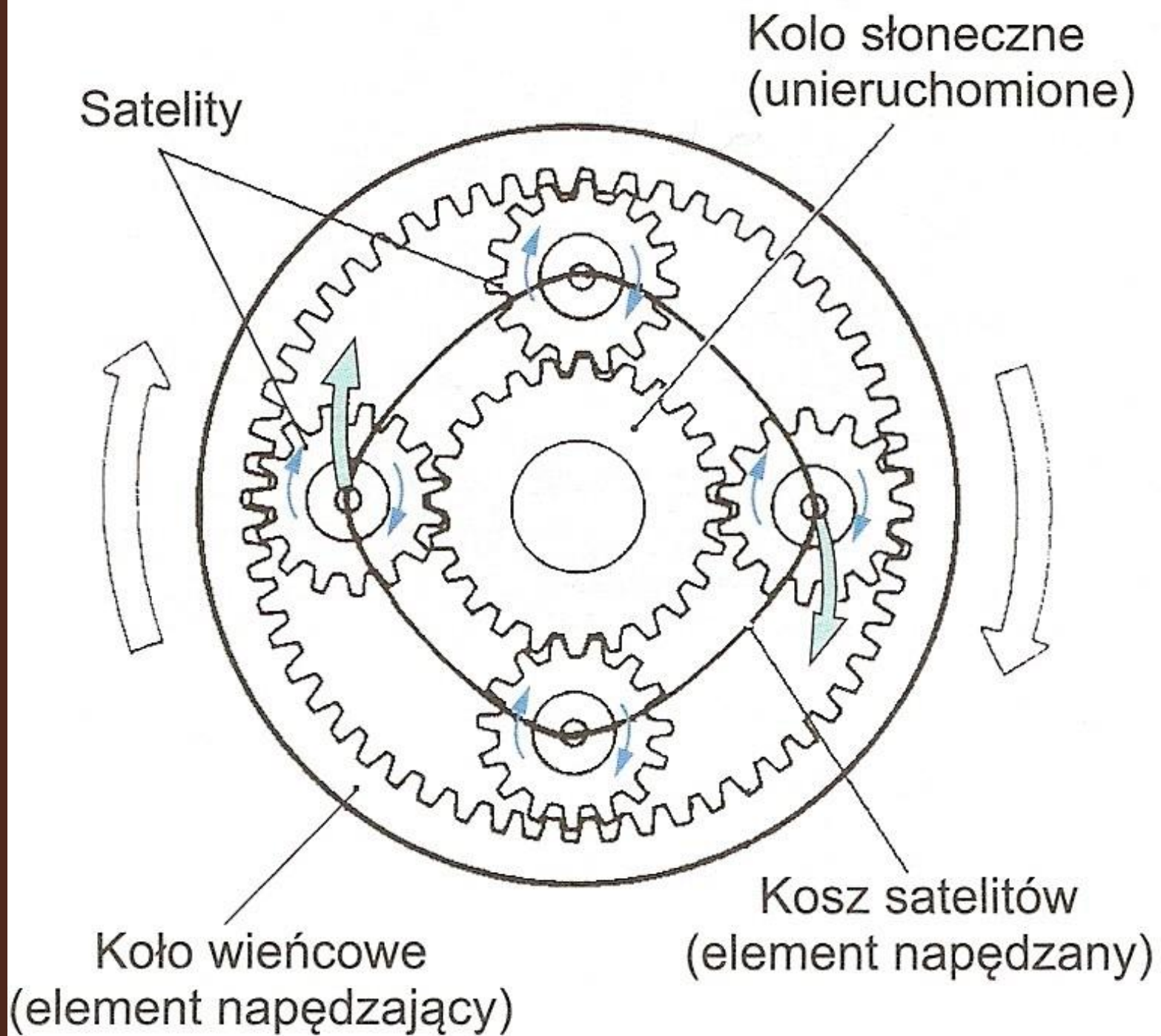
- ◎ koło wieńcowe (pierścieniowe)
- ◎ koło słoneczne
- ◎ satelity
- ◎ jarzmo (kosz satelitów)

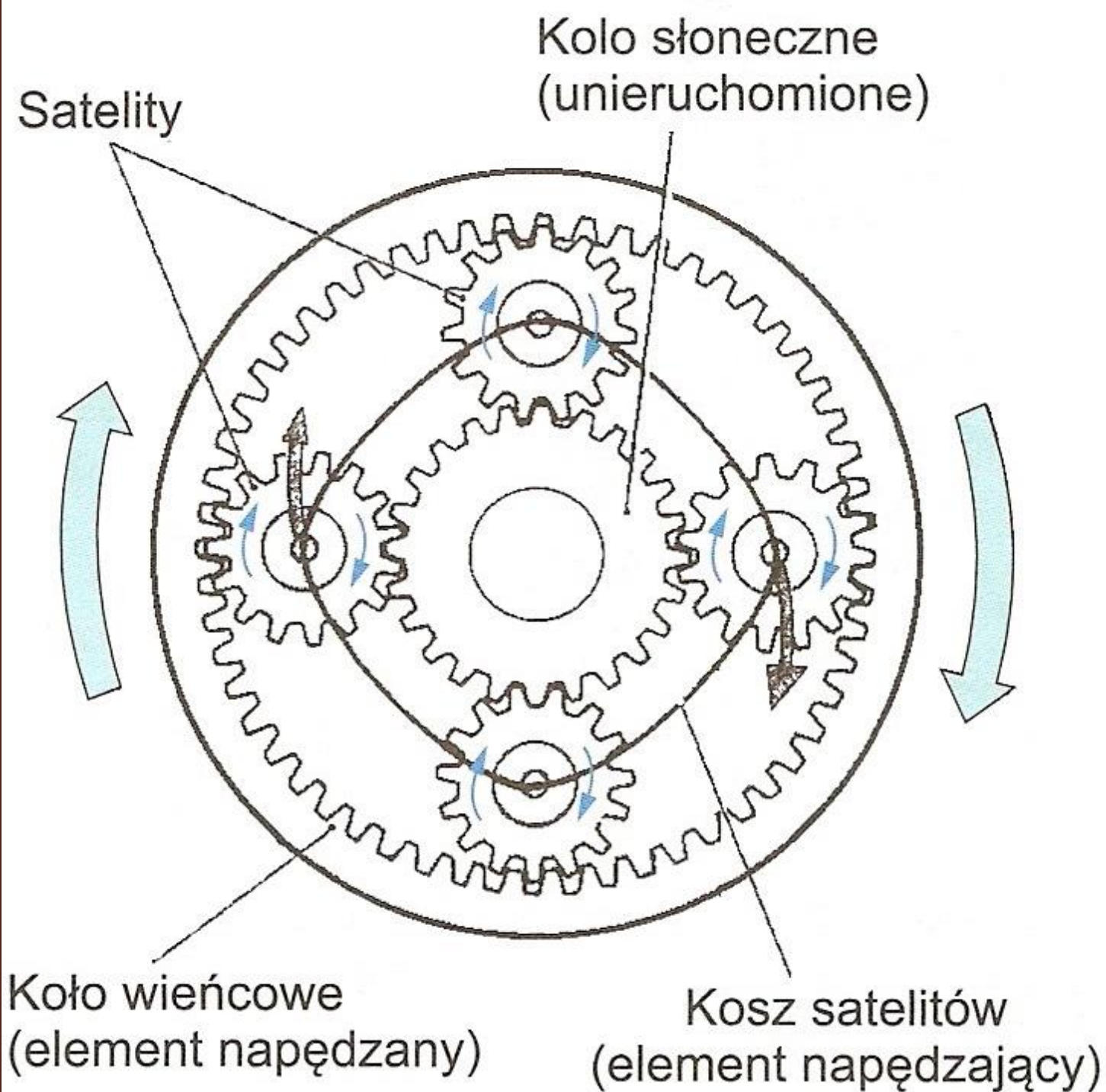


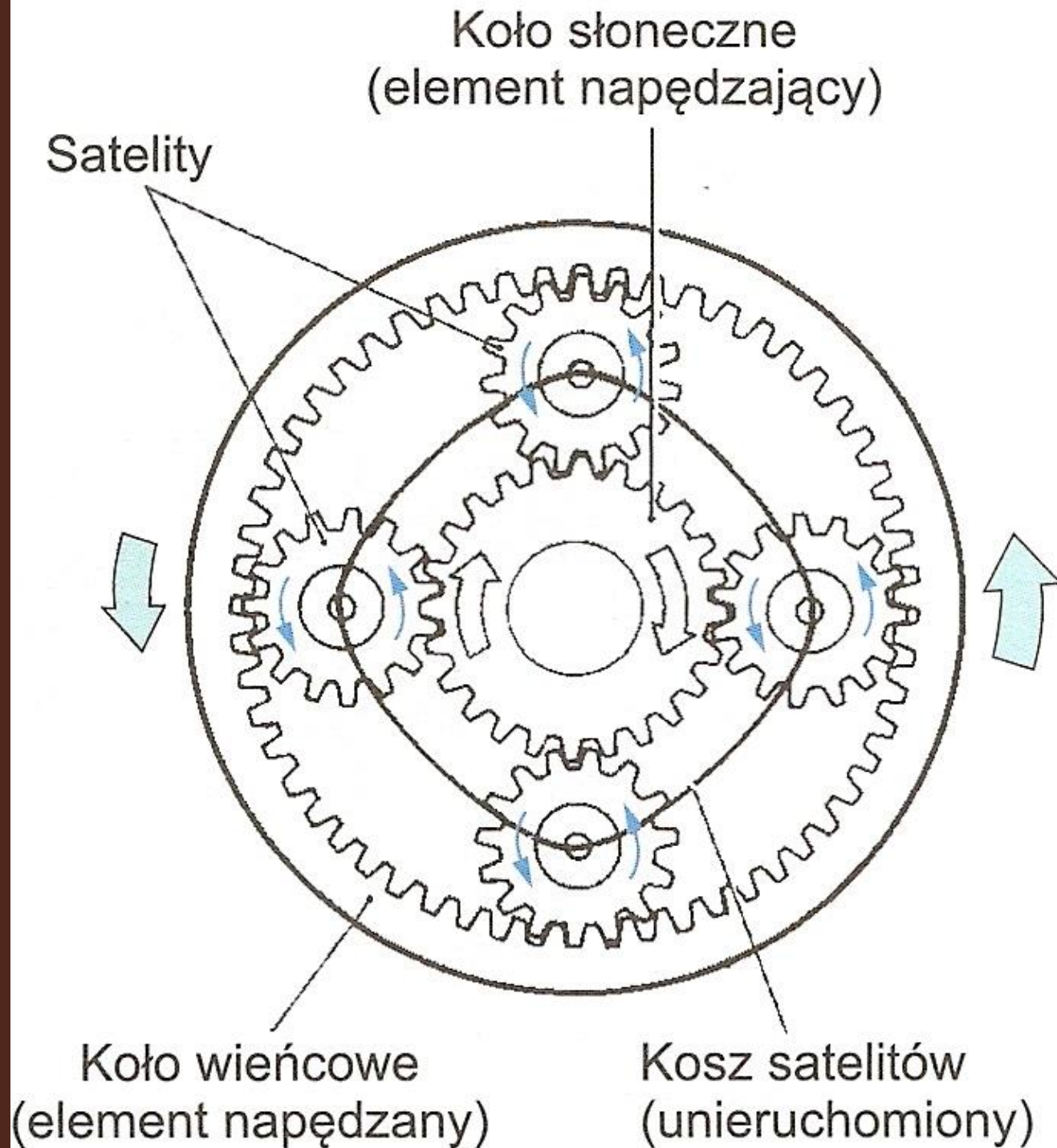
Działanie prostej przekładni planetarnej

- w zależności od tego:
 - który element przekładni jest napędzający,
 - który napędzany,
 - a który hamowany
- zmienia się przełożenie przekładni

Wariant	Element napędzający	Element napędzany	Element hamowany	Przełożenie	Działanie
1.	koło słoneczne	koło epicykliczne	jarzmo	$i = \frac{n_1}{n_2} = -\frac{Z_2}{Z_1}$	reduktor (zmiana kierunku obrotów)
2.	koło słoneczne	jarzmo	koło epicykliczne	$i = \frac{n_1}{n_j} = \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1}$	reduktor
3.	koło epicykliczne	koło słoneczne	jarzmo	$i = \frac{n_2}{n_1} = -\frac{Z_1}{Z_2}$	multiplikator (zmiana kierunku obrotów)
4.	koło epicykliczne	jarzmo	koło słoneczne	$i = \frac{n_2}{n_j} = \frac{Z_1 + Z_2}{Z_2}$	reduktor
5.	jarzmo	koło epicykliczne	koło słoneczne	$i = \frac{n_j}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$	multiplikator
6.	jarzmo	koło słoneczne	koło epicykliczne	$i = \frac{n_j}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2}$	multiplikator
7. 24.10.2020	zblokowanie dowolnych dwóch elementów przekładni			$i = 1$	przełożenie bezpośrednie





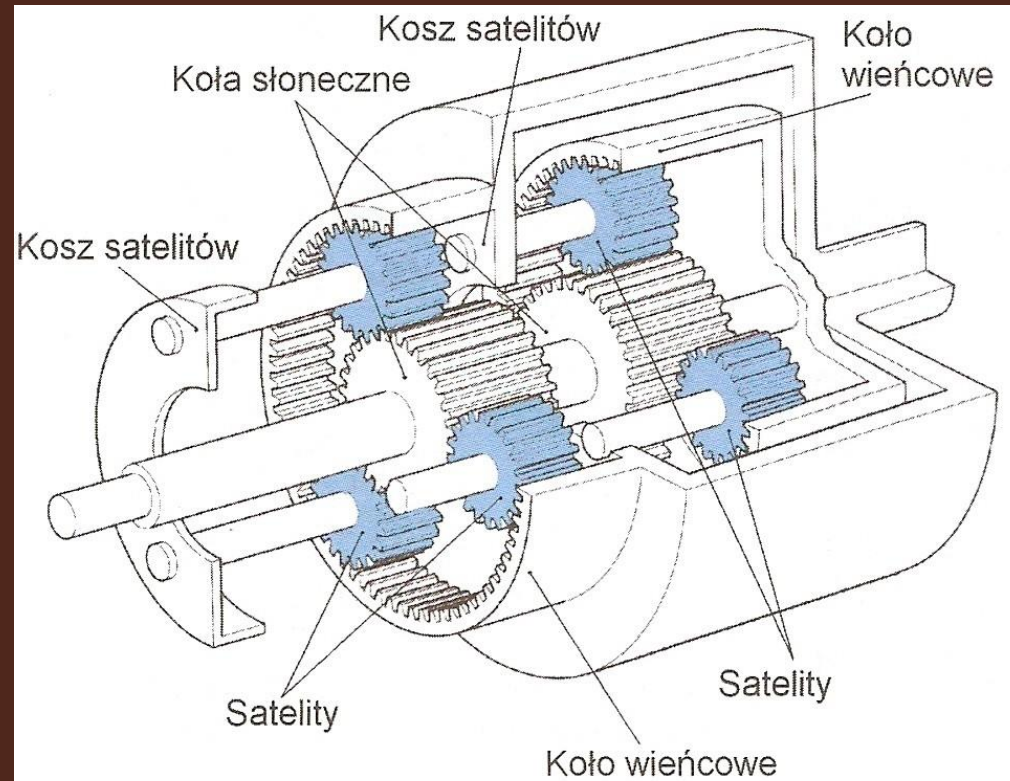


Szeregi planetarne

- ◎ kilka prostych przekładni planetarnych połączonych ze sobą
- ◎ sprzęgła wielotarczowe
- ◎ hamulce
- ◎ sprzęgła jednokierunkowe

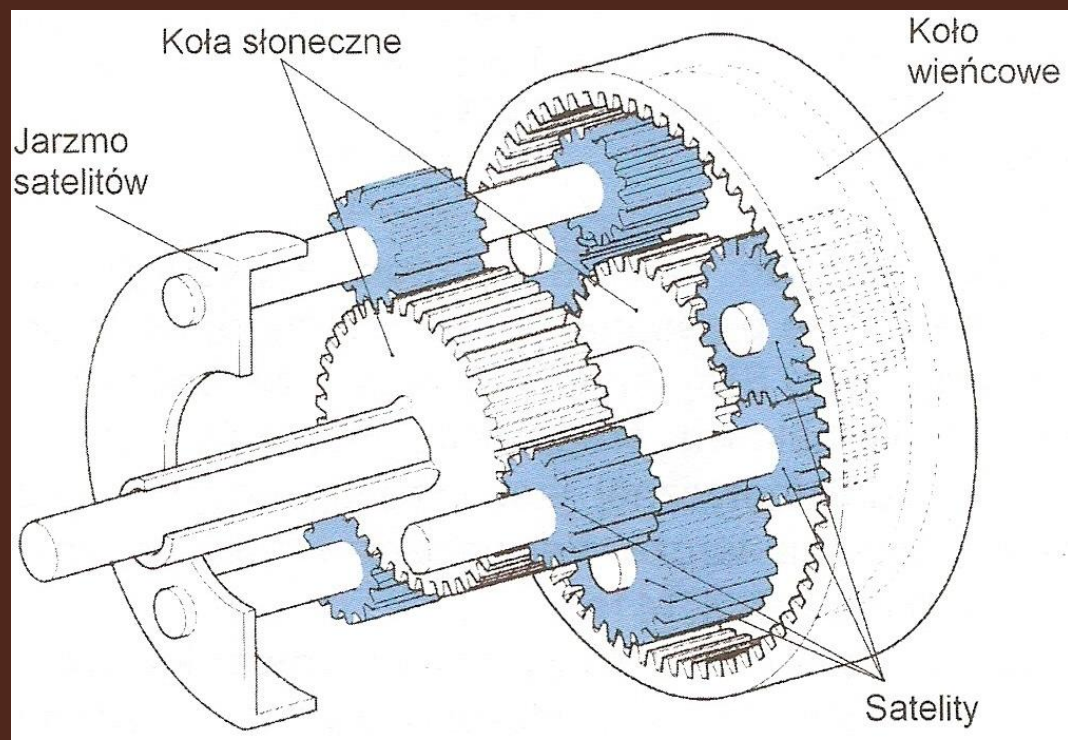
Szeregi planetarne

● szereg Simpsona



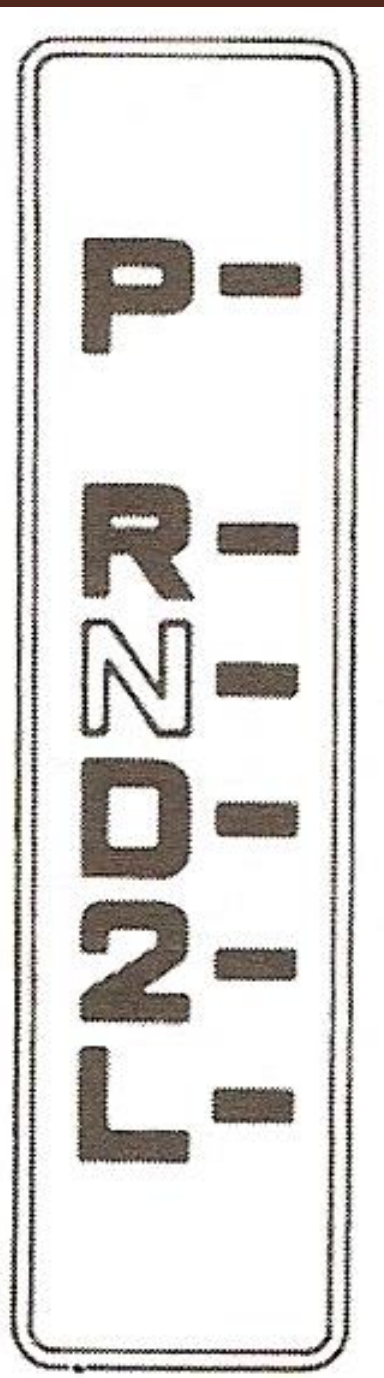
Szeregi planetarne

- szereg Simpsona
- szereg Ravigneaux



Szeregi planetarne

- ◎ szereg Simpsona
- ◎ szereg Ravigneaux
- ◎ szereg Lepelletiera
 - szereg Ravigneaux + redukcyjna przekładnia planetarna o stałym przełożeniu



Pozycje przełączania

P – parkowanie

R – bieg wsteczny

N – położenie neutralne

D – jazda do przodu

samoczynne włączanie wszystkich biegów

2 – jazda do przodu

samoczynne włączanie pierwszego i drugiego biegu

L – jazda do przodu

samoczynne włączanie tylko pierwszego biegu

UKŁAD STEROWANIA ZMIANĄ PRZEŁOŻEŃ

Rodzaje sterowania

- ◎ hydrauliczne
- ◎ elektroniczno-hydrauliczne

Zalety układu sterowania elektroniczno-hydraulicznego

- ◎ lepsze dopasowanie różnych charakterystyk przełączania biegów do warunków jazdy
- ◎ płynna zmiana przełożenia przez chwilowe zmniejszenie momentu obrotowego silnika
- ◎ mniejsze zużycie paliwa
- ◎ samodiagnoza podczas poszukiwania przyczyn usterek
- ◎ zaprogramowany tryb awaryjny w przypadku uszkodzenia systemu sterowania elektronicznego

Budowa układu sterowania elektroniczno-hydraulicznego

- ◎ czujniki
- ◎ sterownik elektroniczny
- ◎ zawory elektromagnetyczne
- ◎ hydrauliczne zawory przełączające sprzęgła i hamulca

Sterowanie adaptacyjne

- ◎ dopasowanie procesu zmiany biegów do żądań i oczekiwań kierującego oraz warunków ruchu
 - sterownik zbiera z różnych czujników informacje dotyczące stylu jazdy kierowcy podczas przyspieszania, hamowania i jazdy na zakrętach
 - przetwarza te dane i porównuje z wartościami wzorcowymi zapisanymi w pamięci
 - dokonuje wyboru jednego z czterech programów

Programy stylu jazdy

XE (*extreme economy*)

- najmniejsze zużycie paliwa

E (*economy*)

- optymalne osiągi pod względem oszczędności eksploatacji

S (*sport*)

- charakterystyka sportowa

XS (*extreme sport*)

- maksymalne osiągi

Tryb awaryjny

- ◎ umożliwia kontynuowanie jazdy w przypadku uszkodzenia układu sterowania, np.:
 - jeśli jeden zawór elektromagnetyczny nie działa, sterownik przełącza drugi zawór tak, aby była możliwa jazda na jednym z biegów
 - brak sygnału z czujnika prędkości obrotowej powoduje włączenie pierwszego biegu
 - przy całkowitej awarii układu sterowania biegi można zmieniać ręcznie

SKRZYNIE BEZSTOPNIOWE

Budowa skrzyni bezstopniowej

- ⦿ przekładnia planetarna
- ⦿ sprzęgło do jazdy do przodu
- ⦿ sprzęgło biegu wstecznego
- ⦿ przekładnia bezstopniowa

Przekładnia pasowa CVT

Zasada działania przekładni CVT

