

MASZYNY BUDOWLANO- DROGOWE I DO ROBÓT ZIEMNYCH	NORMA BRANŻOWA	<u>BN-70</u> 1156-01
	Przekładnie hydrokinetyczne Pojęcia podstawowe i podział	
		Grupa katalogowa IV 10

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są pojęcia podstawowe i podział przekładni hydrokinetycznych oraz sposób ich oznaczenia.

1.2. Zakres stosowania normy. Niniejszą normę należy stosować przy projektowaniu i doborze przekładni hydrokinetycznych.

2. POJĘCIA PODSTAWOWE

2.1. Przekładnia hydrokinetyczna - urządzenie przekazujące energię silnika układowi napędzanemu przy pomocy kierowanego strumienia cieczy roboczej w obiegu cyrkulacyjnym trzech wirników - pompy, turbiny i kierownicy, przy czym moment doprowadzony do przekładni ulega zmianie na wyjściu w zależności od obciążenia.

2.2. Wirniki przekładni

(2.2.1) wirnik pompy - wirujący łopatkowy człon przekładni przekazujący energię ruchu obrotowego silnika napędowego strumieniowi cieczy roboczej.

(2.2.2) wirnik turbiny - wirujący łopatkowy człon przekładni przekazujący energię cieczy roboczej w obiegu cyrkulacyjnym na wał wyjściowy.

(2.2.3) wirnik kierownicy - łopatkowy człon przekładni przekazujący na korpus przekładni różnicę momentów występujących na turbinie i pompie i nadający odpowiedni kierunek strumieniowi przepływającej cieczy.

(2.2.4) obudowa wirników - element zewnętrzny, który samodzielnie lub w połączeniu z jednym z wirników zamyka przestrzeń obiegu cyrkulacyjnego. Obudowy połączone z wirnikami pompy lub turbiny nazywa się wirującymi, natomiast połączone z kierownicą - stałymi.

(2.2.5) korpus przekładni - nieruchomy element konstrukcyjny zamykający i łączący części podstawowe i uzupełniające przekładni.

2.3. Średnica czynna - rzeczywista maksymalna średnica obiegu cyrkulacyjnego cieczy roboczej w przestrzeniach międzyłopatkowych wirników przekładni hydrokinetycznej (rys. 1).

Średnica czynna określa zakres przenoszanej mocy w funkcji liczby obrotów zastosowanego silnika napędowego wg wzoru¹⁾

$$N = k_n \cdot D^5 \cdot n_p^3$$

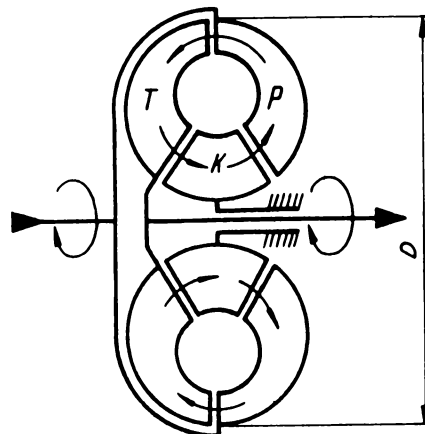
w którym:

N - moc przenoszona,

D - średnica czynna,

n_p - liczba obrotów wirnika pompy,

k_n - współczynnik mocy zależny od przekładni.



1156-01-1

Rys. 1. Schemat przekładni hydrokinetycznej

P - wirnik pompy, T - wirnik turbiny, K - kierownica,
 D - średnica czynna

2.4. Przełożenie kinematyczne i_k - stosunek liczby obrotów wirnika turbiny n_T do liczby obrotów wirnika pompy n_p

$$i_k = \frac{n_T}{n_p}$$

2.5. Przełożenie dynamiczne i_d - stosunek momentu wyjściowego turbiny do momentu wejściowego pompy. Maksymalne przełożenie dynamiczne występuje przy przełożeniu kinematycznym $i_k = 0$.

2.6. Punkt sprzęgnięcia - wartość przełożenia kinematycznego, przy której następuje zrównanie wartości momentu wejściowego z momentem wyjściowym.

¹⁾ Orientacyjny zakres przenoszanej mocy w zależności od średnicy czynnej i parametrów silnika podano w zał. 1.

Centralne Biuro Konstrukcyjne Urzędów Budowlanych
Ustanowiona przez Dyrektora Naczelnego Zjednoczenia Przemysłu Maszyn Budowlanych dnia 8 maja 1970 r.
jako norma obowiązująca w zakresie projektowania od dnia 1 października 1970 r.
(Mon. Pol. nr poz.)

2.7. Przenikalność przekładni hydrokinetycznej

p - stosunek maksymalnej wartości momentu wejściowego w zakresie przełożeń kinematycznych od zera do jedności do wartości momentu w punkcie sprzęgnięcia. Stopień przenikalności określa możliwość zmiany obrotów silnika napędowego współpracującego z przekładnią hydrokinetyczną (rys. 2).

Przekładnia nieprzenikalna (rys. 2a)

$$p = \frac{N_{T \max}}{M_s} = 1,0 \div 1,2$$

Przekładnia półprzenikalna (rys. 2b)

$$1,2 < p \leq 2,0$$

Przekładnia przenikalna (rys. 2c)

$$p > 2$$

2.8. Liczba stopni przekładni - największa liczba

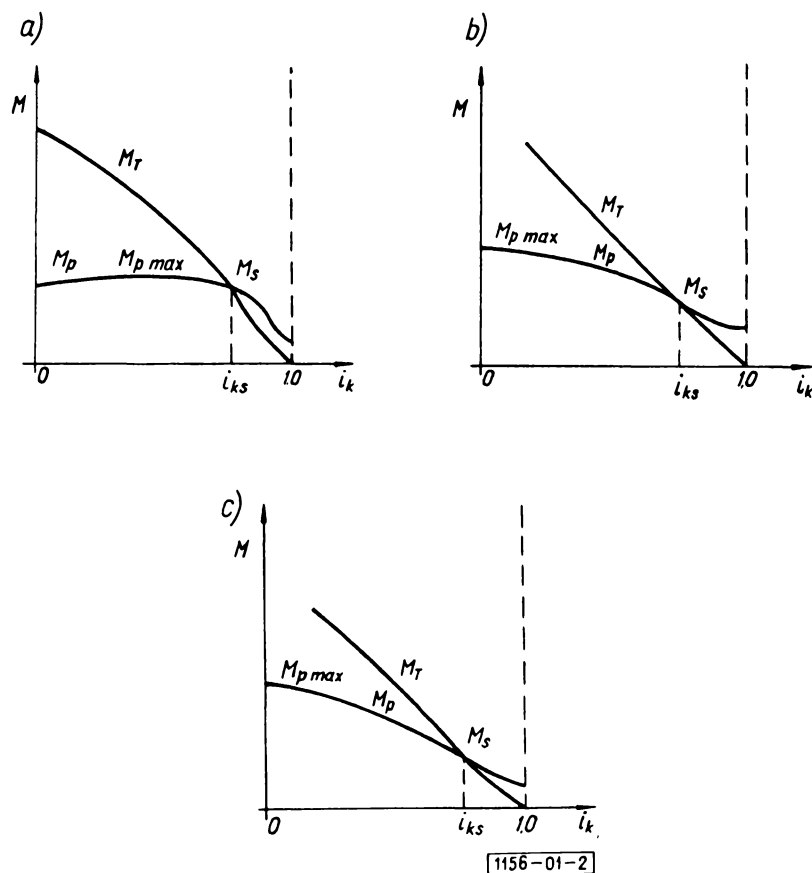
wieńców łopatek jednego z wirników, tj. pompy, turbiny lub kierownicy, przedzielonych wirnikami pozostałych typów (np. rys. 4 typ e). Wirniki o większej niż jeden liczbie wieńców nie przedzielonych innymi wirnikami nazywa się dwu lub więcej fazowymi.

2.9. Przekładnia jednozakresowa - wirnik

kierownicy połączony na stałe z konstrukcją nośną zewnętrzną (rys. 3 a).

2.10. Przekładnia wielozakresowa - jedno- lub

dwufazowy wirnik kierownicy połączony z korpusem za pomocą sprzęgła jednokierunkowego, dzięki czemu przy liczbie obrotów wyjściowych turbiny wyższej



1156-01-2

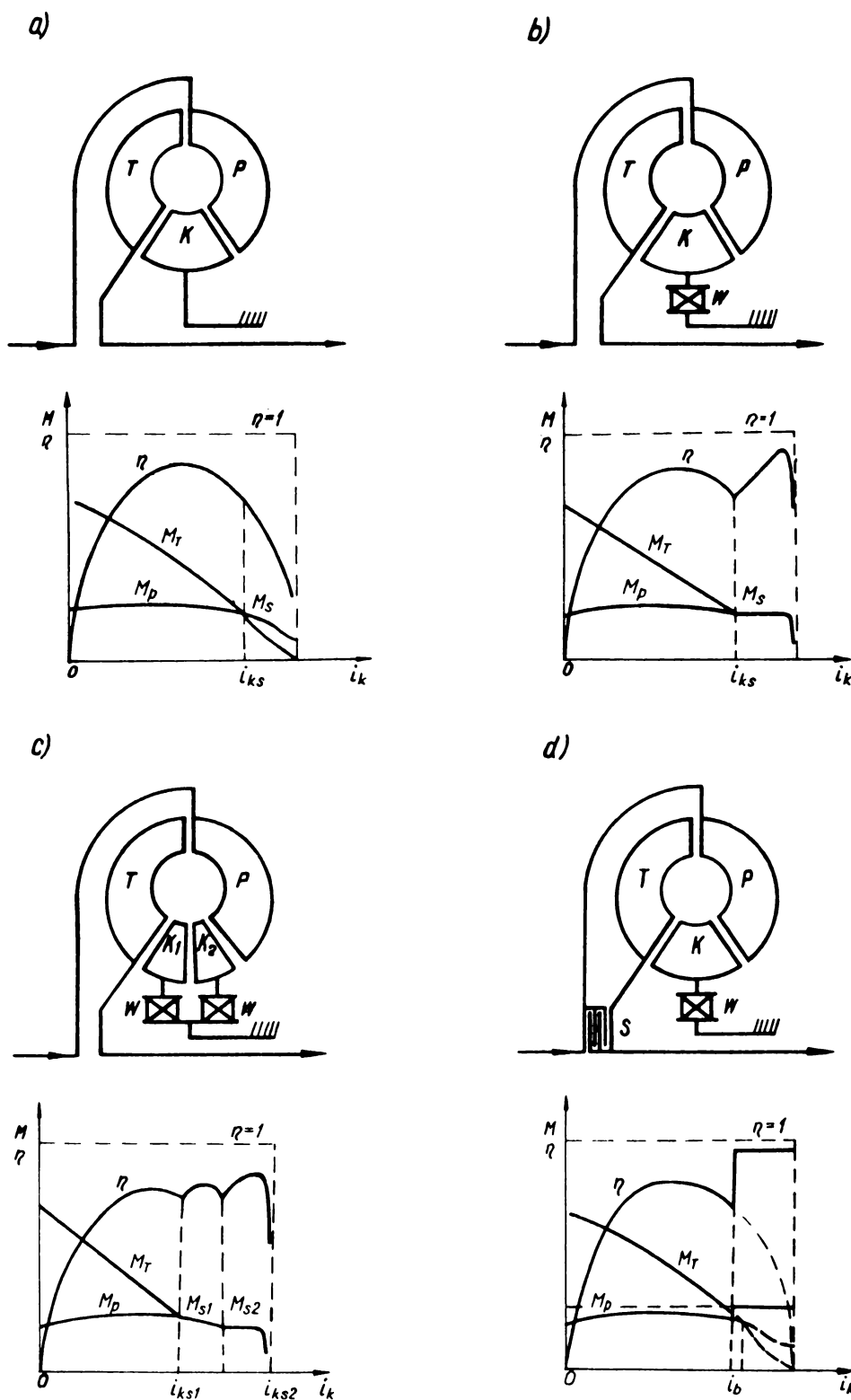
Rys. 2. Przenikalność przekładni hydrokinetycznych: a) przekładnia nieprzenikalna, b) przekładnia półprzenikalna, c) przekładnia przenikalna

M - moment, i_k - przełożenie kinematyczne, M_p - moment wejściowy, M_T - moment wyjściowy, $M_{p \max}$ - maksymalna wartość momentu wejściowego, M_s - wartość momentu w punkcie sprzęgnięcia, i_{ks} - przełożenie kinematyczne w punkcie sprzęgnięcia

od liczby obrotów punktu sprzęgnięcia następuje ruch obrotowy kierownicy i przejście przekładni na charakterystykę pracy sprzęgła hydrokinetycznego (rys. 3 b) i c).

2.11. Przekładnia o konstrukcji umożliwiającej

blokowanie - przekładnia, która umożliwia mechaniczne łączenie wirników pompy i turbiny (np. za pomocą sprzęgła tarczowego) dla zapewnienia bezpośredniego przeniesienia napędu od silnika do odbiornika przy wartości przełożenia kinematycznego równej jedności (rys. 3 d).



1156-01-3

Rys. 3. Zakres pracy przekładni: a) przekładnia jednozakresowa, b) przekładnia dwuzakresowa, c) przekładnia trózzakresowa, d) przekładnia blokowana

P - pompa, T - turbina, K - kierownica, W - sprzęgło jednokierunkowe, S - sprzęgło tarczowe, η - sprawność przekładni, i_k - przełożenie kinematyczne, M_p - moment wejściowy, M_s - moment w punkcie sprzęgnięcia, M_T - moment wyjściowy, i_{ks} - przełożenie w punkcie sprzęgnięcia, i_b - przełożenie w punkcie zblokowania

2.12. Przekładnia o regulowanej charakterystyce - przekładnia, której charakterystykę wyjściową można zmieniać w czasie pracy poprzez zmianę nastawienia kątów łopatek jednego z wirników. Umożliwia to poprawę charakterystyki dynamicznej przekładni.

3. PODZIAŁ

3.1. Podział przekładni hydrokinetycznych na podstawowe typy¹⁾ (rys. 4).

typ a - przekładnia jednostopniowa z obudową wirującą z jedno- lub dwufazowym wirnikiem kierownicy, z jedno- lub dwufazową turbiną dającą przepływ dośrodkowy i kierownicą dającą przepływ osiowy jedno- dwu- lub trójzakresowy,

typ b - przekładnia jednostopniowa z obudową wirującą, z turbiną dającą przepływ dośrodkowy i kierownicą dającą przepływ odśrodkowy,

typ c - przekładnia jednostopniowa z obudową wirującą, z turbiną i kierownicą dającymi przepływ dośrodkowy,

typ d - przekładnia jednostopniowa z obudową stałą, z turbiną dającą przepływ odśrodkowy i kierownicą dającą przepływ dośrodkowy,

typ e - przekładnia trzystopniowa z obudową stałą, z dwoma turbinami dającymi przepływ dośrodkowy i trzecią odśrodkową oraz dwoma kierownicami dającymi przepływ osiowy i dośrodkowy.

3.2. Podział przekładni ze względu na zakresy pracy

- 1 - przekładnia jednozakresowa,
- 2 - przekładnia dwuzakresowa,
- 3 - przekładnia trójzakresowa.

3.3. Podział przekładni ze względu na możliwość stosowania regulacji charakterystyki

- R - przekładnia z regulacją,
- N - przekładnia bez regulacji.

3.4. Podział przekładni ze względu na blokowanie

- L - przekładnia z blokowaniem,
- B - przekładnia bez blokowania.

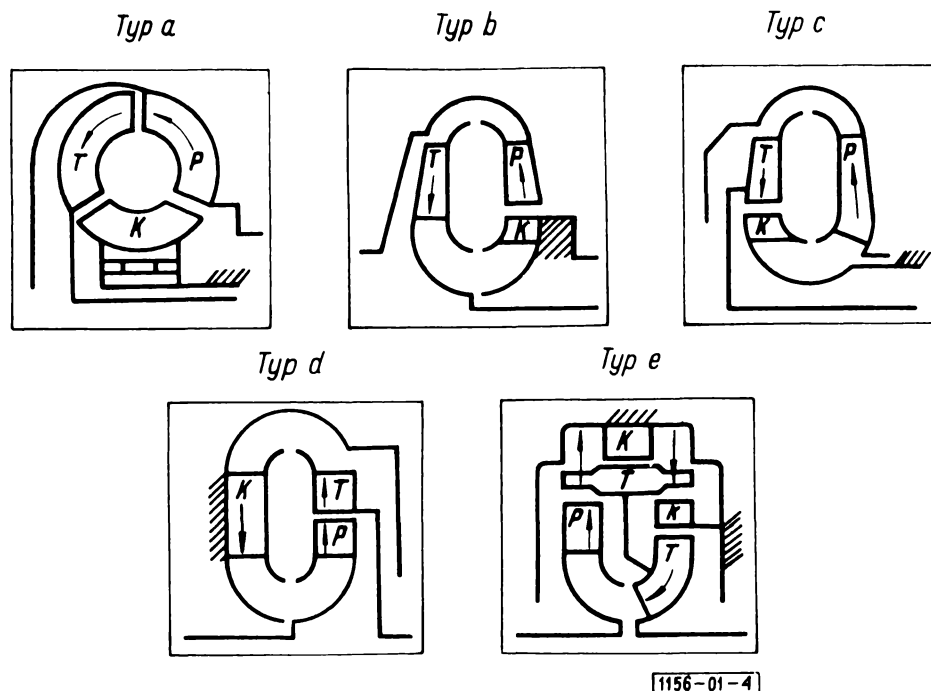
3.5. Podział przekładni ze względu na budowę

W - wolnostojąca - zamknięta we własnym korpusie, z wyprowadzeniami w postaci wału lub kołnierza do podłączenia wałów napędowych,

Z - bez korpusu własnego, np. wbudowana w korpus skrzyni biegów,

K - mocowana do obudowy koła zamachowego silnika spalinowego.

3.6. Podział przekładni ze względu na wielkość średnicy czynnej. Ciąg nominalnych²⁾ średnic czynnych przekładni hydrokinetycznych jest następujący: 250; 275; 300; 325; 350; 375; 400; 425; 450; 475; 500 mm.



Rys. 4. Podstawowe typy przekładni hydrokinetycznych stosowanych w maszynach roboczych

¹⁾ Orientacyjne charakterystyki poszczególnych typów zestawiono w zał. 2.

²⁾ Rzeczywista średnica czynna może różnić się od wartości z ciągu średnic nominalnych o wartość dopuszczalnej odchyłki do $\pm 1,6\%$.

3.7. Przykłady oznaczenia klasyfikacyjnego

a) przekładni hydrokinetycznej o nominalnej średnicy czynnej 375 mm, z obudową wirującą, z turbiną dającą przepływ dośrodkowy i kierownicą dającą przepływ osiowy, jednozakresowej, bez regulacji i blokowania wirników, mocowanej do obudowy koła zamachowego silnika:

PRZEKŁADNIA HYDROKINETYCZNA 375-a-1-N-B-K

b) przekładni hydrokinetycznej o nominalnej średnicy czynnej 450 mm, z obudową wirującą, z turbiną dającą przepływ dośrodkowy i kierownicą dającą przepływ odśrodkowy, dwuzakresowej, bez regulacji, z blokowaniem wirników, wolnostojącej:

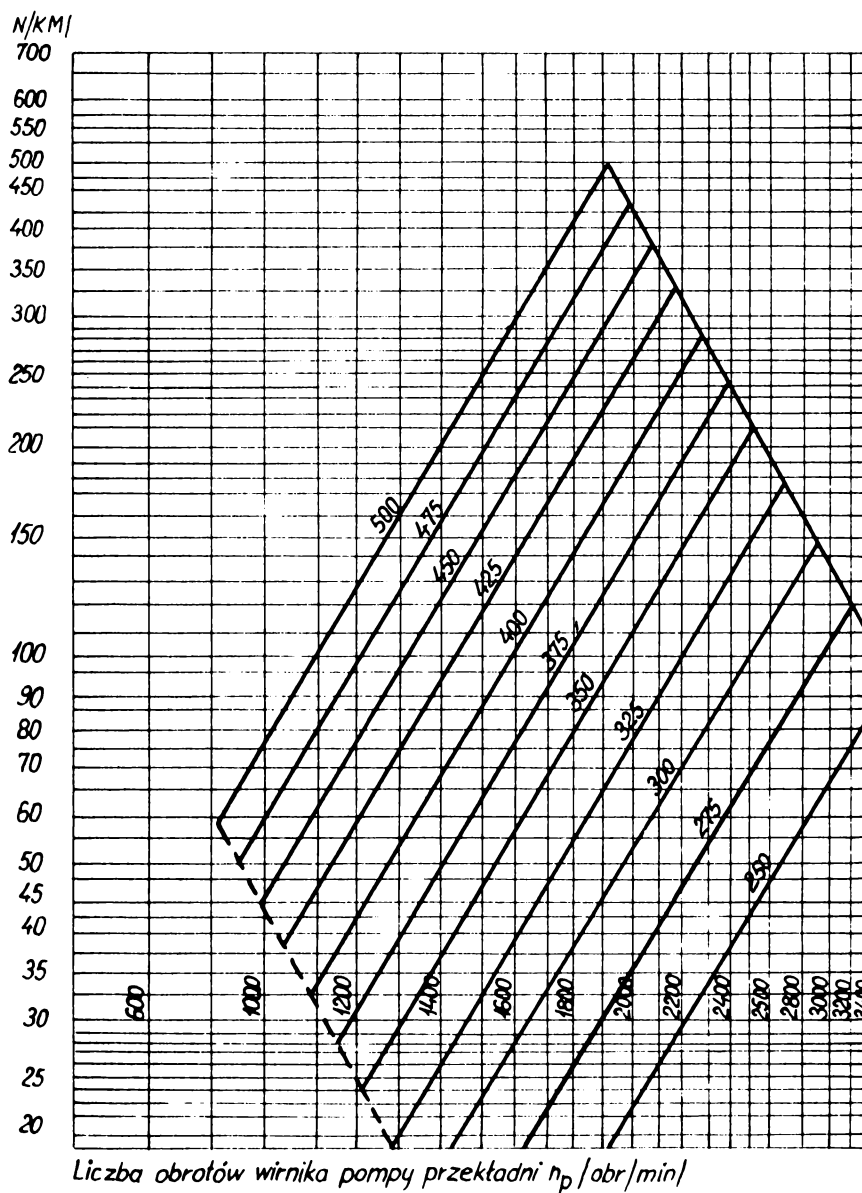
PRZEKŁADNIA HYDROKINETYCZNA 450-b-2-N-L-W

K O N I E C

Załącznik 1

do BN-70/1156-01

ORIENTACYJNY ZAKRES PRZENOSZONEJ MOCY W ZALEŻNOŚCI OD ŚREDNICY CZYNNEJ DANEGO TYPU PRZEKŁADNI I OD PARAMETRÓW SILNIKA



Orientacyjne charakterystyki poszczególnych typów przekładni hydrokinetycznych

Wyszczególnienie	Typ a	Typ b	Typ c	Typ d	Typ e
Przebieg momentu obrotowego pompy	od płaskiego lekko wznosi się do maksymalnego w punkcie M_{pmax} i od punktu sprzęgnięcia opada do zera	lekko wznosi się, po czym łagodnie opada do punktu sprzęgnięcia i gwałtownie do zera przy $i_k = 0,2$	lekko wznosi się i stopniowo opada do zera przy $i_k = 1,2$	płaski z wyjątkiem nieznacznie- go spadku przy $i_k = 0$ i $i_k = 1,0$	silnie opada ze względu na wysoką przenikalność
Maksymalne przełożenie dynamiczne	od 2,0 : 1 do 3,7 : 1	od 2,0 : 1 do 3,0 : 1	od 2,3 : 1 do 3,5 : 1	od 5,0 : 1 do 7,0 : 1	od 4,5 : 1 do 6,0 : 1
Strata mocy silnika przy nieobciążonej przekładni	pomijalna			35 ÷ 70% mocy silnika; zmniejsza się z użyciem sprzęgła jednokierunkowego	do 70% mocy silnika
Maksymalna liczba obrotów turbiny w stosunku do maksymalnej liczby obrotów pompy	1,0 do 1	od 0,8 do 1	około 1,2 do 1	zmienia się w zależności od liczby obrotów pompy od 0,8 do 1,2 do 1	zmienia się w zależności od liczby obrotów pompy od 0,75 do 1,15 do 1
Rozruch silnika wraz z przekładnią	możliwy			bardzo trudny	
Zdolność hamowania zespołem silnik - przekładnia przy przepływie mocy od strony urządzenia napędzanego	wystarczająca, tylko przez hamowanie silnikiem	nieznaczna	około 25% plus hamowanie silnikiem	doskonała - około 70% mocy plus hamowanie silnikiem	
Możliwość wykorzystania przy opuszczaniu ciężarów	ograniczona			dobra	
Możliwość zastosowania blokowania wirników	łatwe rozwiązanie konstrukcyjne		rozwiązanie konstrukcyjne łatwe, ale drogie		
Pompa obiegu chłodzenia	wymagana			niepotrzebna	