

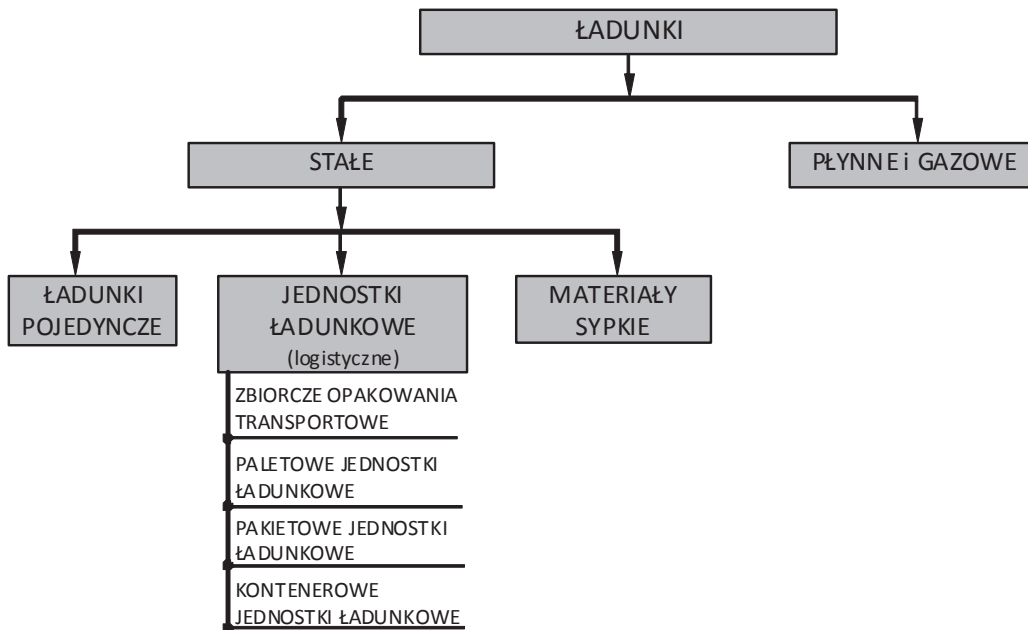


## URZĄDZENIA TRANSPORTOWE

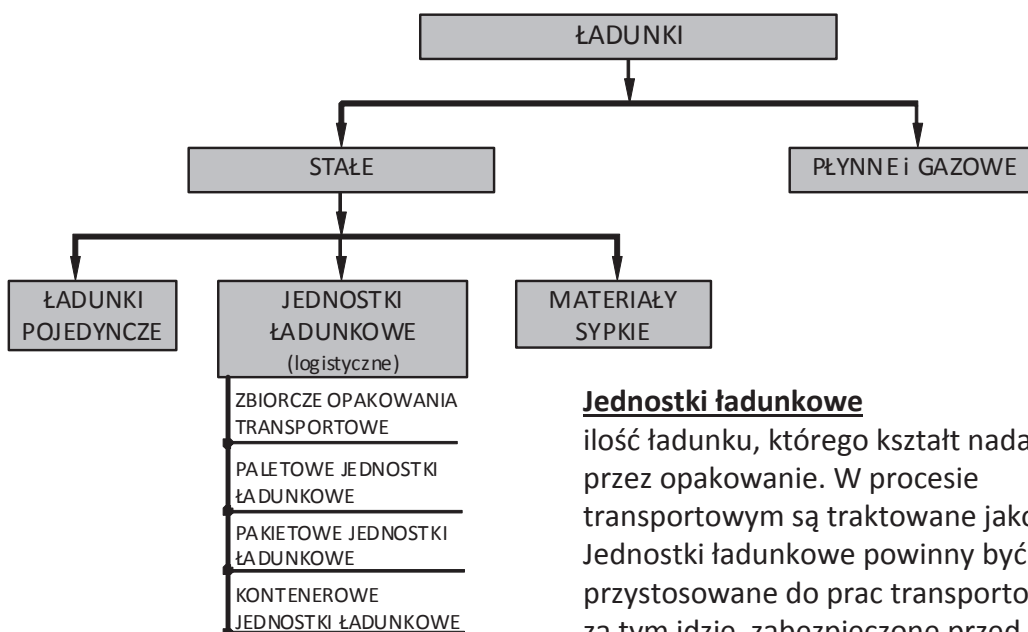
Materiały do I cz. wykładu

Łódź, 2014

## ŁADUNEK - towary i przedmioty poddawane czynnościom procesu transportowego



### Klasyfikacja ładunków



#### **Ładunki pojedyncze**

elementy o zróżnicowanych kształtach, wymiarach i masach, np. pojedyncze zespoły i elementy maszyn.

#### **Jednostki ładunkowe**

ilość ładunku, którego kształt nadany jest przez opakowanie. W procesie transportowym są traktowane jako całość. Jednostki ładunkowe powinny być przystosowane do prac transportowych, a co za tym idzie zabezpieczone przed przypadkowym rozformowaniem, jak również przystosowane do składowania (w tym spiętrzenia). Jednostki ładunkowe posiadają zazwyczaj standardowe opakowania (wymiaru)

## Materiały sypkie

składają się z brył o różnych wielkościach lub z ziaren o jednakowej w przybliżeniu objętości.

Do cech materiałów sypkich wpływających na ich właściwości transportowe należą:

- ziarnistość,
- wilgotność,
- masa usypowa i właściwa,
- kąty naturalnego usypu,
- skłonność do zbijania się,
- właściwości ścierające,
- spoistość.

Biorąc pod uwagę **masę usypową** (masa materiału sypkiego zawarta w jednostce objętości zajmowanej przez ten materiał), materiały sypkie dzielimy na:

- lekkie** – o masie usypowej  $< 0,6 \text{ t/m}^3$ , np. trociny,
- średnio ciężkie** – o masie usypowej  $0,6 - 1,1 \text{ t/m}^3$ , np. zboża, węgiel kamienny,
- ciężkie** – o masie usypowej  $1,1 - 2,0 \text{ t/m}^3$ , np. miał węglowy, tłuć kamyenny,
- bardzo ciężkie** – o masie usypowej  $> 2,0 \text{ t/m}^3$ , np. ruda żelaza, ruda miedzi.

## Materiały płynne i gazowe

transportowane są rurociągami bądź w szczelnych pojedynczych pojemnikach, (beczki, butle, cysterny) lub w zestawie pojemników tworzących jednostkę ładunkową.

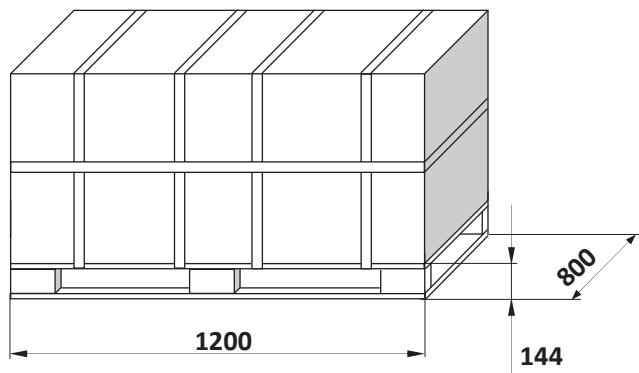


JEDNOSTKI ŁADUNKOWE (logistyczne)
ZBIORCZE OPAKOWANIA TRANSPORTOWE
PALETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
PAKIETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
KONTENEROWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE

**Zbiornicze opakowania transportowe** formowane są na bazie pojemników, skrzyń, opakowań miękkich o różnych kształtach, wymiarach i konstrukcjach. System wymiarowy opakowań transportowych zawiera norma PN-81/O-79021 [B4].

**Paletowe jednostki ładunkowe** uformowane są na pomocniczym urządzeniu transportowym, jakim jest paleta. Podstawową i uprzywilejowaną w skali międzynarodowej jest jednostka ładunkowa uformowana na palecie drewnianej, czterowiejsiowej o wymiarach

1200×800×144 mm i ładowności 1000 kg

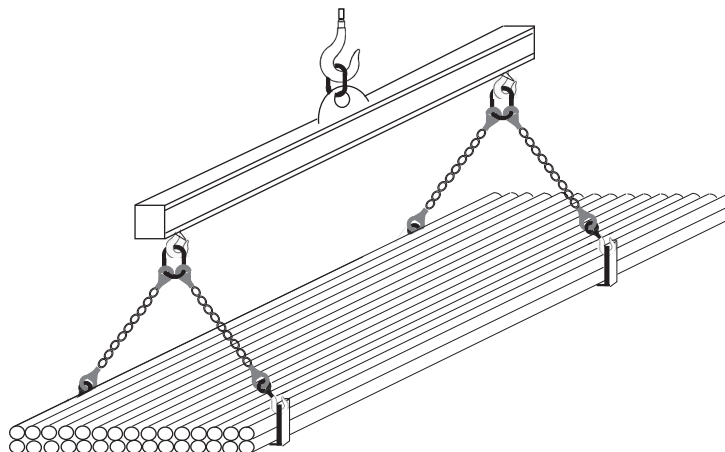


Jednostka logistyczna na bazie palety typu EUR



JEDNOSTKI ŁADUNKOWE (logistyczne)
ZBIORCZE OPAKOWANIA TRANSPORTOWE
PALETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
<b>PAKIETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE</b>
KONTENEROWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE

**Pakietowe jednostki ładunkowe** stosowane są do przedmiotów długich, np. rur, prętów, wyrobów walcowanych, blach, zestawionych w sposób zapewniający trwałość formy i masy pakietu w czasie transportu i składowania. Pakiet przystosowany jest do przeładunku widłowymi wózkami podnośnikowymi lub dźwignicami z zawieszem hakowym. Ciężar typowych pakietów dostosowany jest do szeregu udźwignów urządzeń ładunkowych. Wymiary pakietu wynikają z rodzaju pakietowanego ładunku.

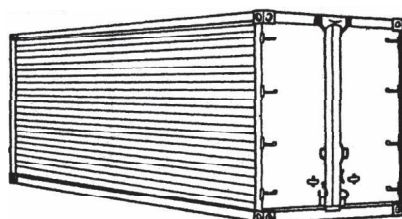


Rys. 1.3. Pakietowa jednostka ładunkowa prętów.

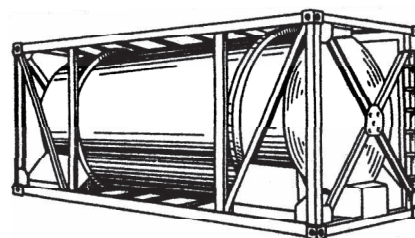
JEDNOSTKI ŁADUNKOWE (logistyczne)
ZBIORCZE OPAKOWANIA TRANSPORTOWE
PALETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
PAKIETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
<b>KONTENEROWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE</b>

**Kontenerowe jednostki ładunkowe** tworzone są na bazie kontenera, czyli urządzenia trwałego, przystosowanego do wielokrotnego użycia, o pojemności powyżej 1 m<sup>3</sup>, wyposażonego w urządzenia umożliwiające przeładunek, przystosowanego do przemieszczania jednym bądź kilkoma środkami transportu.

a)



b)



Przykłady kontenerów: a) kontener uniwersalny typu 1A,

b) kontener zbiornikowy (cysterna).

Ze względu na wielkość wyróżnia się:

- **kontenery małe** – o masie brutto do 2,5 t i pojemności do 3 m<sup>3</sup>,
- **kontenery średnie** – o masie brutto 2,5÷10 t i pojemności 2÷10 m<sup>3</sup>,
- **kontenery duże** – o masie powyżej 10 t i pojemności powyżej 14 m<sup>3</sup>.

## Wymiary kontenerów ISO

JEDNOSTKI ŁADUNKOWE (logistyczne)
ZBIORCZE OPAKOWANIA TRANSPORTOWE
PALETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
PAKIETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
<b>KONTENEROWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE</b>

Typ	Długość zew. mm	Długość wew. mm	Szerokość zew. mm	Szerokość wew. mm	Wysokość zew. mm	Wysokość wew. mm	Max masa ton	Kubatura wew. m <sup>3</sup>
1AA	12192	11998	2438	2330	2591	2350	30,48	65,7
1A	12192	11998	2438	2330	2438	2197	30,48	61,4
1AX	12192	11998	2438	2330	<2438	-	30,48	-
1BB	9125	8931	2438	2330	2591	2350	25,4	48,9
1B	9125	8931	2438	2330	2438	2197	25,4	45,7
1BX	9125	8931	2438	2330	<2438	-	25,4	-
1CC	6058	5867	2438	2330	2591	2350	20,32	32,1
1C	6058	5867	2438	2330	2438	2197	20,32	30
1CX	6058	5867	2438	2330	<2438	-	20,32	-
1D	2991	2802	2438	2330	2438	2197	10,16	14,3
1DX	2991	2802	2438	2330	<2438	-	10,16	-

1 kontener 20-stopowy = 1 TEU (twenty-foot equivalent unit)

FEU (forty-foot equivalent unit) = 2 TEU

		8'	10'	20'	40'	40' HC
wymiary zewnętrzne	długość	2438	2991	6058	12192	12192
	szerokość	2220	2438	2438	2438	2438
	wysokość	2270	2591	2591	2591	2896
wymiary wewnętrzne	długość	2280	2840	5758	12032	12032
	szerokość	2110	2352	2352	2352	2352
	wysokość	2060	2385	2385	2385	2698
wymiary drzwi	wysokość	1950	2280	2280	2280	2585
	szerokość	2060	2343	2343	2343	2343
objętość		9,95m <sup>3</sup>	15,1m <sup>3</sup>	33,1m <sup>3</sup>	67,6m <sup>3</sup>	76,2m <sup>3</sup>
waga pustego kontenera		950 kg	1300 kg	2230 kg	3680 kg	3900 kg
maksymalna ładowność		5000 kg	8860 kg	28250 kg	26800 kg	26580 kg

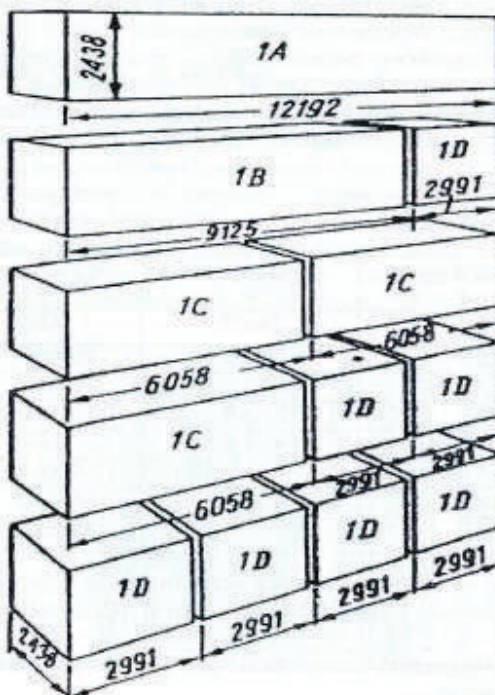
Wymiary typowych kontenerów morskich ISO

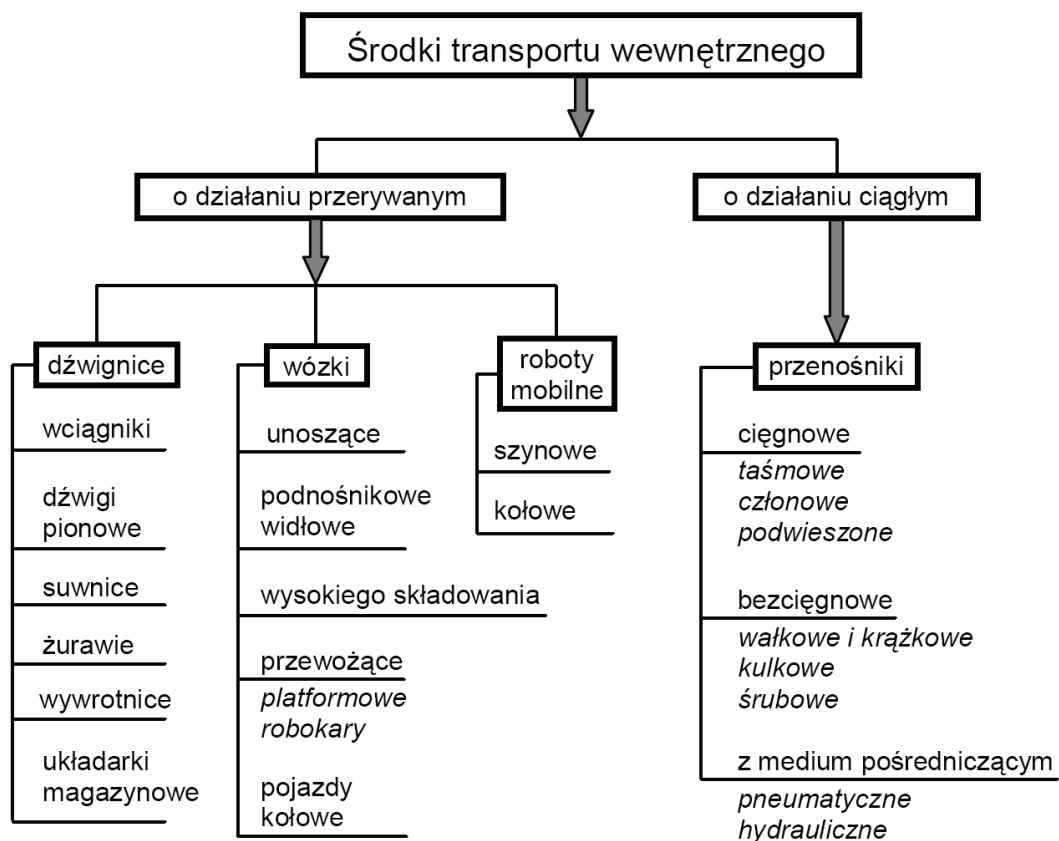
Źródło: ANGA kontenery



## Współzależność wymiarowa kontenerów ISO

JEDNOSTKI ŁADUNKOWE (logistyczne)
ZBIORCZE OPAKOWANIA TRANSPORTOWE
PALETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
PAKIETOWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE
<b>KONTENEROWE JEDNOSTKI ŁADUNKOWE</b>





Klasyfikacja środków transportu wewnętrznego

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

**Wciągniki** – urządzenia do przemieszczania ładunków w pionie lub w pionie i poziomie w jednej płaszczyźnie pionowej. Konstrukcja wciągnika stanowi jego ustrój nośny

### Charakterystyka techniczna wciągników

Udźwig (wg ciągu R10)

w zakresie 2,5÷50 kN

Prędkość podnoszenia

od 1 do 12,5 m/min

Prędkość jazdy

regulowana do 32 m/min

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

### 1. Ciąg zasadniczy liczb normalnych R 10

Liczby normalne wprowadził francuski inżynier i wynalazca Charles Renard. Zwane są też one ciągami Renarda.

Ciąg zasadniczy liczb normalnych R10										
1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,15	4,00	5,00	6,30	8,00	10,00

Ciąg zasadniczy liczb normalnych R 10 jest definiowany jako ciąg geometryczny o ilorazie

$$q = \sqrt[k]{10}$$

gdzie  $k=10$ , a pierwszym wyrazem ciągu jest  $a_1=1$ .

$$a_n = q \cdot a_{n-1} \Rightarrow a_n = q^{n-1} \cdot a_1$$

$$a_n = 10^{\frac{n-1}{k}} \cdot a_1$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$a_n$	1,00	1,25	1,58	1,99	2,51	3,16	3,98	5,01	6,30	7,94	10,0
<b>R 10</b>	<b>1</b>	<b>1,25</b>	<b>1,6</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3,15</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6,3</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Wielkości udźwigów			
wg R10 [kN]			
	1	10,0	100
	1,25	12,5	125
	1,6	16	160
	2	20	200
	2,5	25	250
0,3	3,2	32	320
	4	40	400
0,5	5	50	500
0,63	6,3	63	630
0,8	8	80	800

# Dźwignice

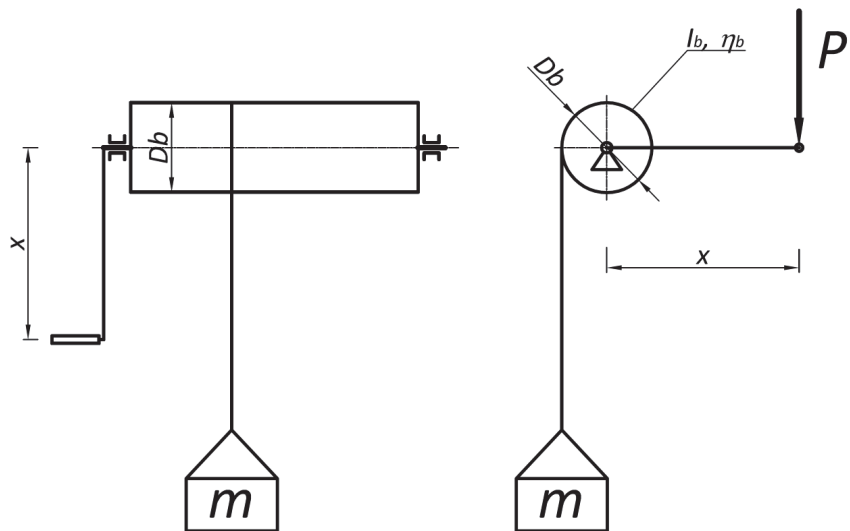
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Normalne prędkości robocze wgR10	Zastosowanie		
0,315	mechanizmy podnoszenia suwnic montażowych [m/min]	-	-
0,4			
0,5		liczby obrotów żurawi [1/min]	średnie prędkości zmiany wysięgu [m/min]
0,63			
0,8			
1	mechanizmy podnoszenia suwnic transportowych i magnesowych [m/min]	mechanizmy podnoszenia wawsztatowych lejniczych oraz wciągników [m/min]	-
1,25			
1,6			
2			
2,5			
3,15	mechanizmy podnoszenia suwnic chwytakowych [m/min]	-	mechanizmy jazdy wózków suwnicowych i wciągników oraz bram i mostów [m/min]
4,0			
5,0			
6,3			
8			
10	mechanizmy jazdy wózków żurawi portowych [m/min]	-	mechanizmy jazdy pomostów suwnic [m/min]
12,5			
16			
20			
25			
31,5	mechanizmy jazdy wózków żurawi chwytakowych podwieszonych [m/min]	-	-
40			
50			
63			
80			
100			
125			
160			
200			
250			
315			



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Wciągarka z napędem ręcznym

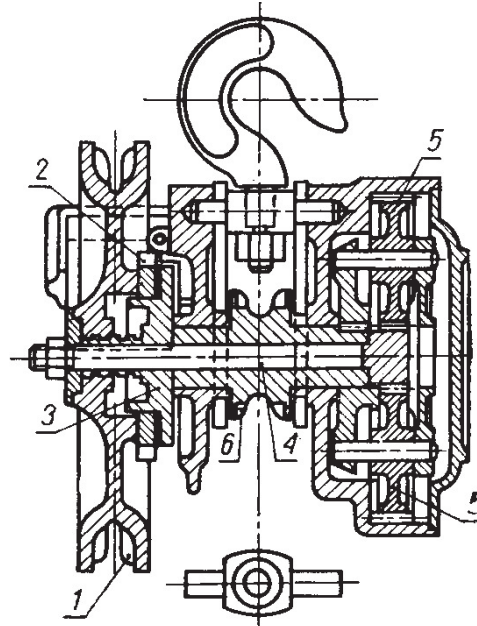




# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Wciągnik łańcuchowy do podwieszania



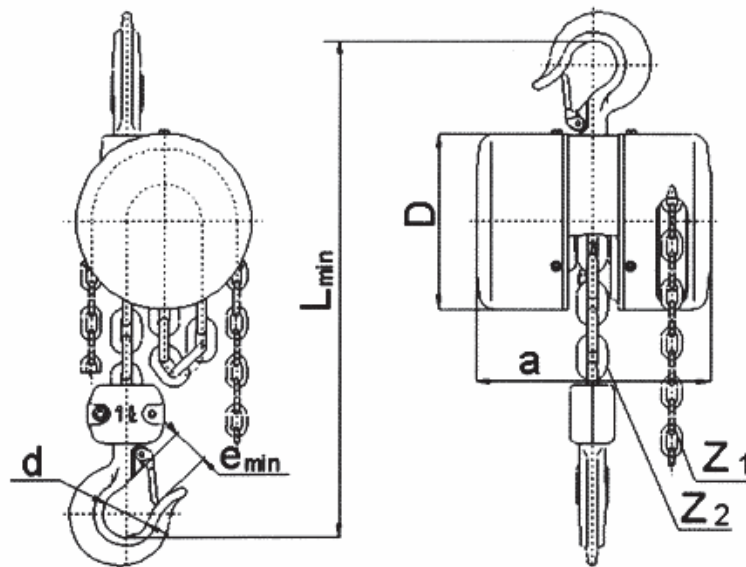
Moment obrotowy przekazywany jest z ręcznie napędzanego koła łańcuchowego (1). Podczas podnoszenia koło to przesuwając się po gwincie dociska tarczę zapadkową (2) do tarczy hamulca wstrzymującego (3) i powoduje ich wspólny obrót, który przez wał (4) powoduje ruch kół obiegowych (5) i związanego z nimi koła łańcuchowego (6) ułożyskowanego na wałku (4). W czasie spoczynku zachowane jest sprzężenie cierne ze względu na obciążenie układu ładunkiem. Aby opuścić ładunek, należy kręcąc kołem (1) odsunąć tarczę (2) od hamulca (3) zmniejszając wartość sprzężenia cierne.



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Wciągnik łańcuchowy do podwieszania



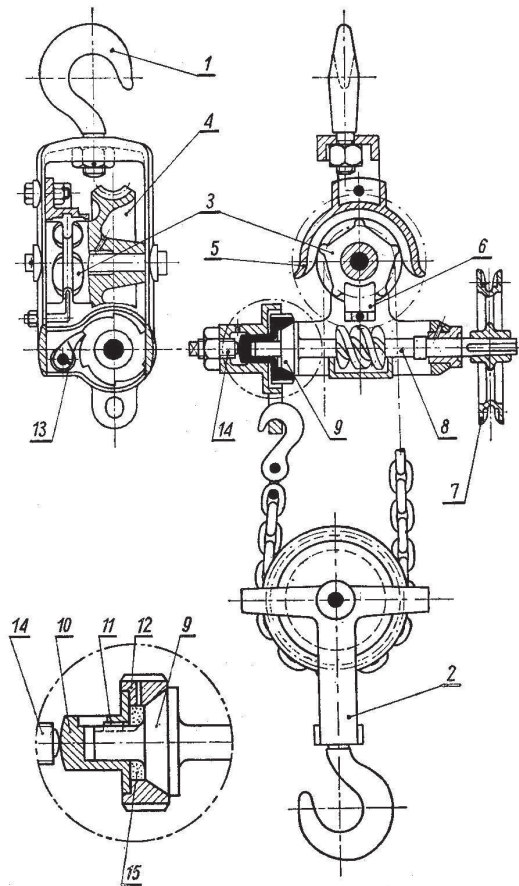
Z1 - łańcuch manewrowy  
Z2 - łańcuch nośny



## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

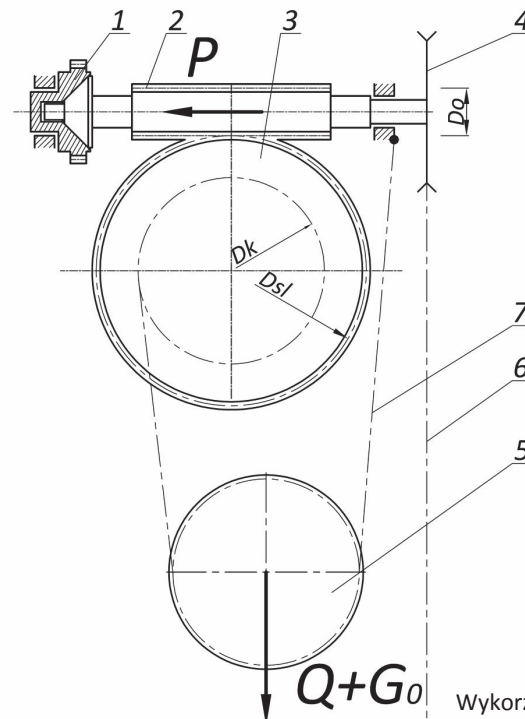
### Wciągnik ślimakowy



- 1 hak
- 2 zawiesie
- 3 koło łańcuchowe podnoszenia
- 4 ślimacznica
- 5 osłona łańcucha
- 6 prowadnica łańcucha
- 7 koło łańcuchowe zewn.
- 8 ślimak
- 9 tarcza stożkowa zewn.
- 10 obudowa hamulca
- 11 wpust
- 12 tarcza stożkowa wewn.
- 13 zapadka
- 14 śruba dociskowa
- 15 pierścień filcowy

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



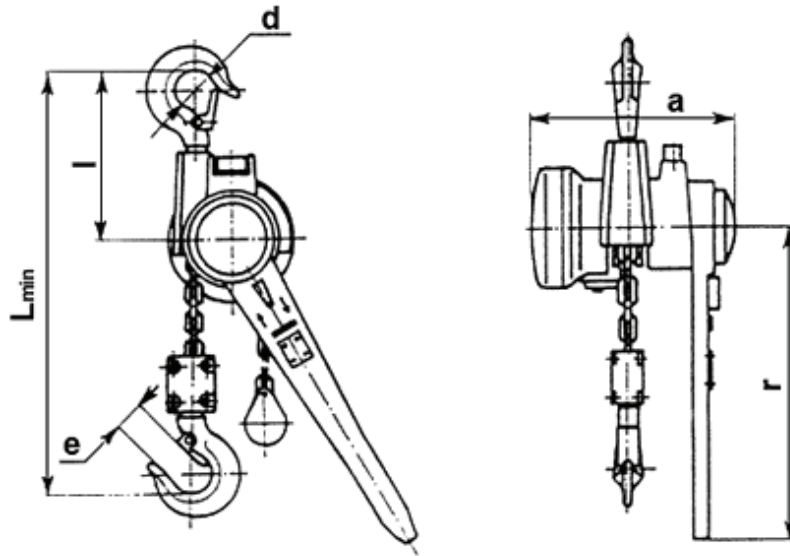
Hamulec osiowo-wstrzymujący

Wykorzystywane są we wciągnikach łańcuchowych z ręcznym napędem. Hamulce te nazywane też są hamulcami Beckera. Siła wzdłużna ze ślimacznicą (3) dociska wał ślimaka (2) do koła zapadkowego z gniazdem stożkowym (1). Zapadka jest tak ustawiona, że nie pozwala na opadanie ładunku.

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

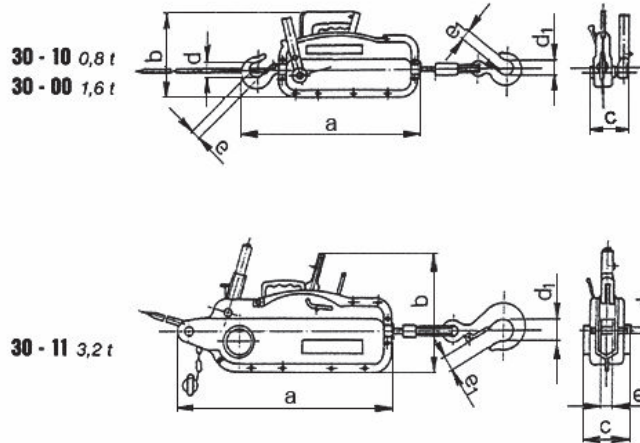
Wciągnik dźwigniowy z łańcuchem ogniwowym



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Wciągarka linowa ręczna

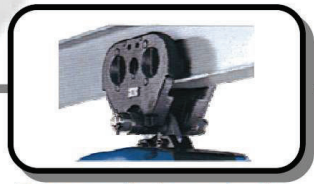


# Dźwignice

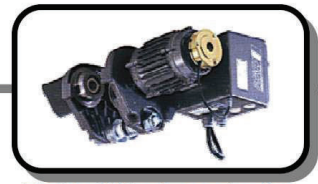
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Zawieszenie hakowe



Ręczny wózek przejezdny



Elektr. Wózek przejezdny

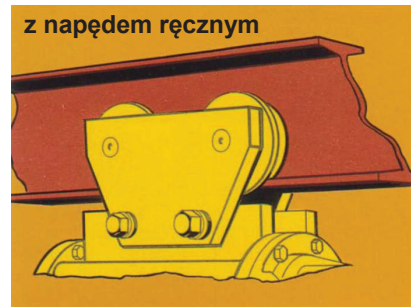


# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



napędzany silnikiem elektr.



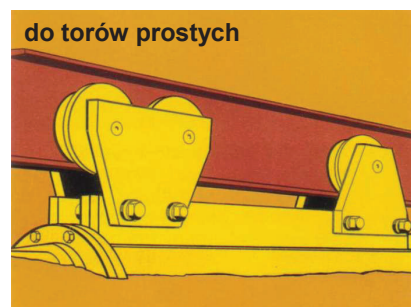
z napędem ręcznym



z napędem łańcuchowym



do torów zakrzywionych



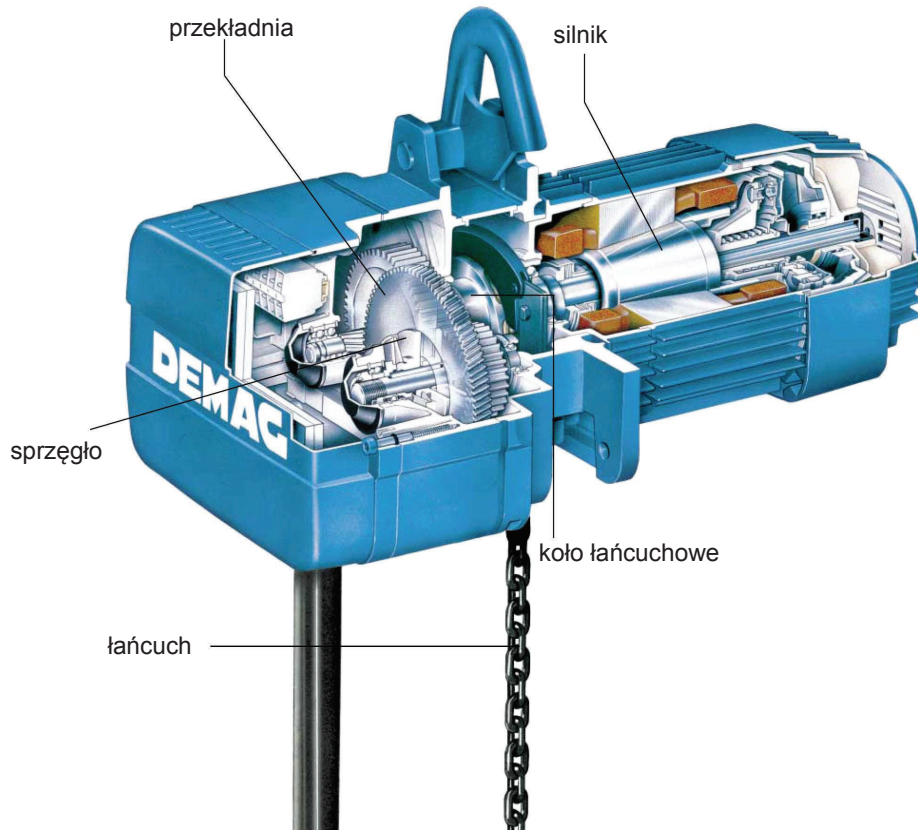
do torów prostych



Źródło: Wright

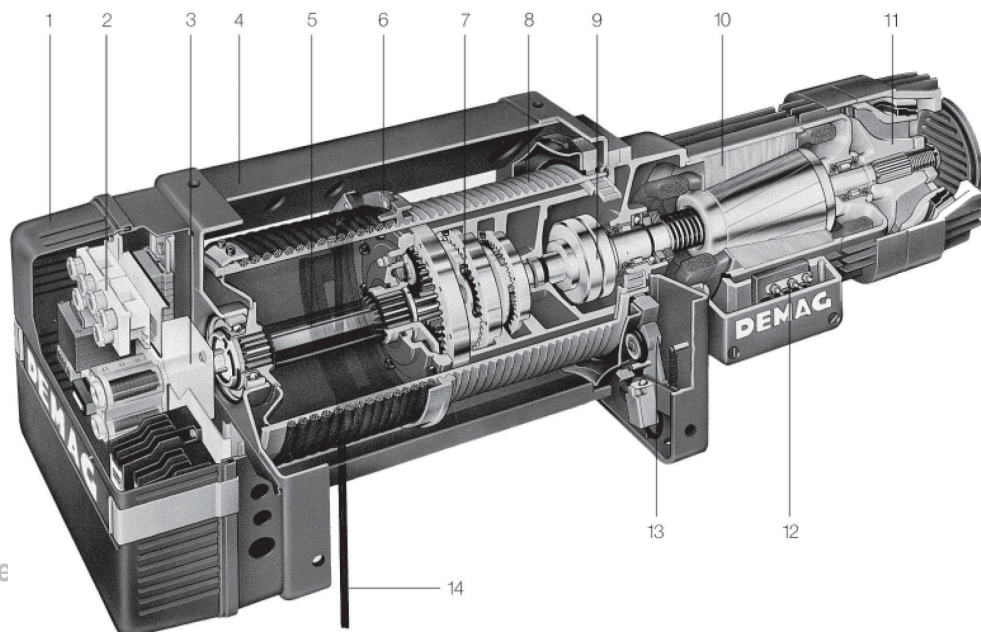
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



- 1 pokrywa osprzętu elektr.
- 2 elem. Elektr
- 3 wyłącznik krańcowy
- 4 rama
- 5 wałek

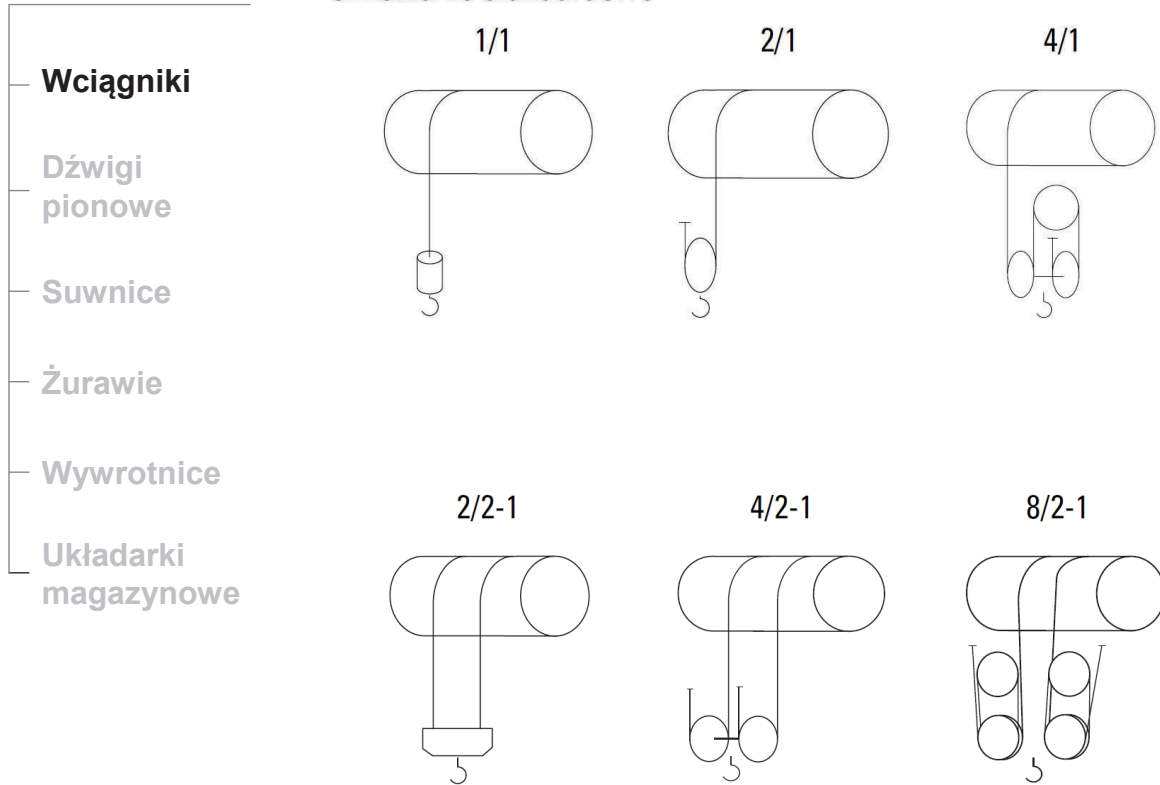
- 6 prowadnica liny
- 7 przekładnia planetarna
- 8 bęben linowy
- 9 sprzęgło
- 10 silnik

- 11 główny hamulec wciągnika
- 12 skrzynka zaciskowa
- 13 hamulec bębna linowego
- 14 lina

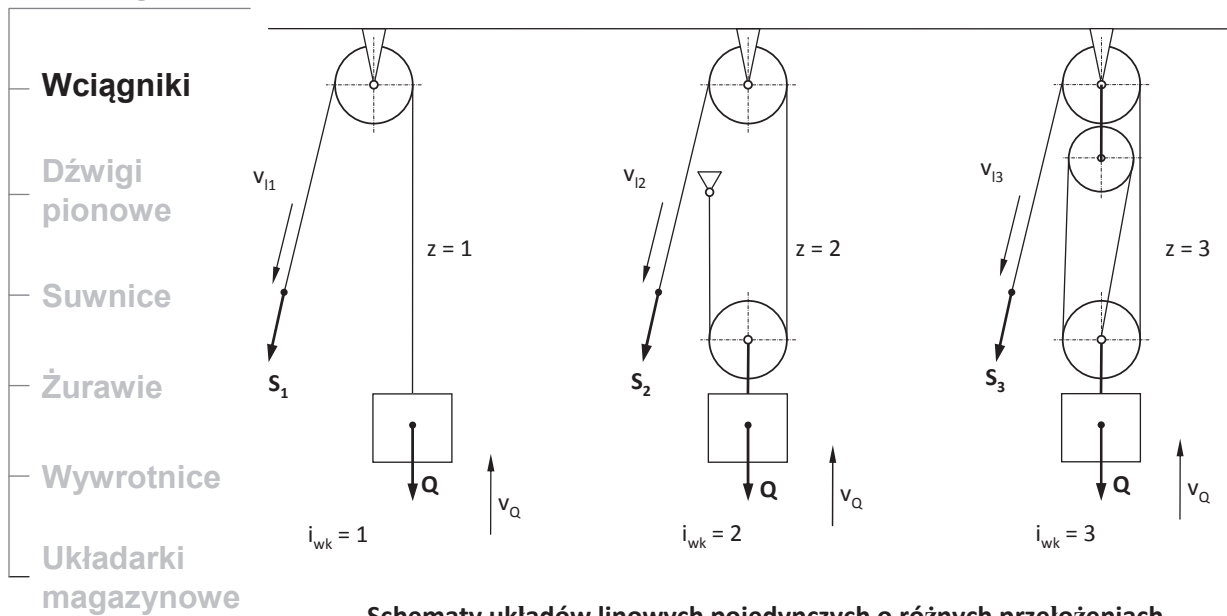


# Dźwignice

Olinowanie standardowe



# Dźwignice



Schematy układów linowych pojedynczych o różnych przełożeniach

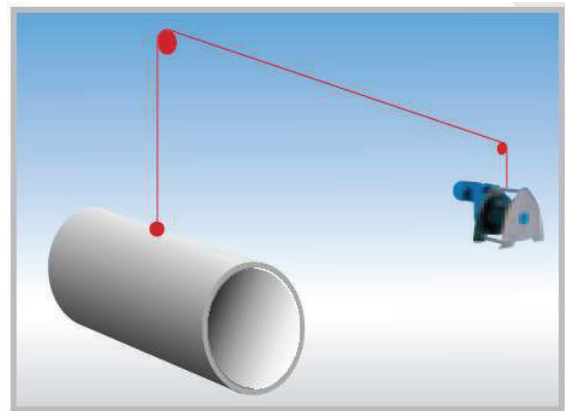


# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Elektryczna wciągarka linowa



Przykłady zastosowań

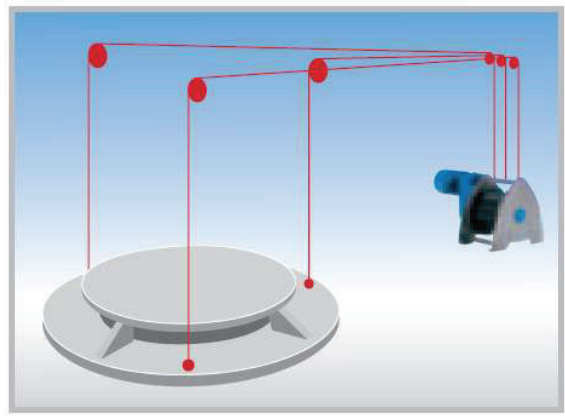
Standardowe

Źródło: Pfaff-silberblau



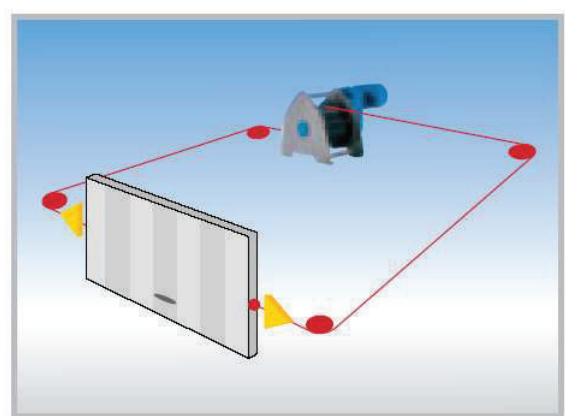
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Elektryczna wciągarka linowa

Wielokrotne punkty zaczepienia ładunku



Pozycjonowanie z przeciwlegle zamocowanymi linami

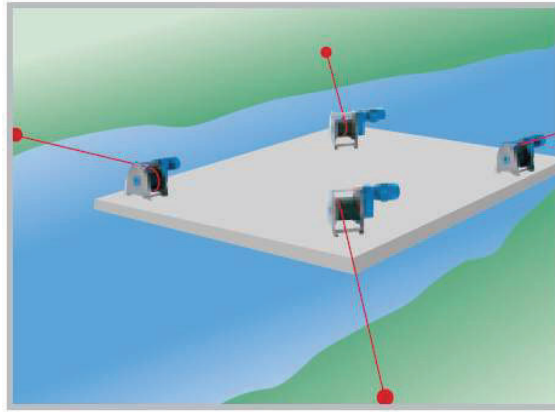
Źródło: Pfaff-silberblau



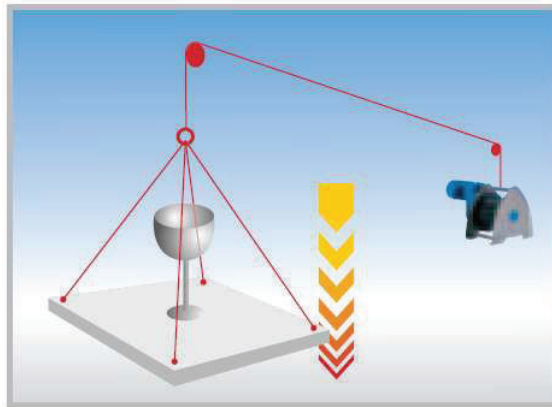
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

## Elektryczna wciągarka linowa



Długie liny – dłuższe bębny



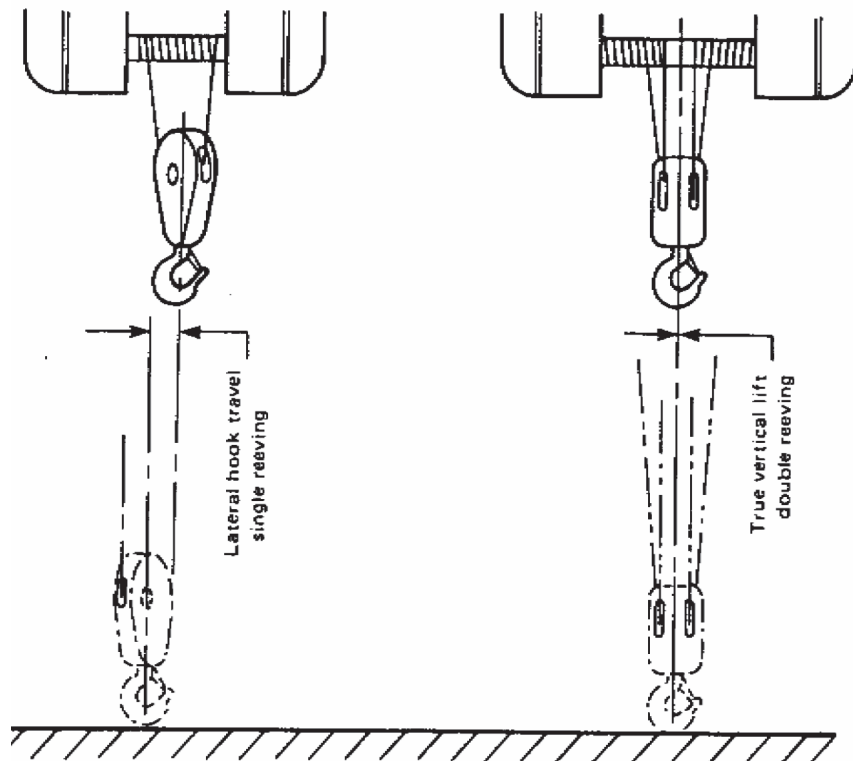
Różne prędkości podnoszenia/opuszczania



Źródło: Pfaff-silberblau

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Źródło: HMI



# Dźwignice

Wciągniki

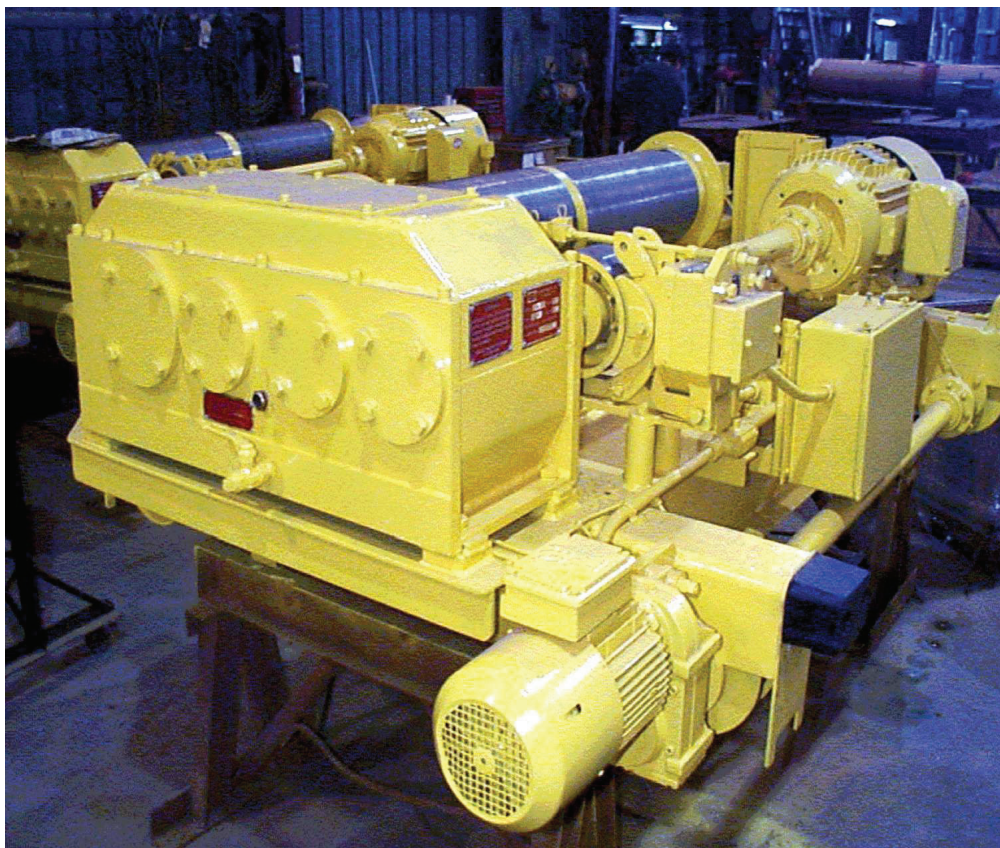
Dźwigi pionowe

Suwnice

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



# Dźwignice

Wciągniki

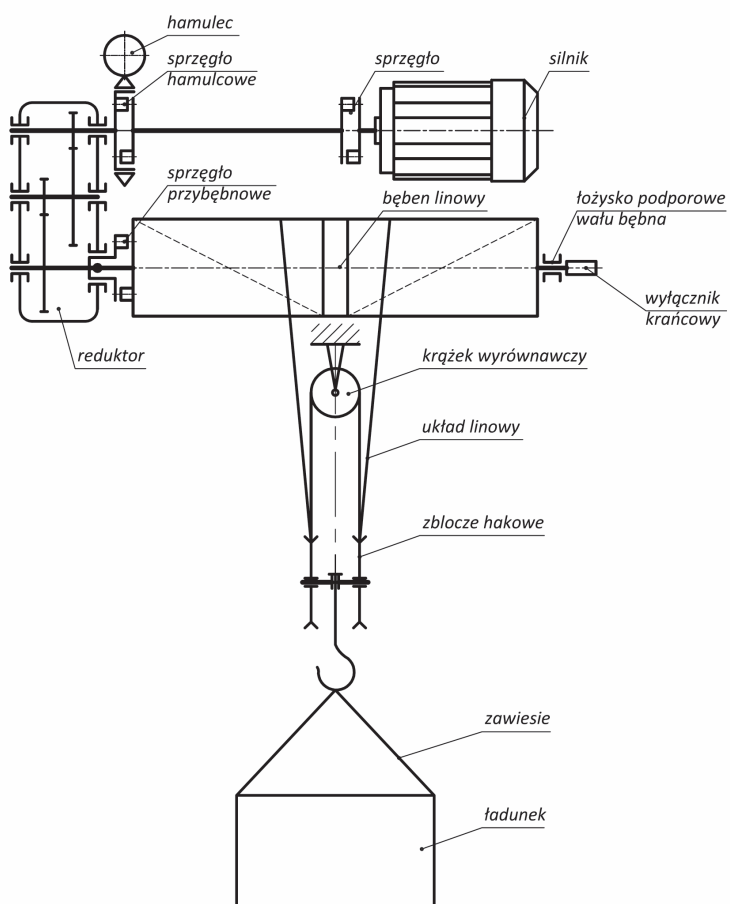
Dźwigi pionowe

Suwnice

Żurawie

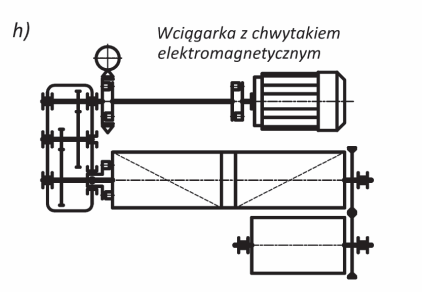
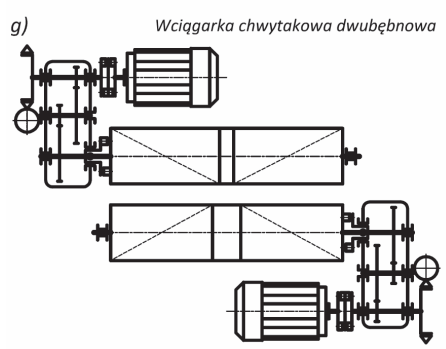
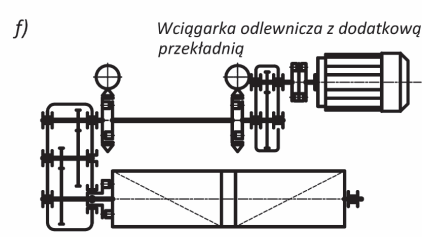
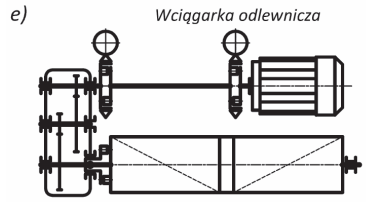
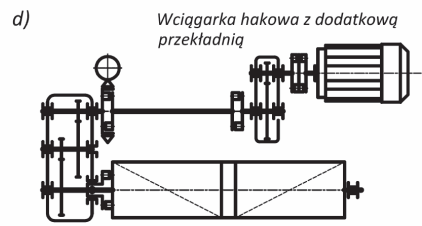
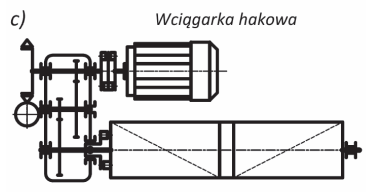
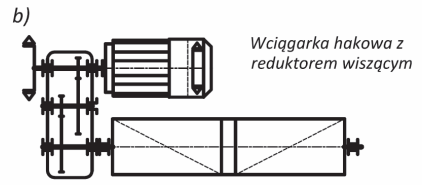
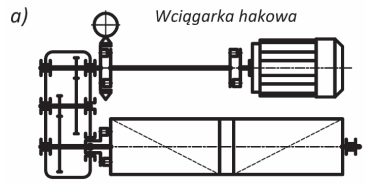
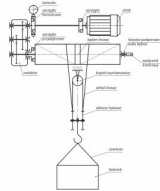
Wywrotnice

Układarki magazynowe



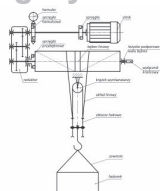
# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

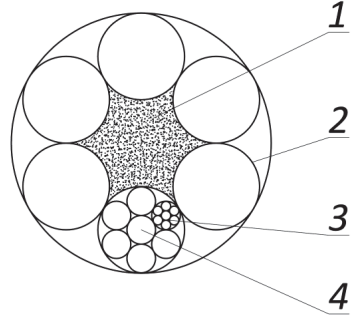
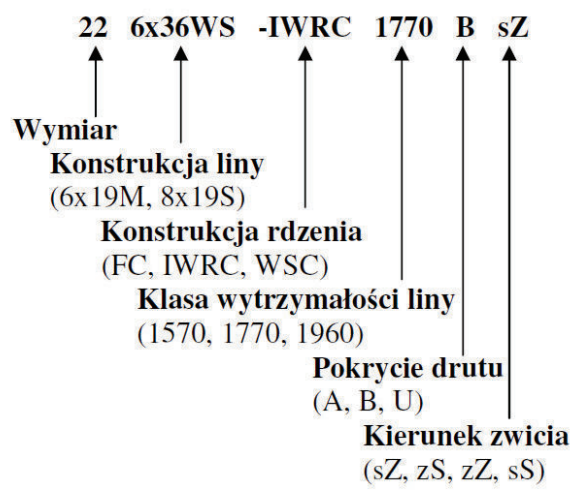


# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



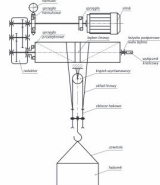
## Oznaczenie lin stalowych wg PN-EN 12385-2 :



Rys. Budowa liny stalowej

# Dźwignice

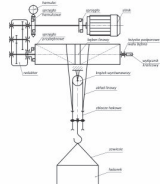
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



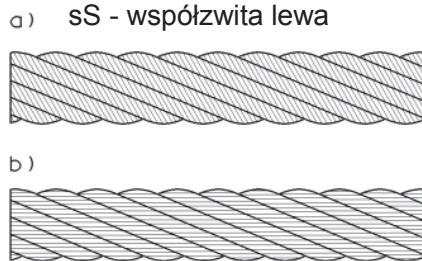
Schemat	Konstrukcja	Opis
	6x7	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie siedem drutów o tej samej średnicy. Jest to jedna z konstrukcji klasycznych. Zastosowanie w motoryzacji i rybołówstwie.
	6x19	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie dziewiętnaście drutów o tej samej średnicy, w trzech warstwach (1+6+12). Jest to jedna z konstrukcji klasycznych. Zastosowanie w motoryzacji, rybołówstwie i rolnictwie.
	6x37	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie trzydzieści siedem drutów o tej samej średnicy w czterech warstwach (1+6+12+18). Jest to jedna z konstrukcji klasycznych. Zastosowanie powszechne.
	WS 6x36	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie trzydzieści sześć drutów (1+7+(7/7)+14). Konstrukcja WS łączy cechy konstrukcji Seal (wysoka odporność liny na ścieranie) oraz konstrukcji Warrington (zwarty przekrój liny). Zastosowanie w przemyśle ciężkim, maszynowym, stoczniowym oraz w budownictwie.
	F 6x19	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie po dziewiętnaście drutów (1+6+6F+12) oraz dodatkowo sześć drutów wypełniających (ang. Filler). Zastosowanie w urządzeniach dźwigowych.
	S 6x19	Konstrukcja sześciopłotowa, w każdym splocie po dziewiętnaście drutów, odpowiednio w warstwach: 1+9+9, w każdej warstwie druty różnych średnic. Nazwa konstrukcji "Seal", czyli "foka" pochodzi od ostatniej warstwy wykonanej z najgrubszych drutów, spełniających rolę osłonki odpornej na ścieranie. Zastosowanie w rybołówstwie.

# Dźwignice

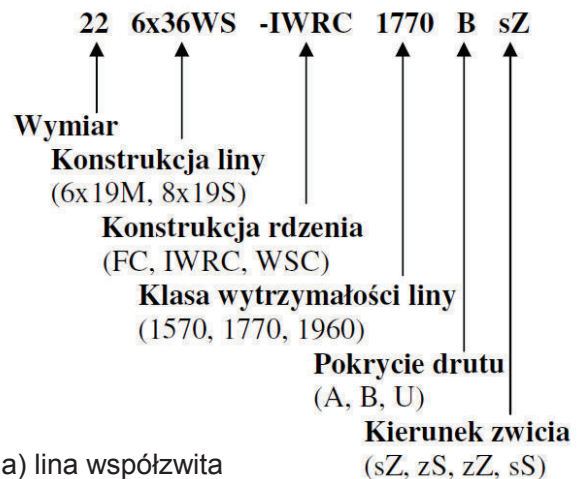
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



**Kierunek zwicia:**  
 z - splot prawy (splotka)  
 s - splot lewy (splotka)  
 Z - splot prawy (lina)  
 S - splot lewy (lina)  
 sZ - przeciwzwita prawa  
 zS - przeciwzwita lewa  
 zZ - współzwita prawa  
 sS - współzwita lewa



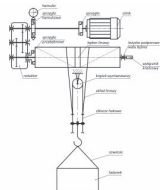
## Oznaczenie lin stalowych wg PN-EN 12385-2:



**konstrukcja rdzenia**  
 jednowarstwowa lina z rdzeniem włókiennym FC  
 NFC - rdzeń z włókna naturalnego  
 SFC - rdzeń z włókna syntetycznego  
 jednowarstwowa lina z rdzeniem ze stali WC  
 WSC - rdzeń stalowy splotkowy  
 IWRC - rdzeń stalowy o specjalnym splocie  
 liny o splocie równoległym  
 PWRC - rdzeń o splocie równoległym

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



## Wstępne określenie średnicy liny

Wg. PN-92/M-06520 (obecnie: PN-M-06520:1992P)

$$C = \sqrt{\frac{X}{K \cdot R_{\delta}}}$$

- C - współczynnik wyboru średnicy liny
- X mm/√N - minimalny współczynnik bezpieczeństwa liny
- R<sub>δ</sub>[MPa] - nominalna wytrzymałość drutu na rozciąganie
- K - współczynnik zależny od konstrukcji liny, obliczany wg wzoru:

$$K = \frac{\pi}{4} \cdot f \cdot k$$

- k - współczynnik zmniejszający do wyznaczania nominalnej siły zrywającej linę w całości przyjmowany wg norm przedmiotowych lin,
- f - współczynnik wypełnienia – stosunek powierzchni metalicznego przekroju drutów w linie do powierzchni koła opisanego na przekroju liny. Można go obliczyć z wzoru:

$$f = \frac{i \cdot d_s^2}{d^2}$$

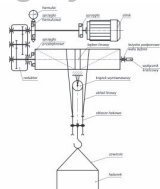
gdzie:

- d [mm] - średnica liny,
- d<sub>s</sub> [mm] - średnica spletek,
- i - ilość spletek

Wyznaczyć z tabeli:

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Tablica 2

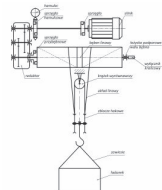
Lp.	Lina		Współczynnik wypełnienia f	
	Rdzeń	Konstrukcja		
1	nienośny	1 × 7	PN-69/M-80202	0,78
2		T 1 × 19	PN-69/M-80203	0,76
3		T 1 × 37	PN-69/M-80204	0,75
4		6 × 7 + A <sub>o</sub>	PN-69/M-80206	0,50
5		S 6 × 19 + A W 6 × 19 + A <sub>o</sub> F 6 × 25 + A	PN-70/M-80222 PN-70/M-80225 PN-71/M-80243	0,53
6		T 6 × 19 + A	PN-69/M-80207	0,50
7		W-S 6 × 31 + A <sub>o</sub> W-S 6 × 36 + A	PN-72/M-80249 PN-70/M-80229	0,54
8		ST 6 × 31 + A	PN-70/M-80228	0,52
9		T 6 × 37 + A	PN-69/M-80208	0,50
10		T 18 × 7 + A <sub>o</sub>	PN-69/M-80219	0,55
11		T 6 × 24 + 7A <sub>o</sub>	PN-69/M-80212	0,44
12		6 × 7 + 11 × 7 + A <sub>o</sub> <sup>1)</sup> T 6 × 19 + 12 × 7 + A <sub>o</sub>	PN-83/M-80251 PN-69/M-80234	0,54
13	nośny	7 × 7	PN-72/M-80214	0,60
14		S 6 × 19 + A <sub>i</sub> (7 × 7) F 6 × 25 + A <sub>i</sub> (7 × 7)	PN-70/M-80232 PN-71/M-80242	0,61
15		T 6 × 19 + A <sub>i</sub> (7 × 7)	PN-89/M-80215	0,58
16		W-S 6 × 36 + A <sub>i</sub> (7 × 7) ST 6 × 31 + A <sub>i</sub> (7 × 7)	PN-72/M-80250 PN-89/M-80217	0,61
17		T 6 × 37 + A <sub>i</sub> (7 × 7)	PN-89/M-80216	0,58

<sup>1)</sup> Dotyczy lin nieodkrętnych — N


lub oszacować samemu:

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



**Lina stalowa**  
**6x36 WS - FC**  
**PN-ISO 2408**  
 Typ zwicia - przeciwwzity  
 Kierunek zwicia - prawy  
 Klasa wytrzymałości (Re) - 1770 N/mm<sup>2</sup>



Srednica liny	Przybliżona masa liny	Minimalna siła zrywająca
mm	kg/100m	kN
8,0	23,5	37,4
9,0	29,7	47,3
10,0	36,7	58,4
11,0	44,4	70,7
12,0	52,8	84,1
13,0	62,0	98,7
14,0	71,9	114,0
16,0	94,0	150,0
18,0	118,9	189,0
20,0	146,8	234,0
22,0	177,6	283,0
24,0	211,4	336,0
26,0	248,1	395,0
28,0	287,7	458,0
30,0	330,3	526,0
32,0	375,8	598,0
34,0	424,3	675,0
36,0	475,6	757,0
38,0	529,9	843,0
40,0	587,2	935,0
42,0	647,4	1030,0
44,0	710,5	1131,0
46,0	776,6	1236,0
48,0	845,6	1346,0
50,0	917,5	1460,0
52,0	992,4	1579,0
54,0	1070,2	1703,0
56,0	1150,9	1832,0

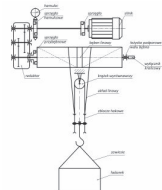
Jaki jest współczynnik wypełnienia f ?

Przykładowe dane liny



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Lp	Mechanizm lub zespół	liny		
		układów linowych	odciągowe	
		Minimalny współczynnik bezpieczeństwa X		
1	Wszystkie mechanizmy i zespoły z wyjątkiem wymienionych poniżej w zależności od grup natężenia pracy <i>(dla dźwignic narażonych na działanie wysokich temperatur współczynnik zwiększamy o 25%, jednak powinien zawierać się w przedziale 4,5 &lt; X &lt; 9)</i>	M1	3,15	3
		M2	3,35	3
		M3	3,55	3
		M4	4	3,5
		M5	4,5	4
		M6	5,6	4,5
		M7	7,1	5
		M8	9	5
2	Mechanizmy podnoszenia służące także do przemieszczania kabiny operatora (np. suwnice kolumnowe)	Kabina z chwytaczami	6	-
		Kabina bez chwytaczy	9	-
3	Układ linowy ogranicznika prędkości (średnica liny nie mniejsza niż 6 mm, a przy linie uruchamiającej hamulec bezpieczeństwa nie mniejsza niż 8 mm)	8	-	
4	Liny prowadnicowe podestów ruchomych wiszących (średnica liny nie mniejsza niż 6 mm)	3,15	-	
5	Liny bezpieczeństwa podestów ruchomych wiszących	10	-	
6	Mechanizmy podnoszenia żurawi samojezdnych z linami nieodkrętnymi zależnie od grup natężenia pracy	M1	4,5	-
		M3	5,6	-
		M4	5,6	-
7	Mechanizmy zmiany wsięgu i teleskopowania żurawi samojezdnych w warunkach ich montażu	3,05	-	
8	Liny odciągowe żurawi samojezdnych	W warunkach pracy	-	3
		W warunkach montażu	-	2,73



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Klasa wykorzystania mechanizmu	Efektywny czas pracy mechanizmu [h]	Rodzaj pracy mechanizmu
T <sub>0</sub>	200	nieregularna
T <sub>1</sub>	400	
T <sub>2</sub>	800	
T <sub>3</sub>	1 600	
T <sub>4</sub>	3 200	regularna rzadka
T <sub>5</sub>	6 300	regularna z przerwami
T <sub>6</sub>	12 500	nieregularna intensywna
T <sub>7</sub>	25 000	intensywna
T <sub>8</sub>	50 000	
T <sub>9</sub>	100 000	

$$K_m = \sum \left[ \frac{t_i}{t_T} \cdot \left( \frac{P_i}{P_{max}} \right)^3 \right]$$

P<sub>i</sub> - poziom obciążenia mechanizmu,  
 P<sub>max</sub> - maksymalne obciążenie mechanizmu,  
 t<sub>T</sub> - łączny czas w ciągu którego na mechanizm działa obciążenie P<sub>i</sub>,  
 t<sub>i</sub> - efektywny czas pracy mechanizmu w okresie eksploatacji,

Klasa obciążenia mechanizmu	Klasa wykorzystania mechanizmu									
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>
L1	Grupa natężenia pracy mechanizmu									
L2		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
L3	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
L4	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8			

Klasa obciążenia mechanizmu	Nominalna wartość współczynnika obciążenia mechanizmu K <sub>m</sub>	Charakterystyka obciążenia mechanizmu
L1	0,125	maksymalne obciążenie w ciągu bardzo małej części czasu pracy, w pozostałym czasie obciążenie znacznie mniejsze od maksymalnego
L2	0,25	maksymalne obciążenie w ciągu małej części czasu pracy, w pozostałym czasie obciążenie zbliżone do połowy maksymalnego
L3	0,50	maksymalne obciążenie w ciągu dużej części czasu pracy, w pozostałym czasie obciążenia większe od połowy maksymalnego
L4	1,00	maksymalne obciążenie w ciągu całego czasu pracy lub zbliżone do maksymalnego



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Obliczeniową średnicę liny należy wyznaczyć według wzoru poniżej, zaokrąglając ją do najbliższej nominalnej średnicy d dla danej liny.

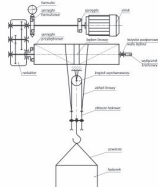
$$d_o = C \cdot \sqrt{S}$$

gdzie  
 d<sub>o</sub> [mm] - średnica obliczeniowa liny  
 S [N] - siła obliczeniowa

Jednak o ostatecznym doborze średnicy d liny decyduje warunek wytrzymałościowy dla liny:

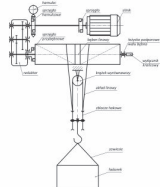
$$P_o \geq S \cdot X \quad \text{lub} \quad \frac{P_o}{S} \geq X$$

w którym:  
 P<sub>o</sub> [N] - nominalna lina zrywająca linę w całości,



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



## Minimalne średnice podziałowe bębnow i krążków

przyjmuje się w zależności od średnicy liny i odpowiednich współczynników zależnych od grupy natężenia pracy.

W zależności od rozpatrywanego elementu przyjmuje się następujące wartości: (dane wg. PN-92/M-06520, obecnie PN-M-06520:1992P)

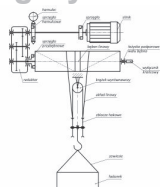
średnica podziałowa bębna [mm]  $D_1 \geq d \cdot e_1$   
 średnica podziałowa krążka linowego [mm]  $D_2 \geq d \cdot e_2$   
 średnica podziałowa krążka wyrównawczego [mm]  $D_3 \geq d \cdot e_3$

- gdzie:
- d [mm] - średnica liny
  - e1 - współczynnik dla bębnow
  - e2 - współczynnik dla krążków linowych
  - e3 - współczynnik dla krążków wyrównawczych

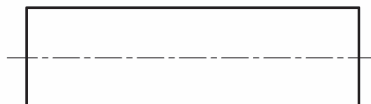
Grupa natężenia pracy mechanizmu	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>3</sub>
<b>M1</b>	11,2	12,5	11,2
<b>M2</b>	12,5	14	12,5
<b>M3</b>	14	16	12,5
<b>M4</b>	16	18	14
<b>M5</b>	18	20	14
<b>M6</b>	20	22,4	16
<b>M7</b>	22,4	25	16
<b>M8</b>	25	28	18

# Dźwignice

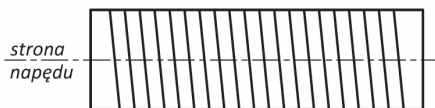
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



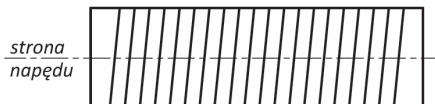
Bęben gładki (1G) - cyfra oznacza ilość warstw nawijającej się liny



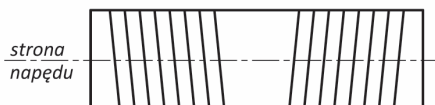
Bęben rowkowany jednokierunkowo; uzwojenie prawe (P)



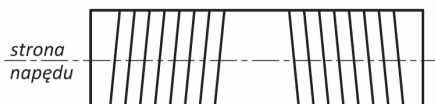
Bęben rowkowany jednokierunkowo; uzwojenie Lewe (L)



Bęben rowkowany dwukierunkowo; uzwojenie prawe - lewe (PL)

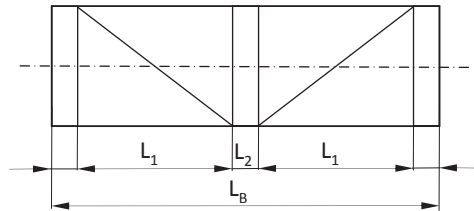
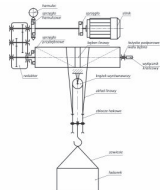


Bęben rowkowany dwukierunkowo; uzwojenie lewe - prawe (LP)



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



LB [mm] - długość bębna  
 dla bębna układu zdwojonego  $L_B = 2 \cdot L_0 + 2 \cdot L_1 + L_2$   
 L2 [mm] - długość konstrukcyjna bębna  
 L1 [mm] - długość zwojowanej bębna  
 L0 [mm] - długość konstrukcyjna bębna  
 $n = n_1 + (2 \div 3)$  - liczba zwojów na długości L1

gdzie:

n1 - liczba zwojów niezbędnych do nawinięcia liny dla Hp

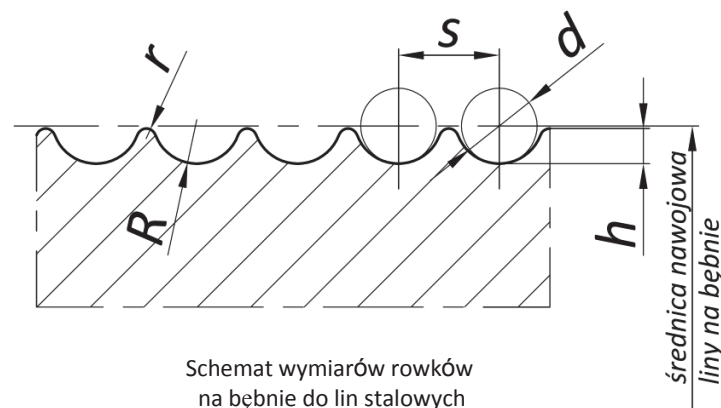
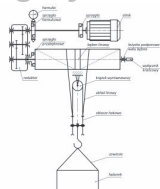
$$n_1 = \frac{H_p \cdot i_{wk}}{\pi \cdot D_b}$$

Hp [mm] - wysokość podnoszenia  
 +(2÷3) - dodatkowa liczba zwojów liny, zabezpieczająca przed zawieszeniem ładunku tylko na zamocowaniu liny



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Schemat wymiarów rowków na bębnie do lin stalowych

Podany schemat jest zgodny z normą PN-61/M-84621 (obecnie PN-M-84621:1961P) „Dźwignice. Bębny do lin stalowych. Wymiary rowków”. Przyjęto następujące oznaczenia:

s [mm] - skok linii śrubowej rowków,  
 d [mm] - średnica liny,  
 R [mm] - promień rowka,  
 H [mm] - głębokość rowka

Upraszczając można przyjmować następujące wartości charakterystyczne:

$$R - H = (0,1 \div 0,2) \cdot d$$

$$s = d + (2 \div 5)$$

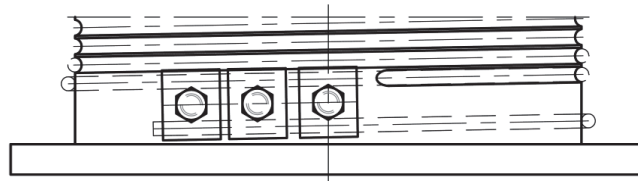
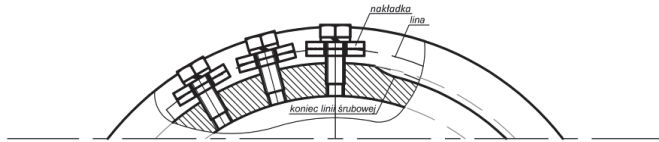
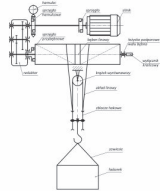
$$R = (0,52 \div 0,56) \cdot d$$



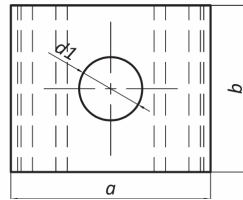
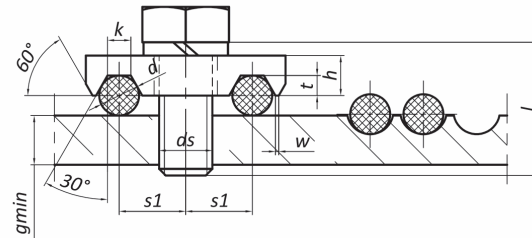


# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



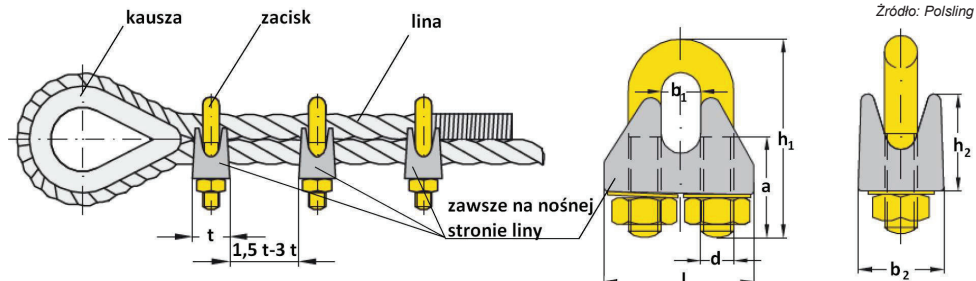
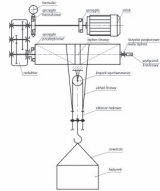
Mocowanie końców liny do bębna za pomocą nakładek dwustronnych



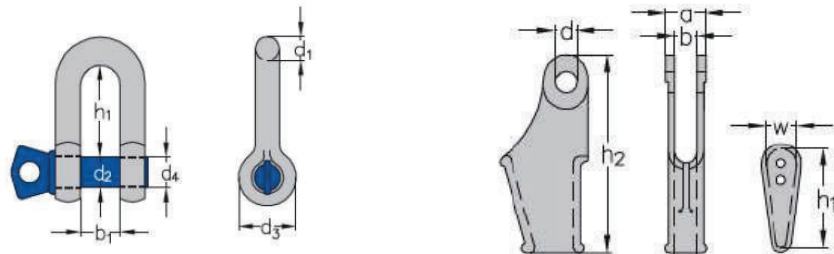
Wymiary dwustronnych nakładek do mocowania lin stalowych

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

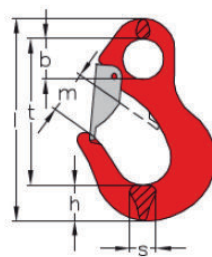


Zacisk linowy kabłąkowy wg EN 13411-5-1

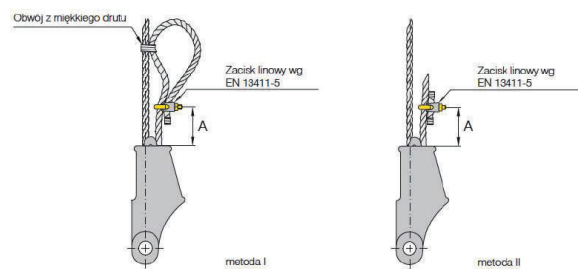


Szakła prosta ze sworzniem wkręcanym

Końcówka klinowa otwarta



Hak z uchem

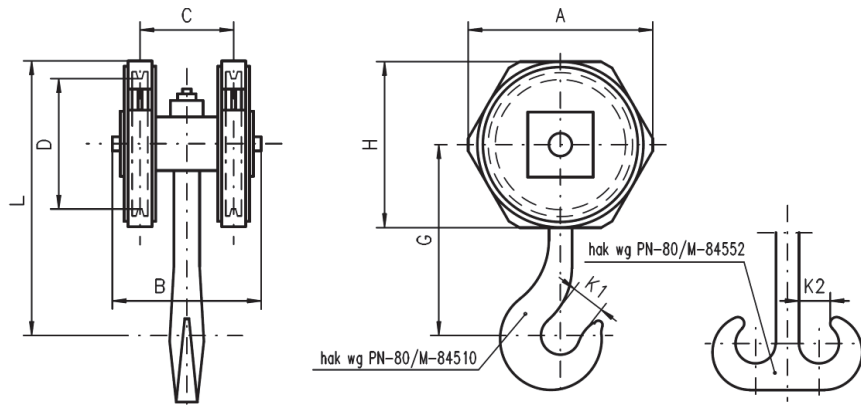


metoda I

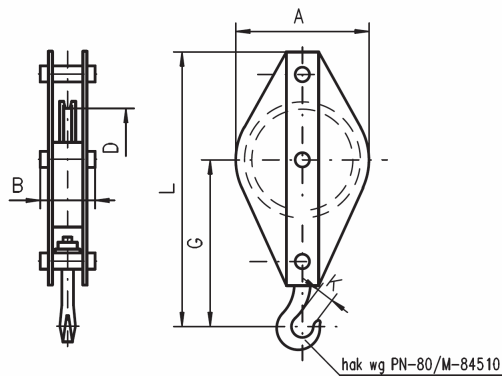
metoda II

# Dźwignice

- Wciągniki
  - Dźwigi pionowe
  - Suwnice
  - Żurawie
  - Wywrotnice
  - Układarki magazynowe
- 



Zblocze hakowe dwukrążkowe

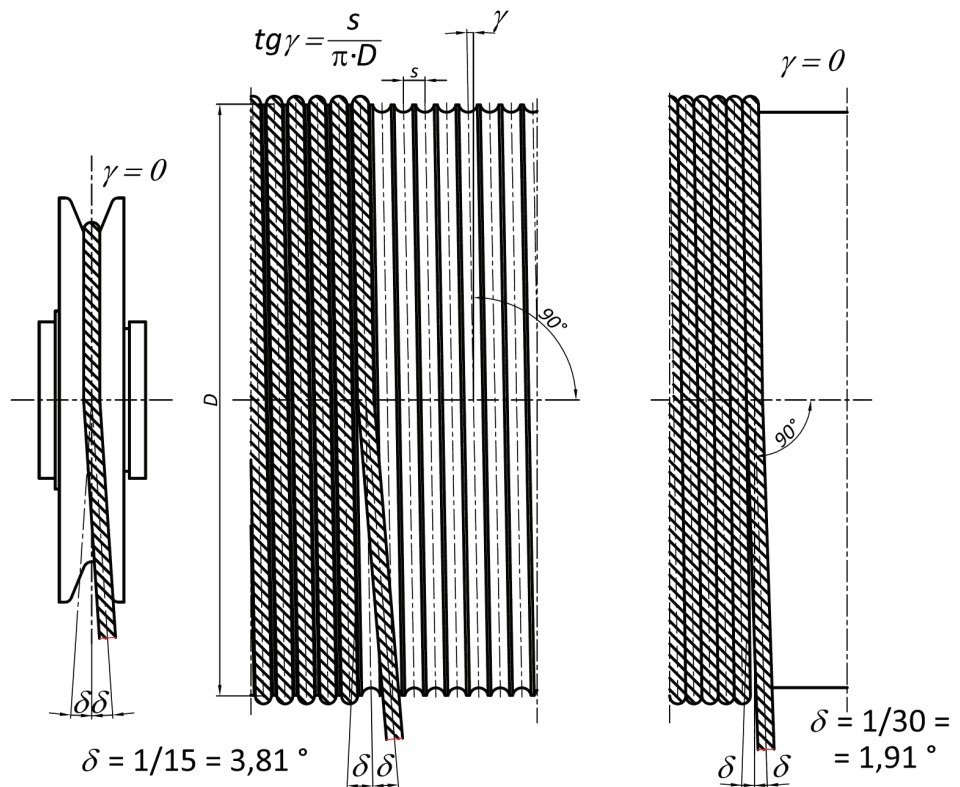


Zblocze hakowe jednokrążkowe



# Dźwignice

- Wciągniki
  - Dźwigi pionowe
  - Suwnice
  - Żurawie
  - Wywrotnice
  - Układarki magazynowe
- 



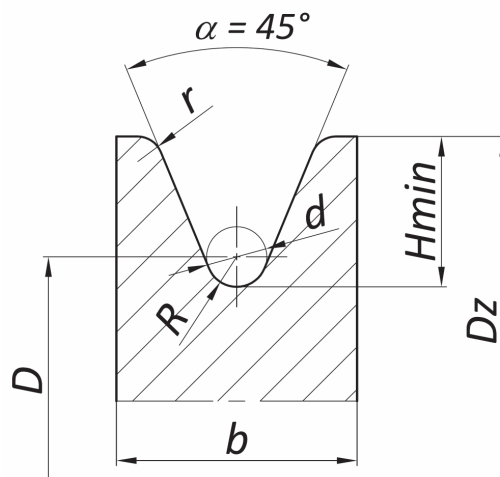
Dopuszczalne kąty schodzenia liny



# Dźwignice

Wymiary profili rowków krążków do lin stalowych  
wg PN-61/M-45370 (obecnie zastąpiona przez PN-M-45371:1989P  
Dźwignice -- Krążki linowe do lin stalowych -- Główne wymiary).

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



R	H <sub>min</sub>	r
2,5	10	2,5
3	12,5	2,5
4	15	3
5	17,5	3
6	20	4
7	22,5	4
8	25	5
9	30	5
10	32,5	5
11	35	5
12,5	37,5	5
14	40	6
16	45	6
18	50	7
20	55	7
22,5	60	9
25	67,5	9
28	75	10

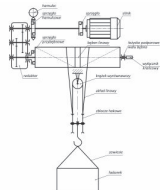
Zamiast danych przytoczonych w tabeli, do wyznaczania wartości H<sub>min</sub> można wyprowadzić uproszczoną zależność:

$$H_{\min} = 2,5 \cdot R + 5,55 \quad [\text{mm}]$$

Niektórzy producenci zalecają następujące wartości parametrów rowka:

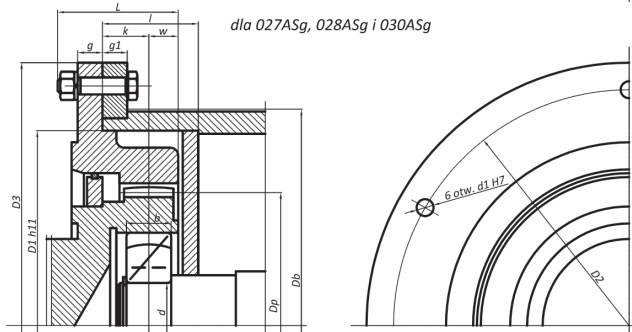
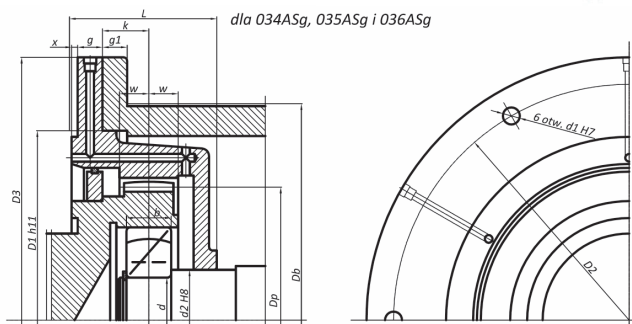
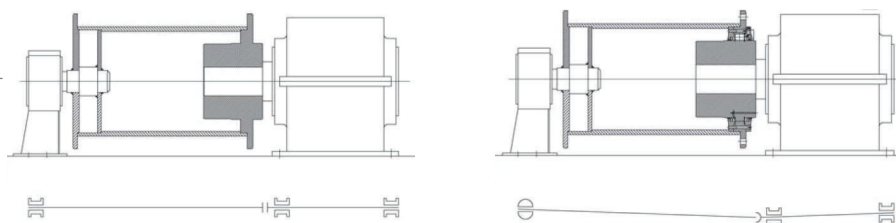
promień rowka koła  $R = 0,53 \cdot d \quad [\text{mm}]$

kąt rozwarcia rowka  $\alpha = 60^\circ$

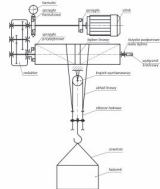


# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

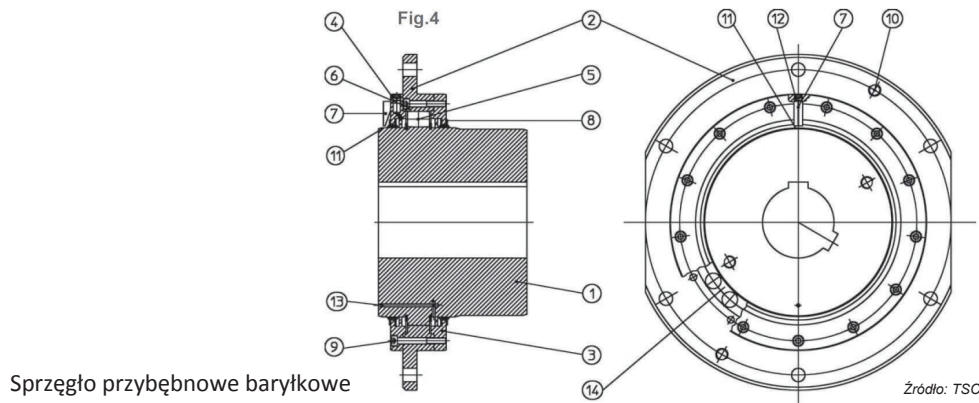
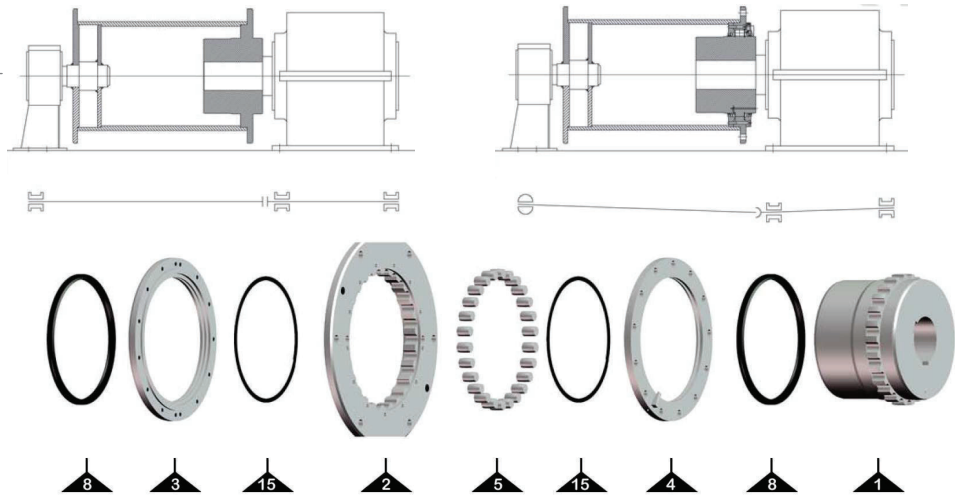


Sprzęgła przybębnowe zębate



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

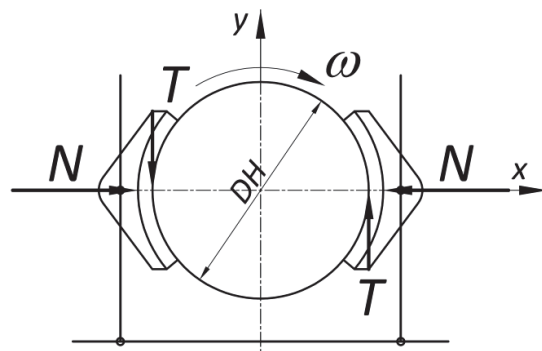


Sprzęgło przybębnowe barytkowe

Źródło: TSCHAN

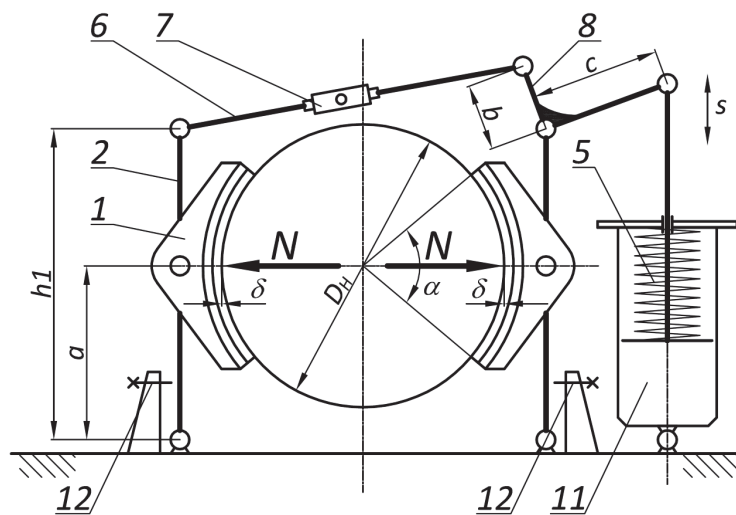
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



$$M_H = T \cdot D_H = \mu \cdot N \cdot D_H$$

$$\begin{cases} \sum P_x = 0 \\ \sum P_y = 0 \end{cases}$$

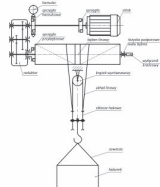


Schemat hamulca dwuszcękowego luzowanego zwalniaikiem z wbudowaną sprężyną



# Dźwignice

- Wciągniki**
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



## Kryteria doboru hamulca dwuszcękowego:

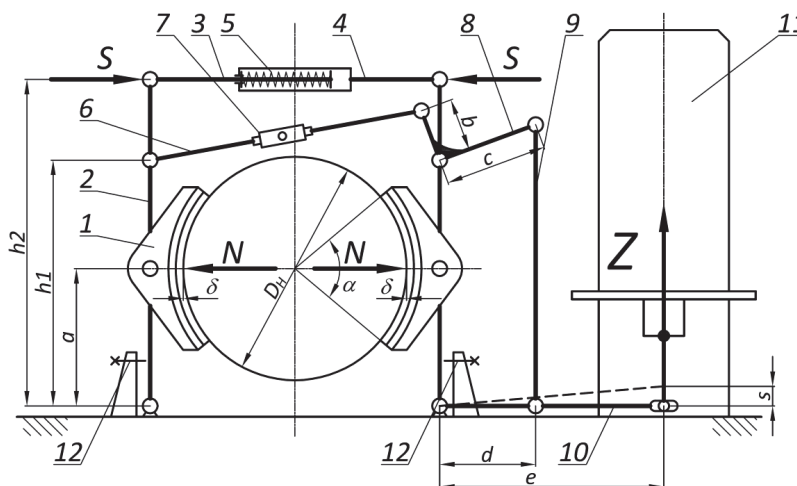
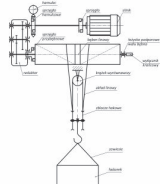
1. Moment hamujący  $M_H > k M_U$
2. Spełnienie warunków cieplnych
3. Przełożenie hamulca
4. Dobór siły  $S$  w hamulcu
5. Sprawdzenie średnich nacisków



Schemat hamulca dwuszcękowego luzowanego zwalnikiem z wbudowaną sprężyną Źródło: FENA

# Dźwignice

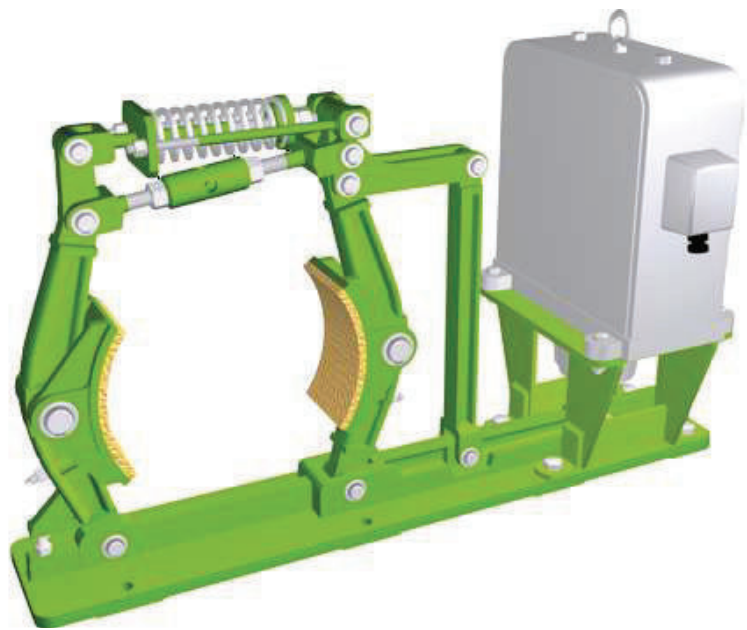
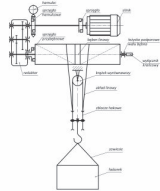
- Wciągniki**
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Schemat hamulca dwuszcękowego luzowanego zwalnikiem

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



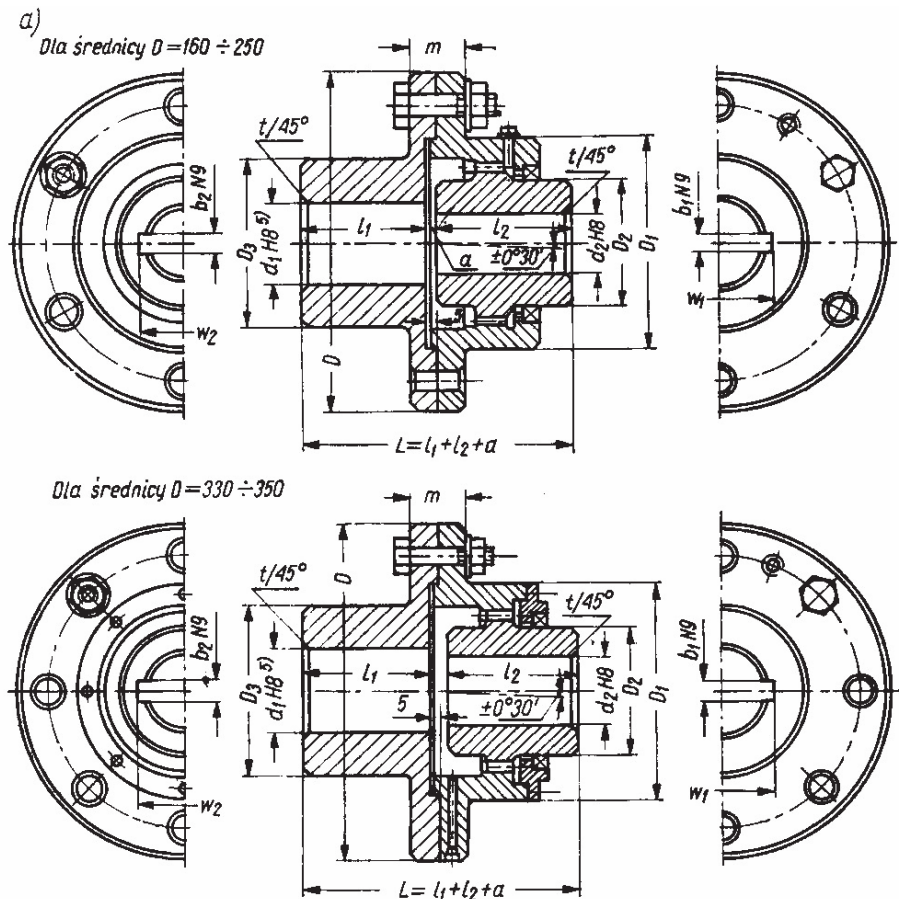
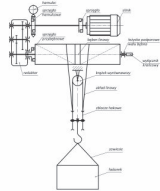
Schemat hamulca dwuszczętkowego luzowanego zwalnikamiem

Źródło: FENA



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

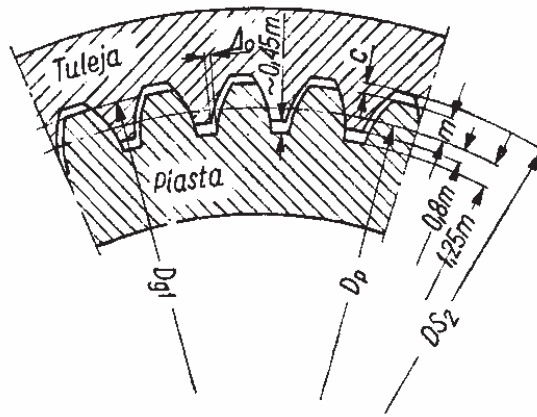
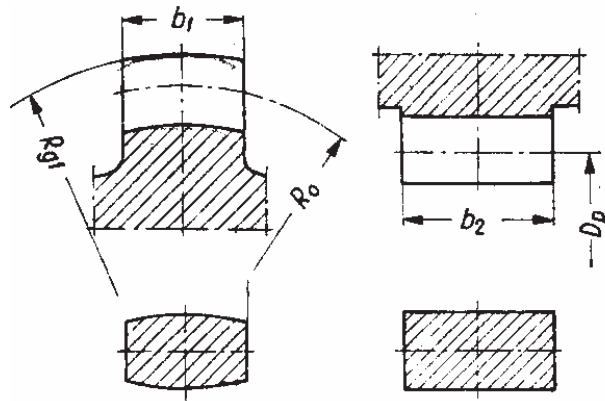
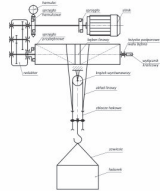


Sprzęgła zębate jednostronne



# Dźwignice

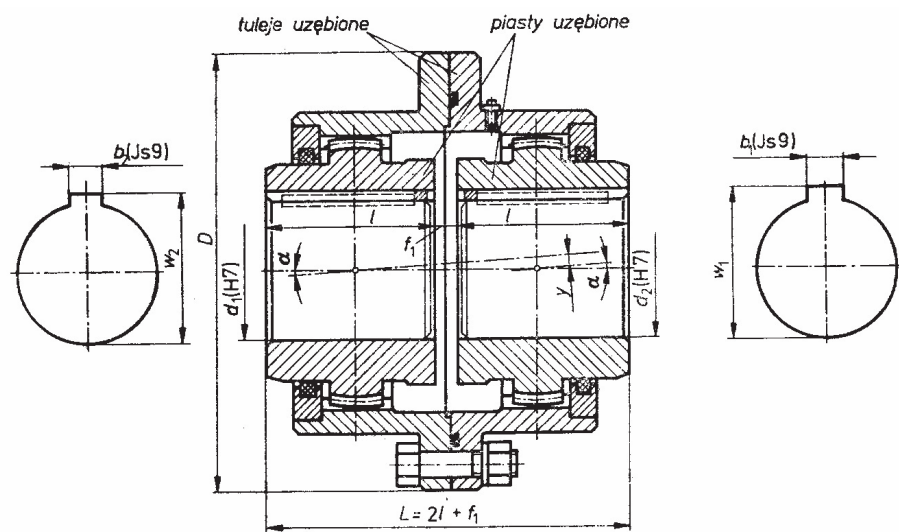
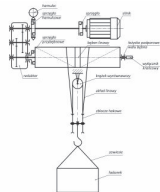
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Sprzęgła zębate jednostronne

# Dźwignice

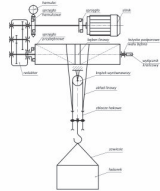
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



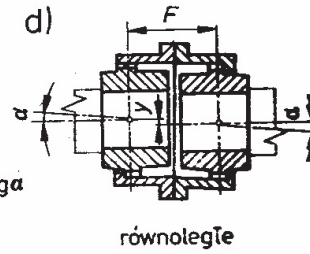
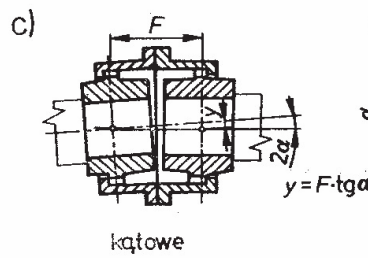
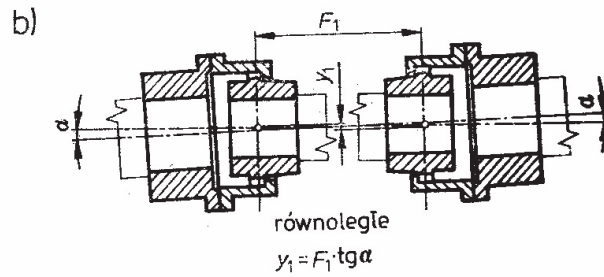
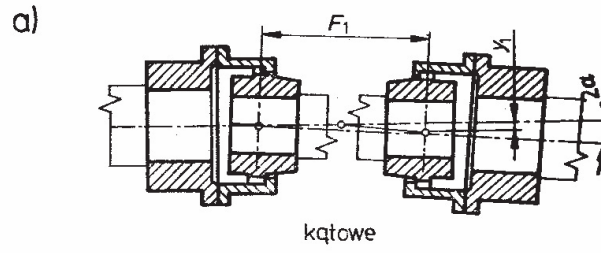
Sprzęgła zębate dwustronne

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

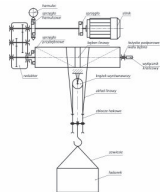


**MP NS** URZĄDZENIA TRANSPORTOWE

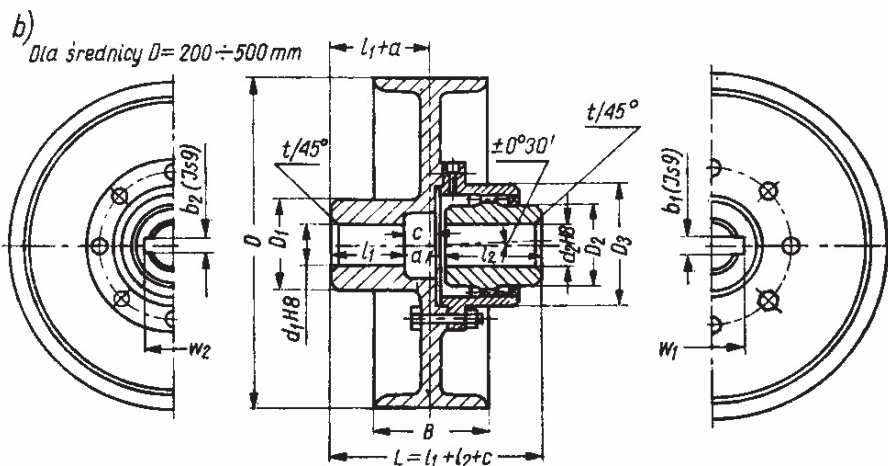


# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



**MP NS** URZĄDZENIA TRANSPORTOWE

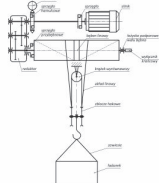


Sprzęgła zębate hamulcowe



# Dźwignice

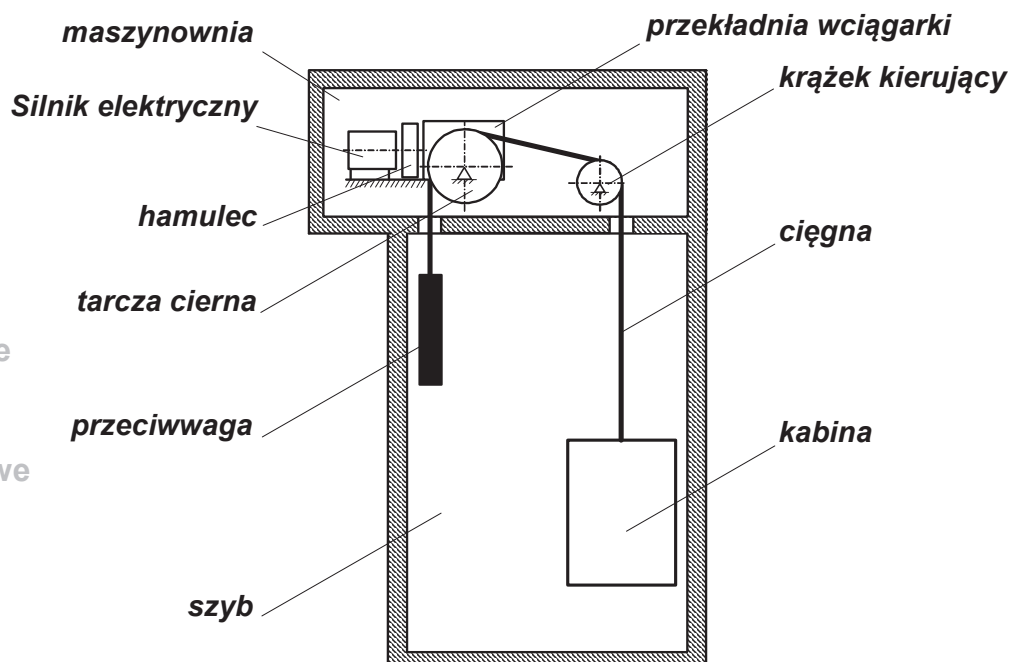
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

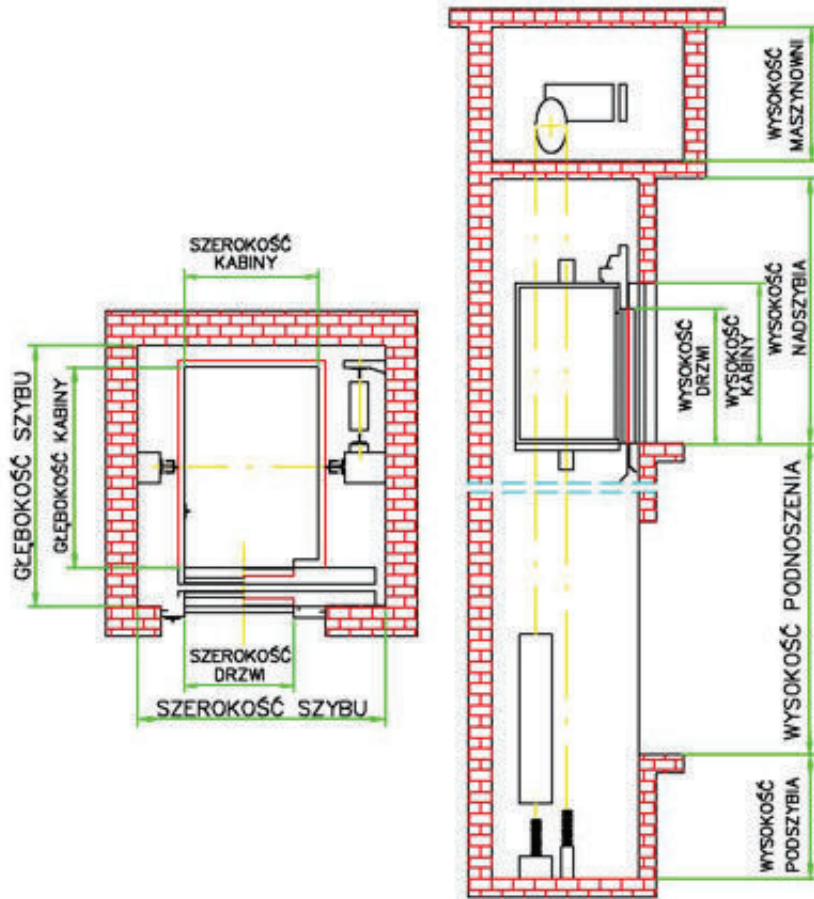
**Dźwigi pionowe** – przemieszczają ładunki w pionie, w kabinach (przewóz ludzi) lub na platformach prowadzonych po prowadnicach zamocowanych w szymbach lub do masztów



Schemat dźwigu pionowego z napędem elektrycznym

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe**
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe**
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Przykładowa rama przeciwwagi

Przykładowa rama dźwigu linowego



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

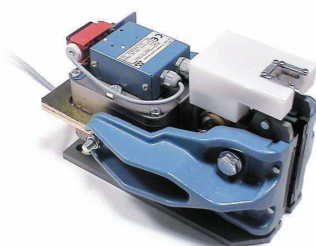
Żurawie

Wywrotnice

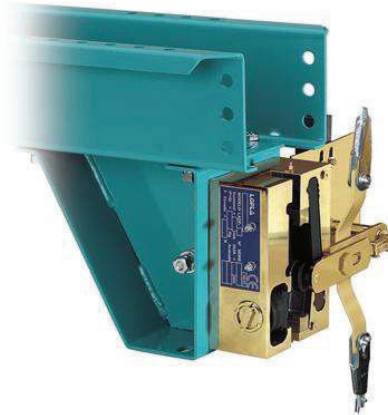
Układarki magazynowe



Ogranicznik prędkości



Hamulec zapobiegający rozbieganiu się kabiny w kierunku góra



Chwytacze dwukierunkowe

źródło: WITTUR

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

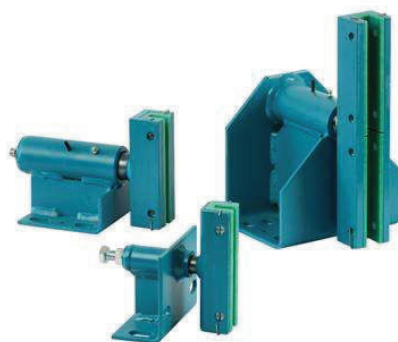
Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Prowadniki rolkowe



Prowadniki ślizgowe



Zderzaki hydrauliczne

źródło: WITTUR

## Dźwignice

Wciągarki

**Dźwigi pionowe**

Suwnice

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



*Bezreduktorowa wciągarka elektryczna*

źródło: WITTUR

## Dźwignice

Wciągarki

**Dźwigi pionowe**

Suwnice

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



*Prowadniki rolkowe*



*Szyb windy*

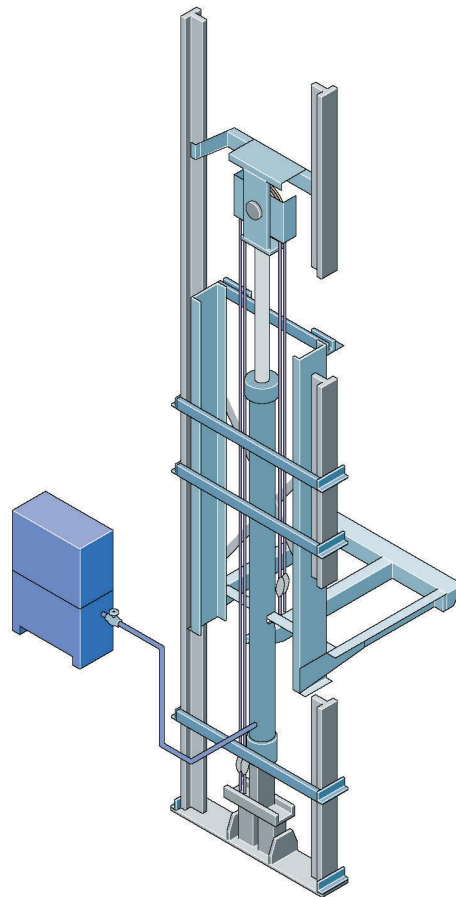


*Maszynownia*

**FILM ?**

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe**
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

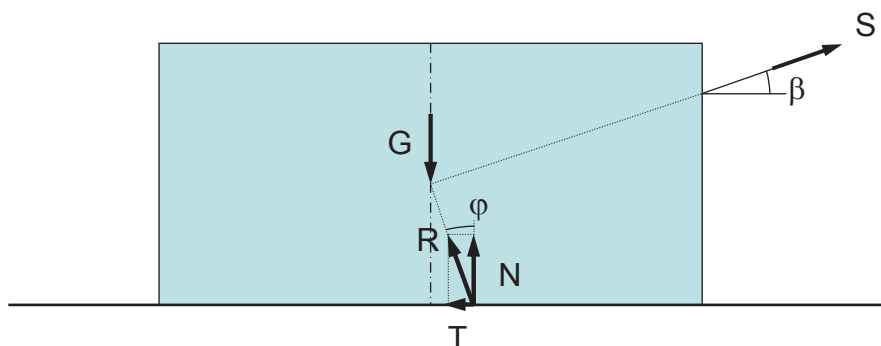


Schemat dźwigu pionowego z napędem hydraulicznym

źródło: OTIS



Siła przy poślizgu

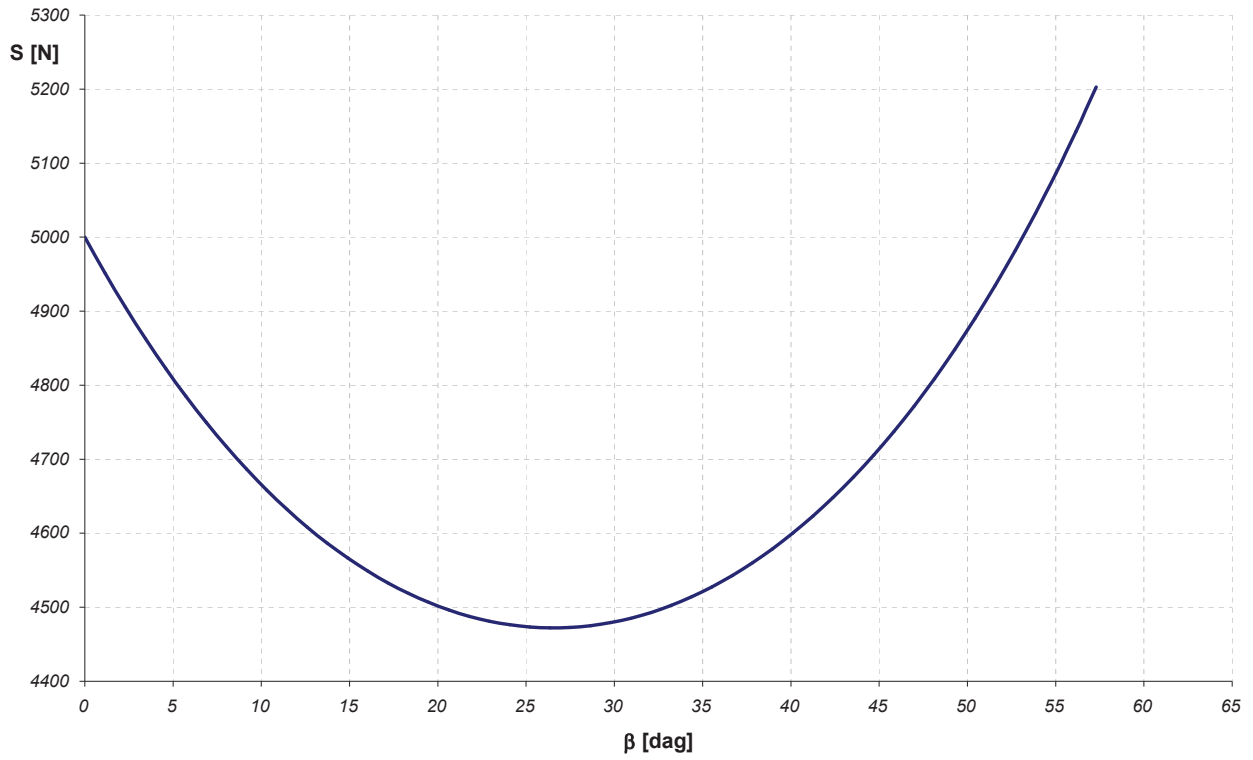


Jaki musi być kąt  $\beta$  aby siła  $S$  była jak najmniejsza?

Założmy  $G=1000$  [N]

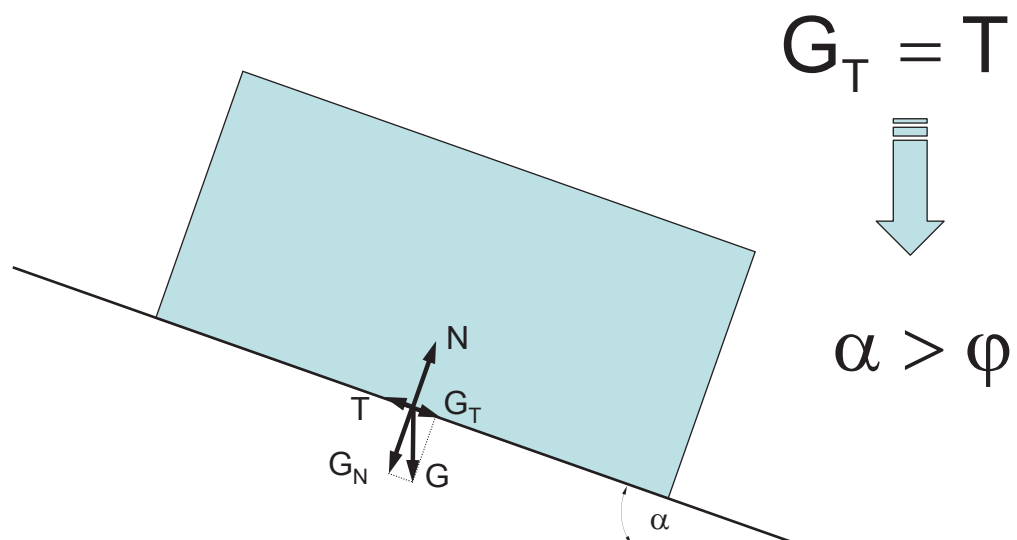


### Siła przy poślizgu



Drewno po drewnie  $\mu = 0,5$

### Siła przy poślizgu



**Opory ruchu dowolnego pojazdu szynowego:**

$W_j$  – opory toczenia wszystkich kół jezdnych

$W_k$  – opory jazdy po krzywiźnie

$W_w$  – opory wiatru

$W_p$  – opory jazdy po pochyłościach

$$W = \frac{\Sigma G \cdot (\mu \cdot d + 2 \cdot f)}{D_k} \quad [N]$$

$$W_j = (1 + \psi) \frac{\Sigma G \cdot (\mu \cdot d + 2 \cdot f)}{D_k} \quad [N]$$

$$W_k = \xi \cdot \Sigma G \quad [N]$$

$$W_w = c_i \cdot q \cdot F \quad [N]$$

$$W_p = \Sigma G \cdot \sin \alpha \quad [N]$$

**Strefy**



**Ciśnienie prędkości wiatru**

$$q = \frac{\rho \cdot v^2}{2} \left[ \frac{N}{m^2} \right]$$

$$\rho = 1,23 \frac{kg}{m^3} \quad \text{- gęstość powietrza}$$

$$v \left[ \frac{m}{s} \right] \quad \text{- prędkość wiatru}$$

$$q = \frac{v^2}{1,626} \left[ \frac{N}{m^2} \right]$$



	I	stan dźwignicy	strefa	v [m/s]	q [N/m <sup>2</sup> ]
	II	stan roboczy	wszystkie	20	250
	IIa	stan spoczynku	I	20	250
			II	24	350
			II a	27	450
			II b	30	550
	III			24 ÷ 27	max (250+0,5·h <sub>p</sub> ; 350)

$h_p$  - wysokość nad poziomem morza w metrach,

v - prędkość wiatru, która dla stanu spoczynku może być przekroczona raz na 50 lat.

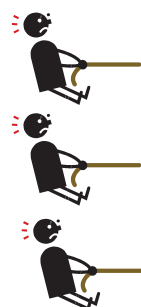
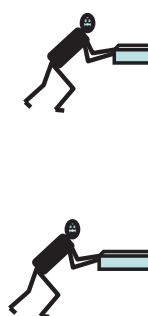
Ilu pracowników przepchnie, a ilu przeciągnie suwnicę o masie  $m=4975$  kg poruszającą się na kołach o średnicy  $D_k = 500$  mm  
 $d = 100$  mm

Nie uwzględniamy tarcia obrzeży, jazdy po łuku, wiatru oraz jazdy po pochyleniu

Zgodnie z przepisami BHP dopuszczalne siły:

300 N - przy pchaniu

250 N - przy ciągnięciu



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe

**Suwnice** – charakteryzują się przejezdny wzdłuż toru ustrojem nośnym, po którym porusza się przejezdna wciągarka lub wciągnik. Przeznaczone są do przenoszenia ładunków w pionie, poziomie lub w pionie i poziomie, w przestrzeni ograniczonej nominalną wysokością podnoszenia, skrajnymi położeniami wciągarki oraz skrajnymi położeniami mostu suwnicy.

Wyróżnia się suwnice: pomostowe, bramowe, podwieszane

**Suwnice pomostowe** – poruszają się po torach ułożonych ponad miejscem składowania ładunków; tuż pod stropem hali produkcyjnej, montażowej, magazynowej lub na estakadach na placach składowych.

### Charakterystyki techniczne suwnic pomostowych

jednodźwigarowe: udźwig –  $10 \div 50$  kN, rozpiętość toru –  $8 \div 16$  m,  
prędkość jazdy – regulowana do 80 m/min;

dwudźwigarowe: udźwig –  $32 \div 200$  kN, rozpiętość toru –  $10 \div 32$  m,  
prędkość jazdy – regulowana do 120 m/min.





# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

**Suwnice bramowe** – poruszają się po torach ułożonych na poziomie składowania ładunków. Wykorzystywane są do przeładunków towarów masowych i ładunków jednostkowych na składowiskach we wszystkich relacjach ładunkowych między składowiskiem i środkami transportu kołowego i kolejowego. Wyróżnia się suwnice bramowe hakowe i chwytakowe.

### Charakterystyki techniczne suwnic bramowych

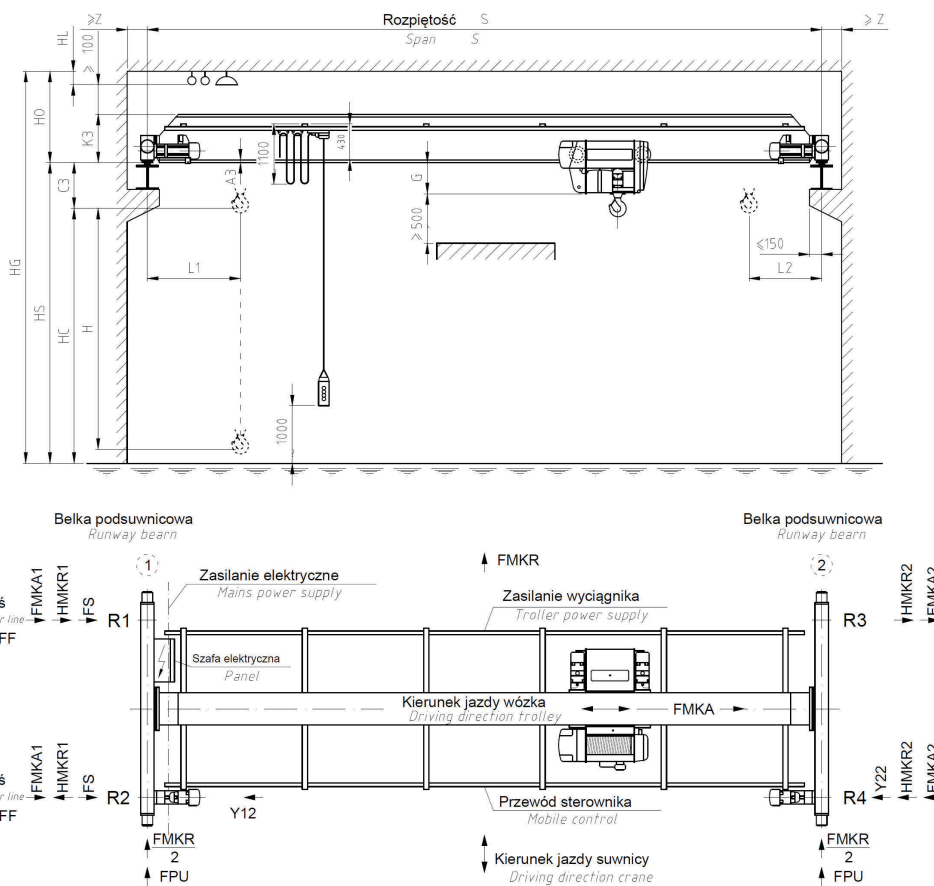
hakowe: udźwig – 32÷500kN,  
rozpiętość toru – 10÷32 m, wysokość podnoszenia do 16m,  
prędkość jazdy – 20÷30 m/min.

chwytakowe: udźwig – 32÷125kN ,  
rozpiętość toru – 16÷40 m,  
prędkość jazdy – 30m/min.



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



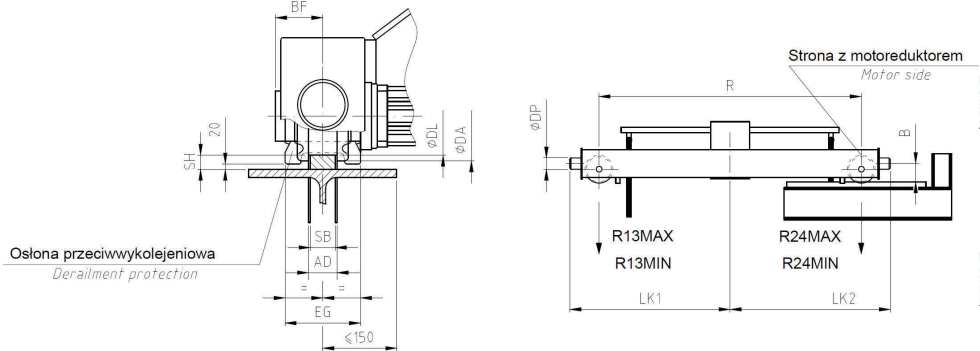
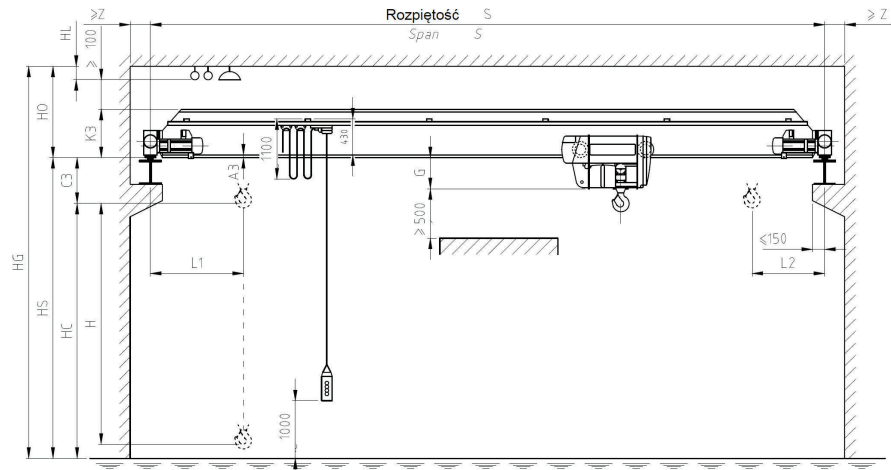
Suwnica jednodźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Tolerancja rozstawu toru dopuszczalna:  $S < 15 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$ ;  $S > 15 \text{ m} \pm (5+0.25(S-15)) \text{ mm}$

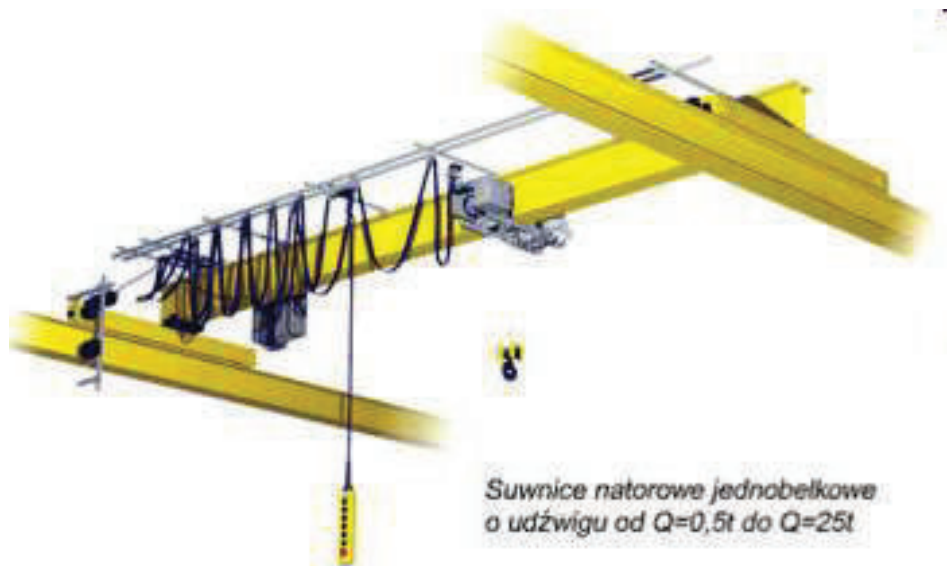
## Suwnica jednodźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Suwnice natorowe jednobelkowe o udźwigu od  $Q=0,5\text{t}$  do  $Q=25\text{t}$

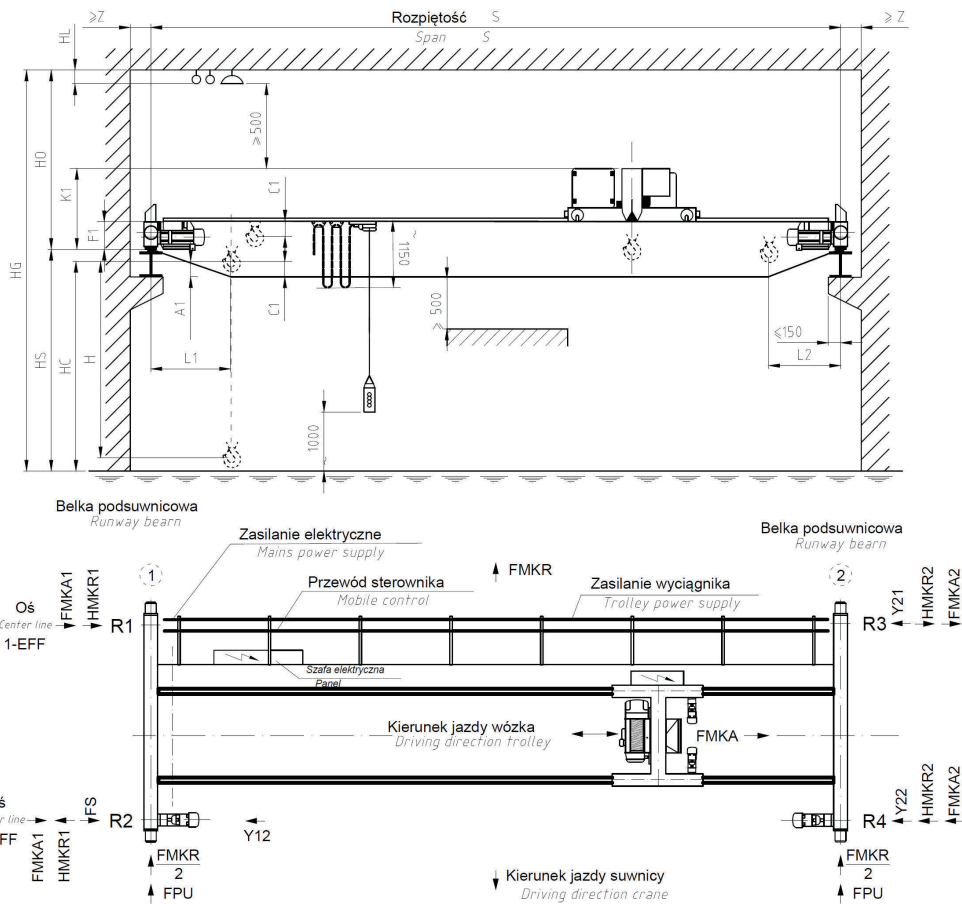
## Suwnica jednodźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



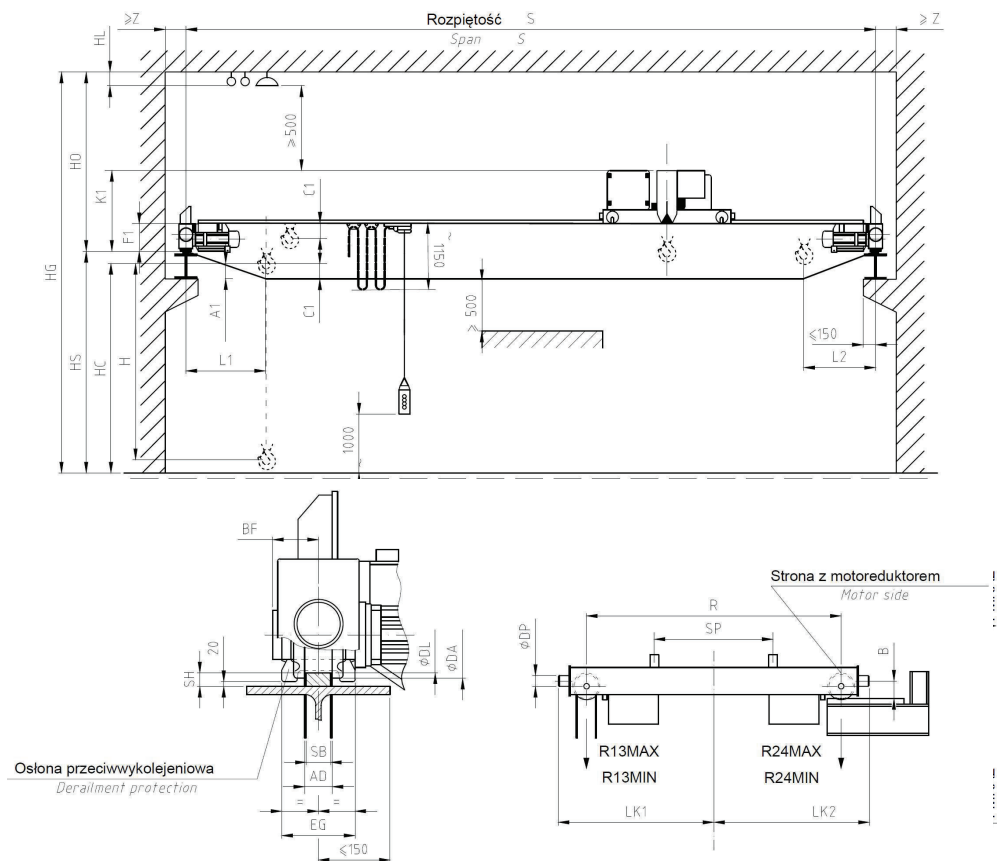
Suwnica dwudźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Tolerancja rozstawu toru dopuszczalna:  $S < 15 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$ ;  $S > 15 \text{ m} \pm (5+0.25(S-15)) \text{ mm}$

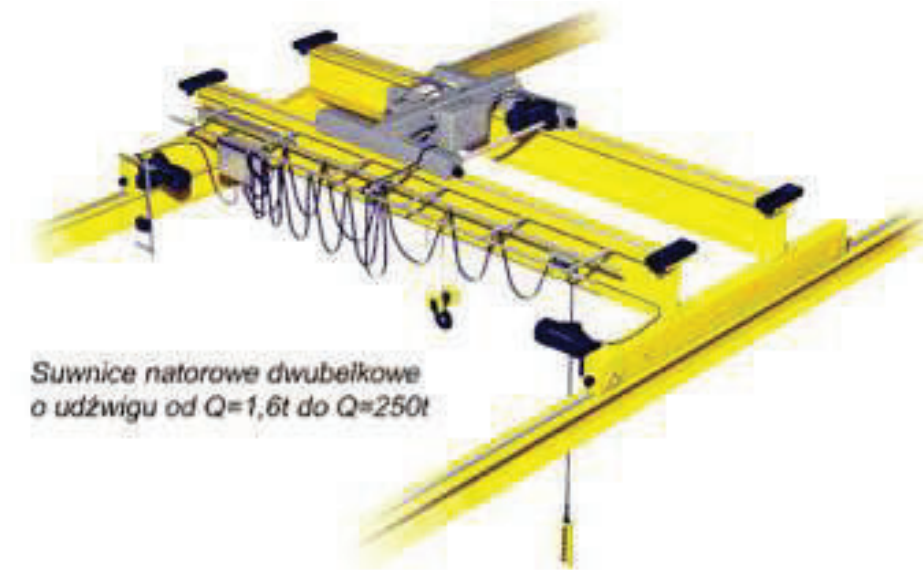
Suwnica dwudźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

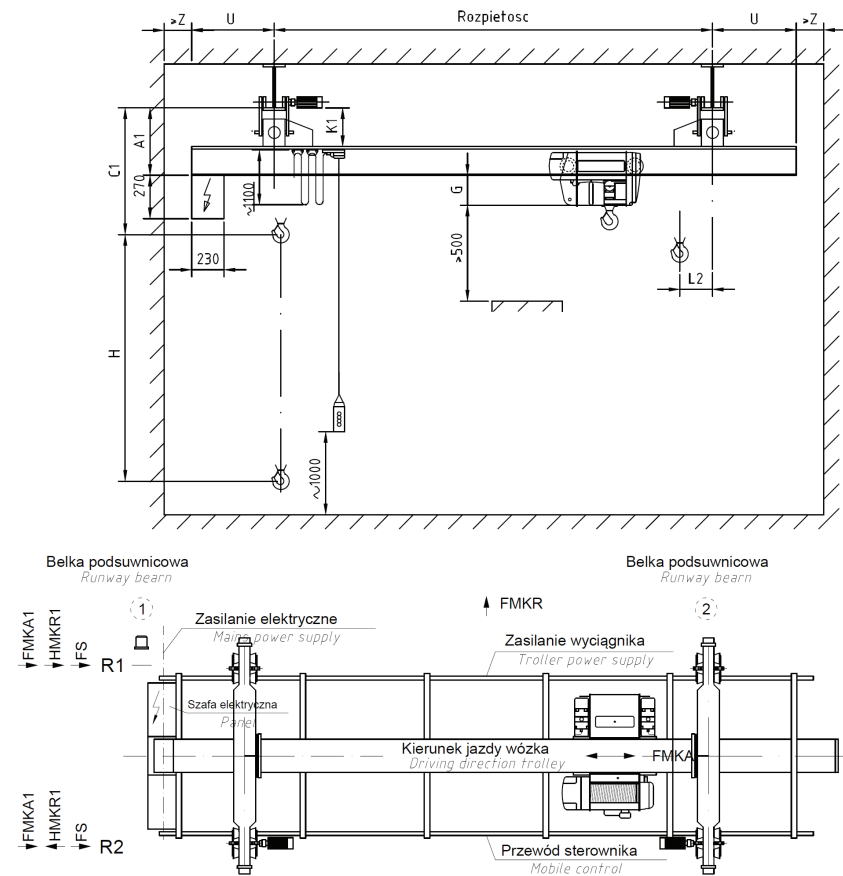


Suwnica dwudźwigarowa

Źródło: ZID-Cranes

# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



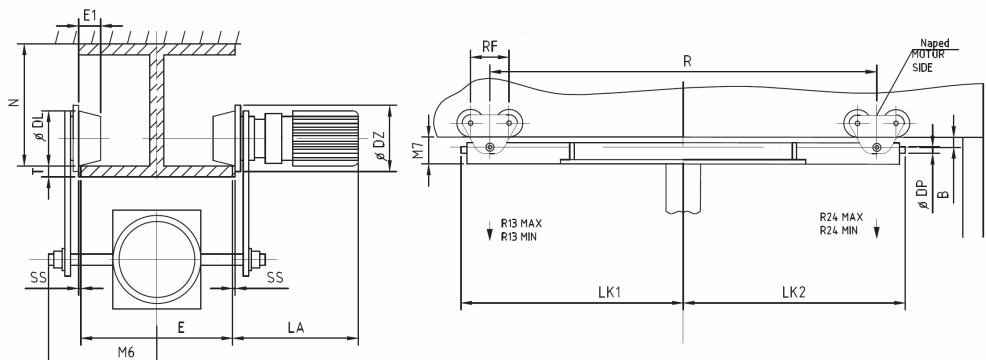
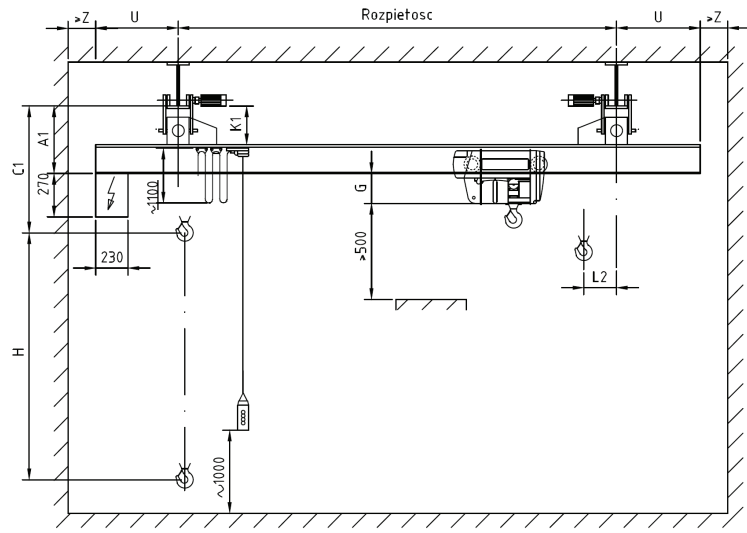
Suwnica podwieszana

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



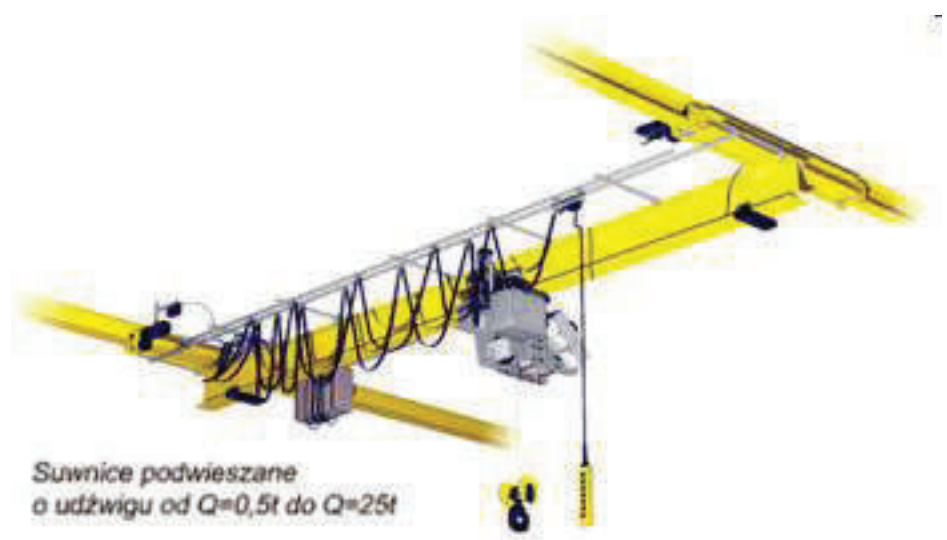
Suwnica podwieszana

Źródło: ZID-Cranes



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Suwnice podwieszane o udźwigu od Q=0,5t do Q=25t

Suwnica podwieszana

Źródło: ZID-Cranes



## Dźwignice

Wciągniki

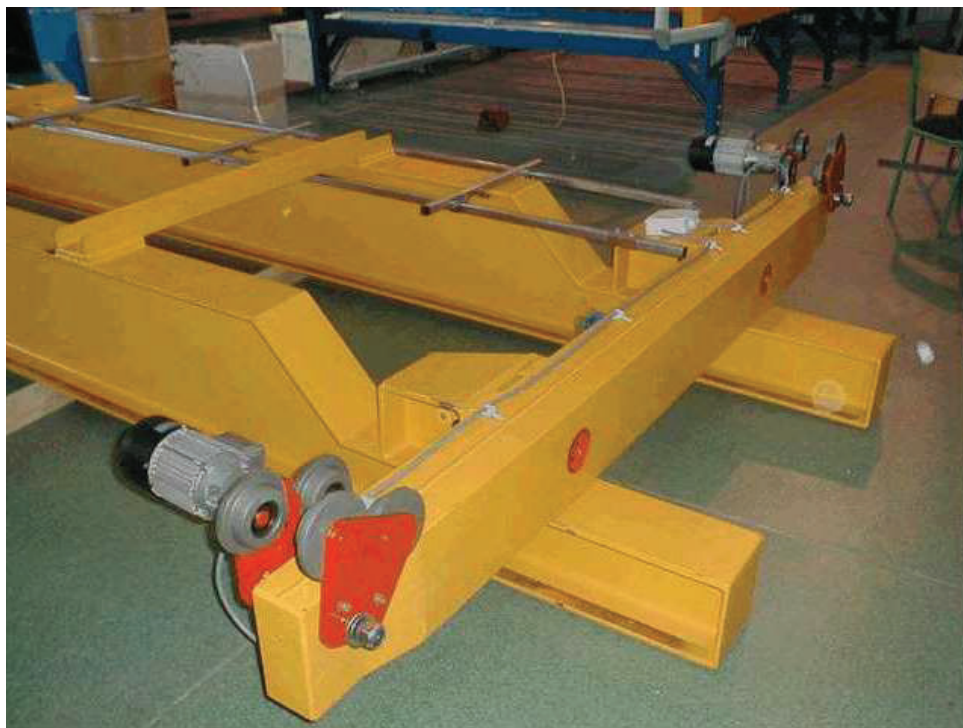
Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica podwieszana dwudźwigarowa

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica podwieszana dwudźwigarowa

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Suwnica półbramowa

Źródło: GH INTERTECH Sp. z o.o



## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Suwnica półbramowa

Źródło: HAK sp. z o.o.



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica bramowa

Źródło: GH INTERTECH Sp. z o.o

## Dźwignice

Wciągniki

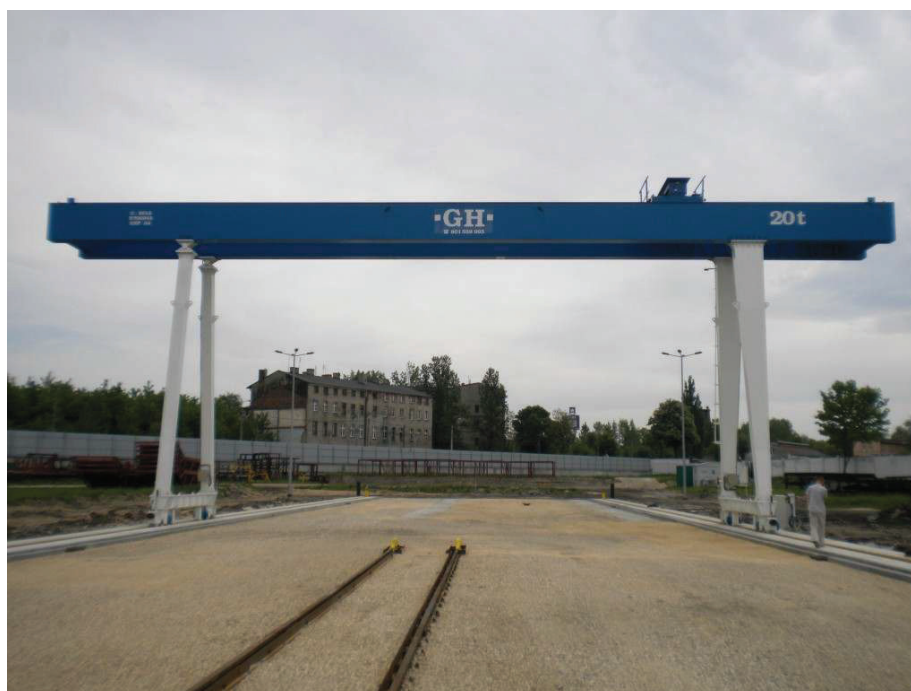
Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica bramowa

Źródło: GH INTERTECH Sp. z o.o



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



W kontenerowym systemie transportu ważną rolę odgrywa grupa suwnic bramowych kontenerowych. W grupie tej występują bramowe suwnice szynowe i bramowe suwnice jezdniowe.

*Źródło: Gdański Terminal Kontenerowy*

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



**Suwnica bramowa lekka CS-PK**

Udźwig od 50 kg do 5.000 kg  
Szerokości belki nośnej od 2 m do 6 m

*Źródło: Carl Stahl*

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica wspornikowa

Źródło: HAK sp. z o.o.

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Suwnica wspornikowa

Źródło: Abus

# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



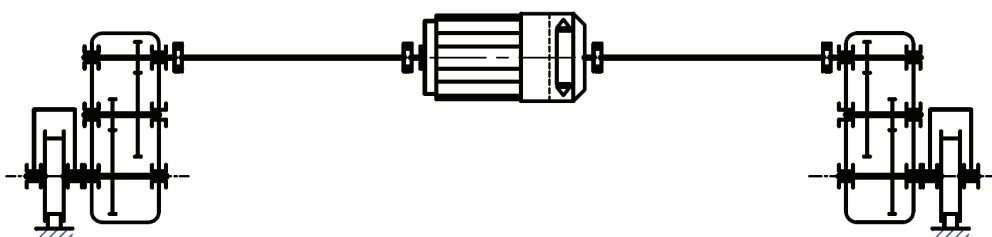
Suwnica kolumnowa

Źródło: HAK sp. z o.o.

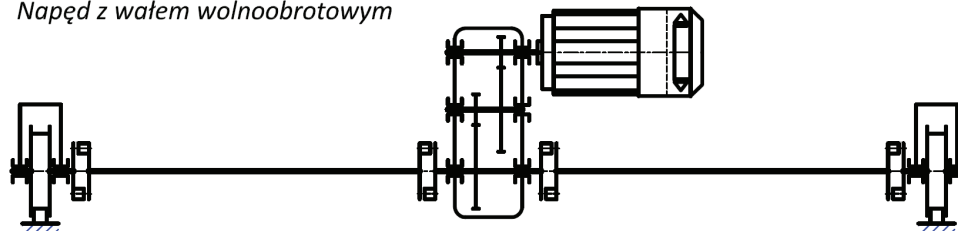
# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

*Napęd z wałem szybkoobrotowym*



*Napęd z wałem wolnoobrotowym*



*Napęd indywidualny*



## Dźwignice

Wciągniki

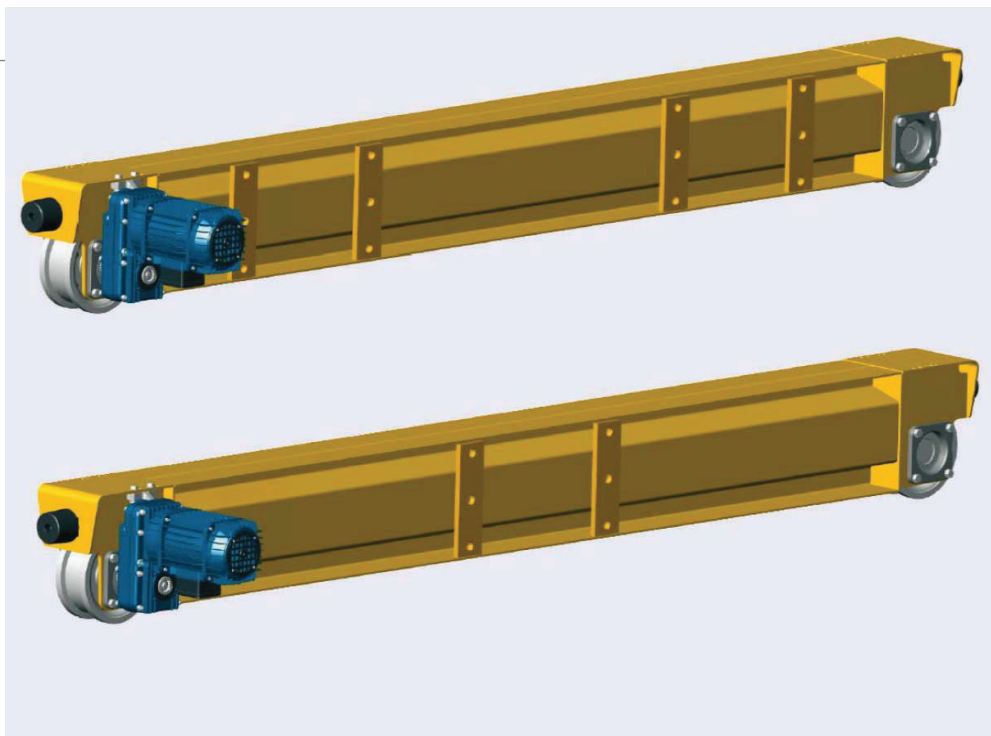
Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

**Suwnice**

Żurawie

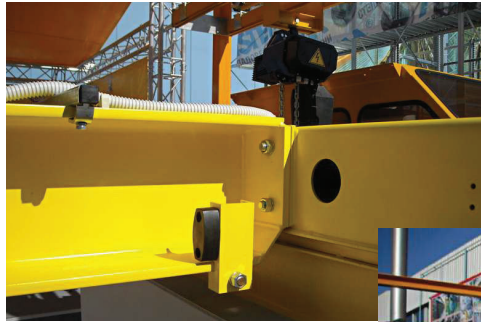
Wywrotnice

Układarki magazynowe



# Dźwignice

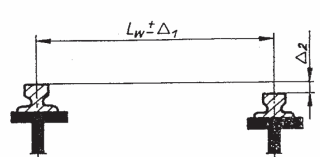
- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

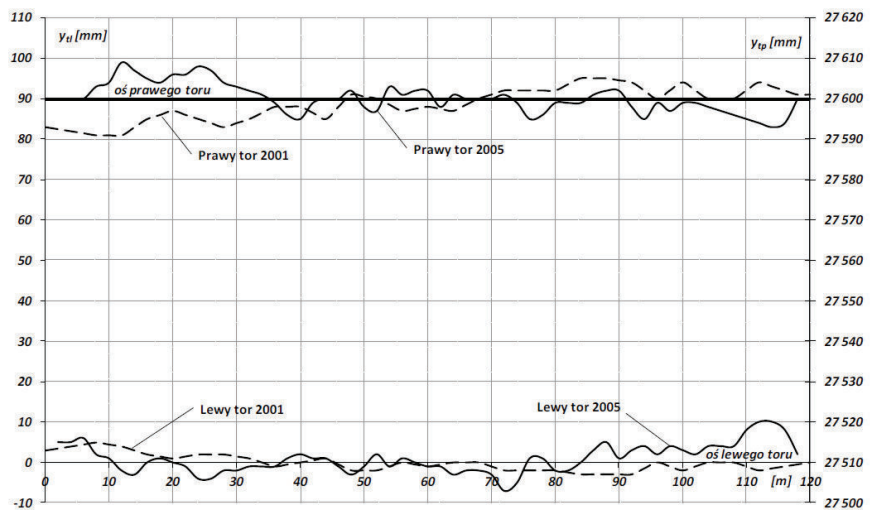


Źródło: Transrem Sp. z o. o.

# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Lp.	Określenie odchyłki	Szkic	Dopuszczalna wielkość odchyłki <sup>1)</sup> mm
1	2	3	4
1	Rozstaw szyn		$L_w \leq 10 \text{ m}$ $\Delta_1 = \pm 3$ $L_w > 10 \text{ m}$ $\Delta_1 = \pm [3 + \frac{1}{4} (L_w - 10)]$ $\Delta_1 \leq 15^2)$ $\Delta_2 = \pm 10$
2	Różnica poziomu główek szyn		



Przykładowe odkształcenie torów w ciągu 4 lat eksploatacji suwnicy pomostowej



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

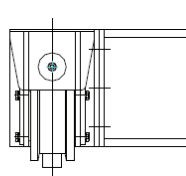


Źródło: Windex Holding Sp. z o.o.

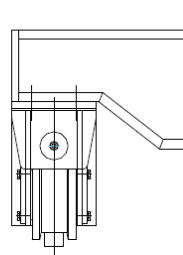
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice**
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

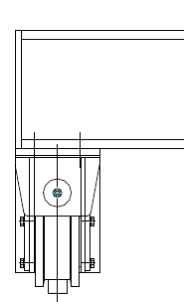
## Połączenia dźwigara z czołownicą.



Połączenie boczne



Połączenie pośrednie



Połączenie górne

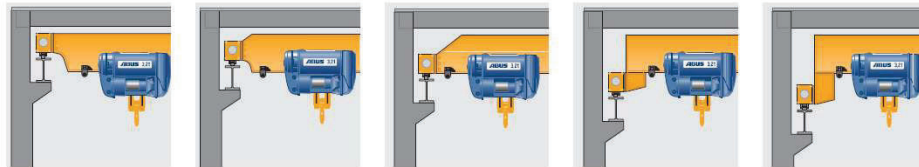


Źródło: Windex

# Dźwignice

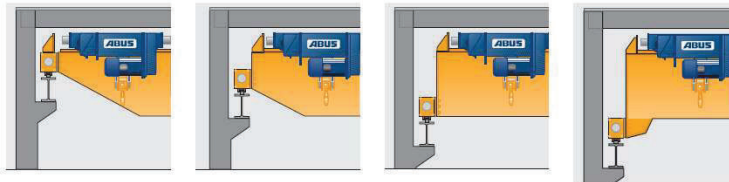
- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

## Warianty połączenia czołownicy z dźwigarem – zestawienie dla typu ELV i ELK



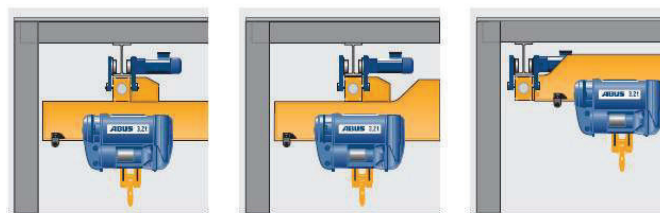
Wykonanie obniżone Wariant 1      Wykonanie obniżone Wariant 2      Standardowe połączenie głównego dźwigara Wariant 3      Wykonanie podwyższone Wariant 4      Wykonanie podwyższone Wariant 5

## Zestawienie dla typu ELS



Wykonanie obniżone Wariant 1      Wykonanie obniżone Wariant 2      Standardowe połączenie głównego dźwigara Wariant 3      Wykonanie podwyższone Wariant 4

## Warianty połączenia czołownicy z dźwigarem – zestawienie dla typu EDL i EDK



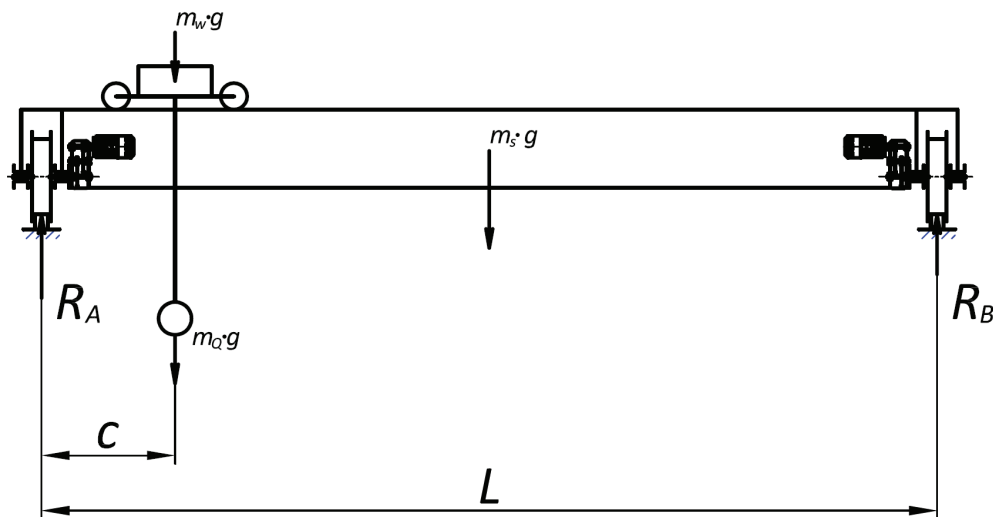
Standardowe połączenie dźwigara z czołownicą Wariant 1 (korzystne wymiary dojazdowe regulowane długością wysięgu dźwigara)      Standardowe połączenie dźwigara z czołownicą Wariant 1 „z wycięciem” (korzystne wymiary dojazdowe regulowane długością wysięgu dźwigara)      Wykonanie podwyższone Wariant 2 (optymalna wysokość podnoszenia)

Źródło: Abus



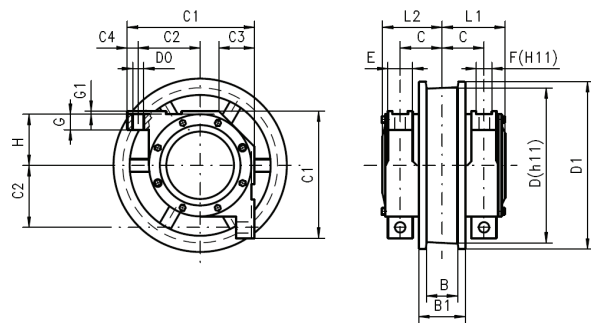
# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

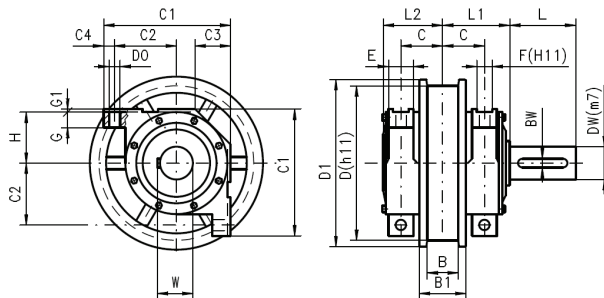


# Dźwignice

- Wciągarki
  - Dźwigi pionowe
  - Suwnice
  - Żurawie
  - Wywrotnice
  - Układarki magazynowe
- Zestawy kołowe

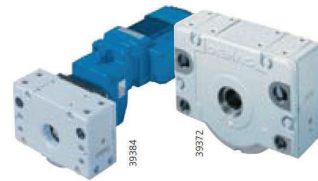


nienapędzany

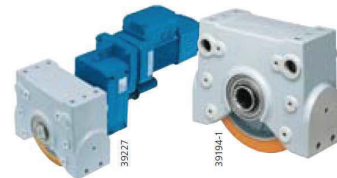


napędzany

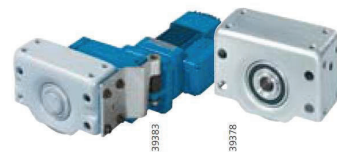
Radblock-System DRS



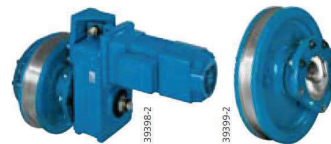
Lauftrad-System LRS



Radblock-System RS



Radsatz DWS



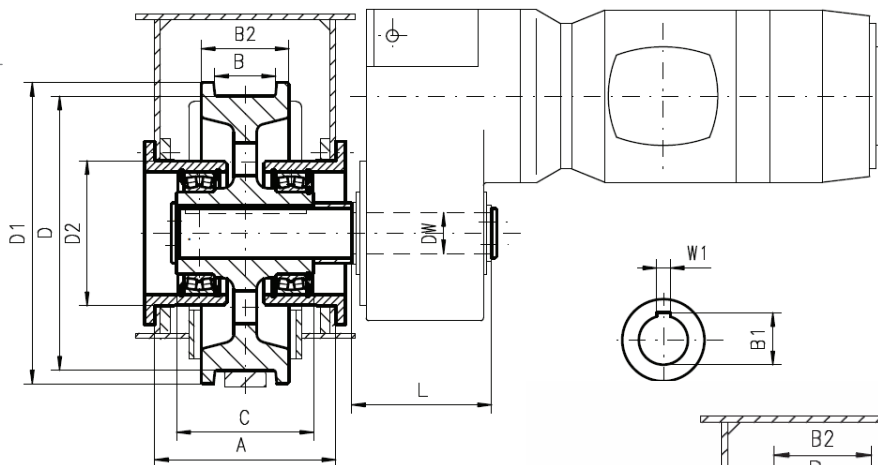
Źródło: Detrans

Źródło: Demag

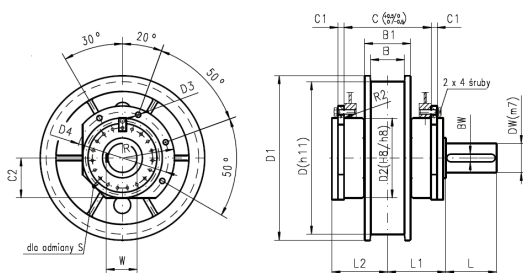


# Dźwignice

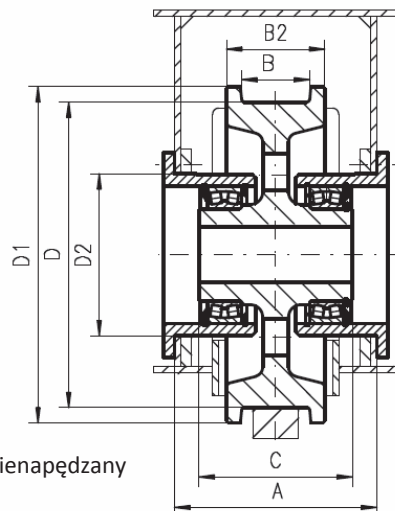
- Wciągarki
  - Dźwigi pionowe
  - Suwnice
  - Żurawie
  - Wywrotnice
  - Układarki magazynowe
- Zestawy kołowe



napędzany



nienapędzany



Źródło: Detrans





## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

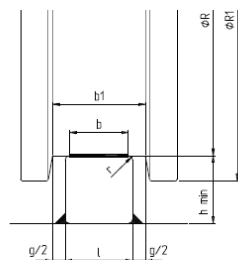
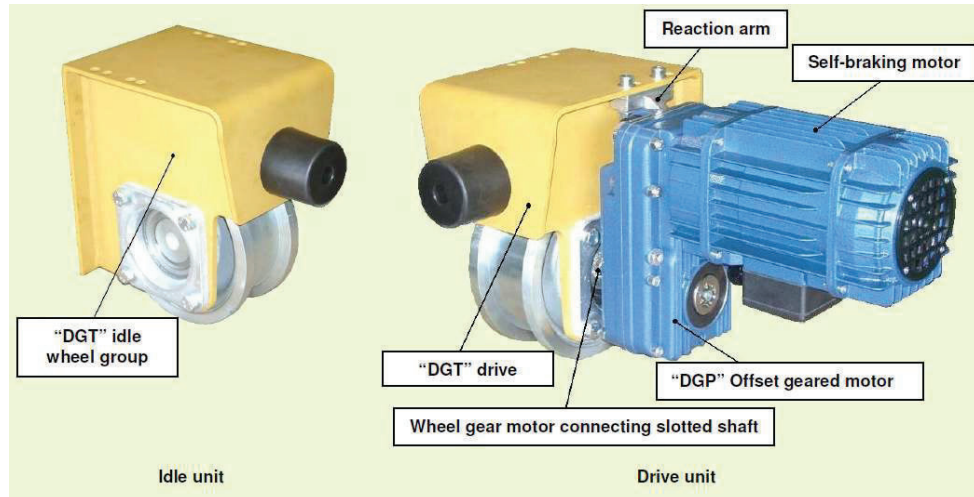
Suwnice

Żurawie

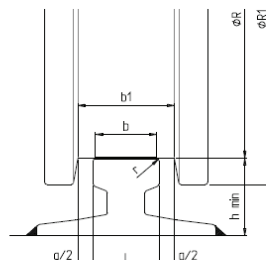
Wywrotnice

Układarki magazynowe

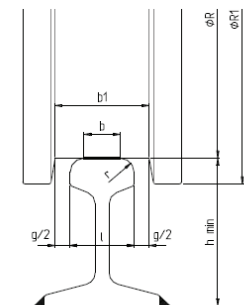
Zestawy kołowe



Square laminated rail UNI 6013 - DIN 1013  
Flat laminated rail UNI 6014 - DIN 1017



Burbak type rail - DIN 536



Vignole type rail - UNI 3141

10 mm <math>g < 15 </math> (20) mm

Źródło: Donatti



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

Żurawie

Wywrotnice

Układarki magazynowe

**Żurawie** – charakteryzuje je wspornikowy ustrój nośny, obrotowy w płaszczyźnie poziomej lub wysięgnik – ustrój nośny zdolny do wykonywania ruchów w płaszczyźnie pionowej, poziomej lub obu jednocześnie.

W transporcie wewnętrznym szeroko stosowane są żurawie słupowe, szczególnie do mechanizacji prac transportowo–montażowych na stanowiskach pracy znajdujących się w polu jego działania

Charakterystyka żurawi słupowych: udźwig – do 50kN, promień wysięgu – do 7m, prędkość podnoszenia – do 12 m/min.



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe

Żuraw z napędem ręcznym



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe

Żuraw słupowy z napędem elektrycznym



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Żuraw przyścienny z napędem elektrycznym

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Udźwig : do 0,5 t  
Wysięg: do 7 m

### Żuraw przyścienny LWX

- odpowiednie ułożyskowanie ramienia żurawia zapewnia swobodny obrót ręczny
- maksymalnie wysokie położenie haka
- elektryczny napęd wózka (opcja)

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Udźwig: do 1 t  
Wysięg: do 7 m

### Żuraw przyścienny LW

- nieznaczny ciężar własny, idealny dla hal o lekkiej konstrukcji
- łatwy ręczny przesuw wózka

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Żuraw z elektrycznym napędem obrotu, elektrycznym napędem wózka i ruchomym układem sterowania

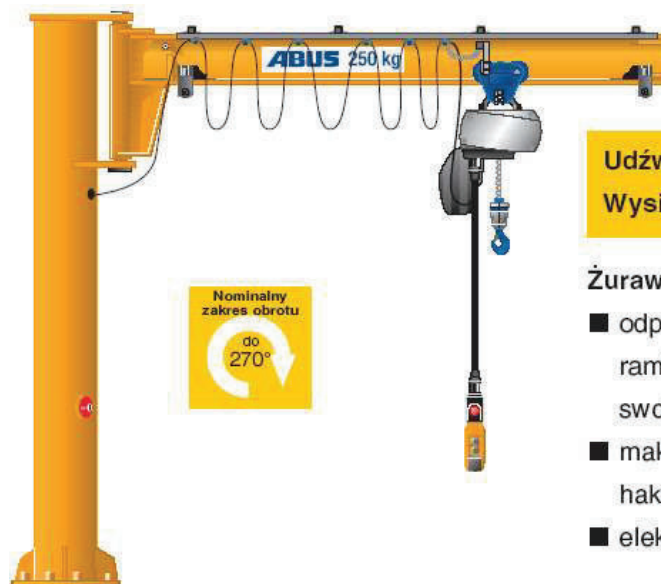
**Udźwig: do 5 t**  
(> 4 t z wciągnikiem linowym ABUS)  
**Wysięg: do 10 m**

### Żuraw przyścienny VW

- maksymalnie wysokie położenie haka w wyniku niskiej zabudowy
- elektryczny napęd obrotu (opcja)
- elektryczny napęd wózka (opcja)
- przesuwany układ sterowania – opcja (dla wciągników linowych standardowo)

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Nominalny zakres obrotu do 270°

**Udźwig: do 0,5 t**  
**Wysięg: do 7 m**

### Żuraw słupowy LSX

- odpowiednie ułożyskowanie ramienia żurawia zapewnia swobodny obrót ręczny
- maksymalnie wysokie położenie haka
- elektryczny napęd wózka (opcja)

## Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

Udźwig: do 1 t  
Wysięg: do 7 m

### Żuraw słupowy LS

- względnie niski ciężar własny, co umożliwia jego zastosowanie również w przypadku niekorzystnych warunków podłoża lub fundamentu
- łatwy, manualny przesuw wózka



Żurawie słupowe z napędem elektrycznym

Źródło: Abus

## Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Udźwig: do 6,3 t  
(> 4 t z wciągarką linowym ABUS)  
Wysięg: do 10 m

### Żuraw słupowy VS

- maksymalnie wysokie położenie haka w wyniku niskiej zabudowy
- elektryczny napęd obrotu (opcja)
- elektryczny napęd wózka (opcja)
- przesuwany układ sterowania – opcja (dla wciągarek linowych standardowo)

Żuraw z elektrycznym napędem obrotu, elektrycznym napędem jazdy wózka i ruchomym układem sterowania

Żurawie słupowe z napędem elektrycznym

Źródło: Abus

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



### Charakterystyka techniczna żurawi wypadowych:

Udźwig	– do 400kN
Promień wysięgu	– do 36 m
Wysokość podnoszenia	– do 45 m
Prędkość podnoszenia	– do 60 m/min
Prędkość opuszczania pustego haka	– do 120 m/min

*Źródło: Gdański Terminal Kontenerowy*

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



Żuraw czteroprzegubowy

## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe





## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



## Dźwignice

Wciągniki

Dźwigi pionowe

Suwnice

**Żurawie**

Wywrotnice

Układarki magazynowe



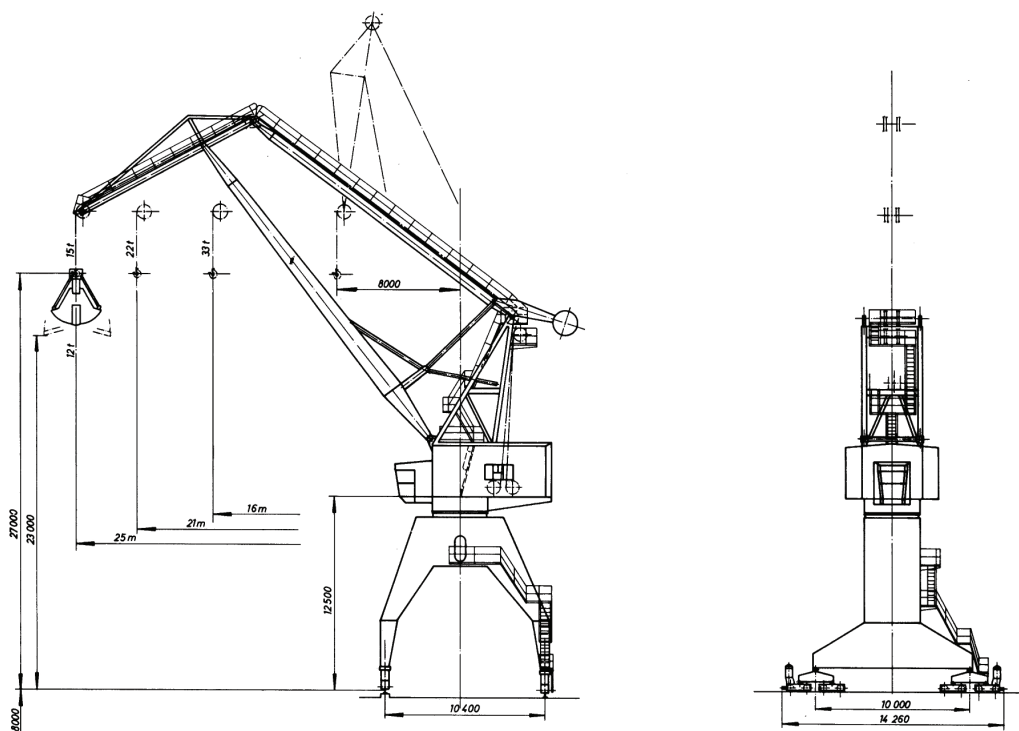
# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



# Dźwignice

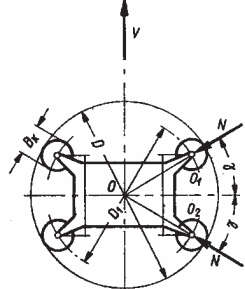
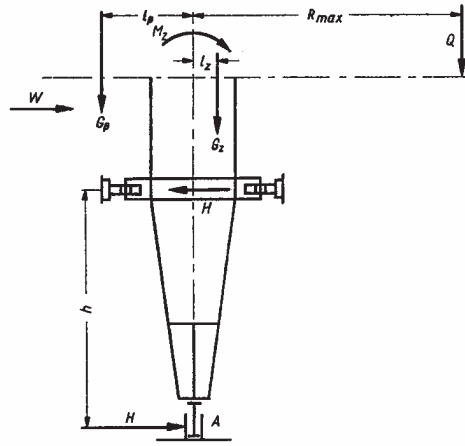
- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie**
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



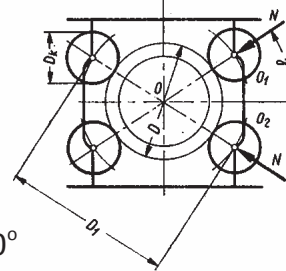
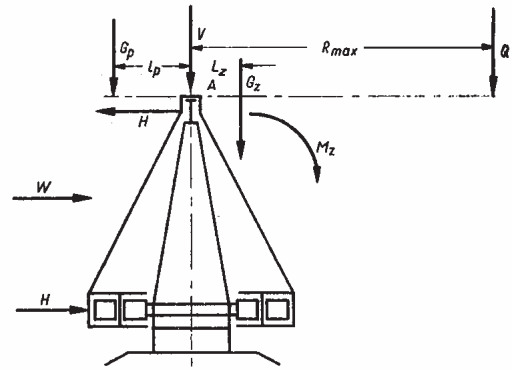
Żuraw czteroprzegubowy (bramowy, wypadowy firmy KONE )

# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Osadzenie części obrotowych na słupie obrotowym



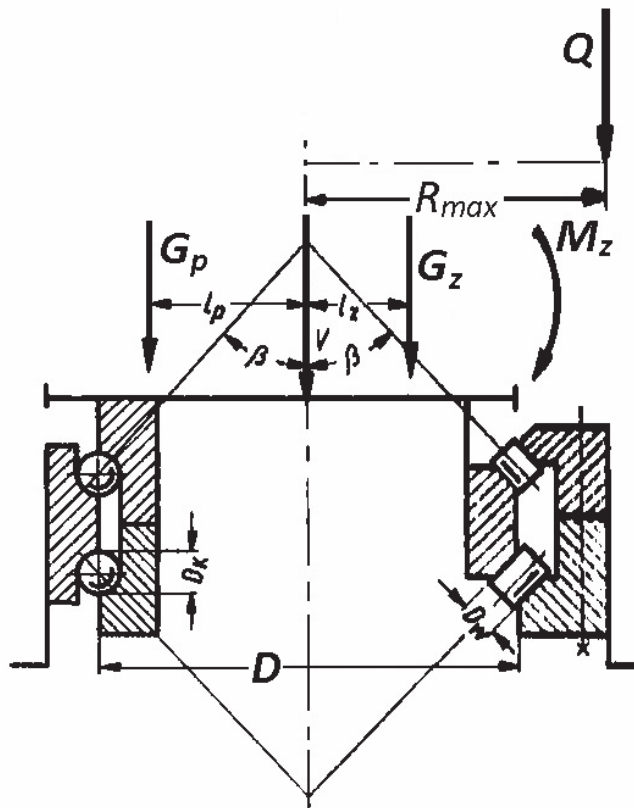
Osadzenie części obrotowych na słupie stałym

$$\gamma = 25^\circ \div 40^\circ$$



# Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



Wieniec toczny



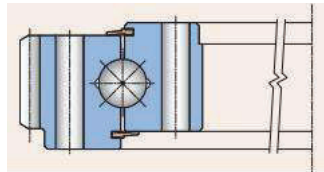
# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe

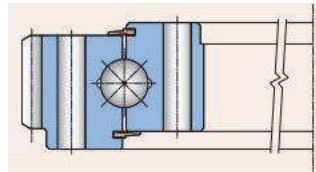
Podział ze względu na budowę zewnętrzną:

Podział ze względu na budowę wewnętrzną:

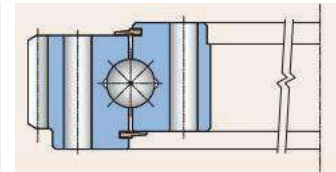
Podział ze względu na rodzaj elementu tocznego :



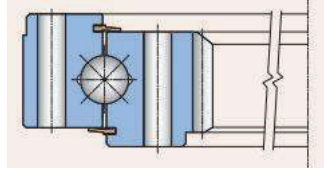
łożyska z uzębieniem zewnętrznym



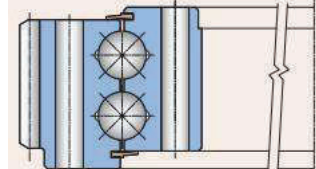
łożyska jednorzędowe



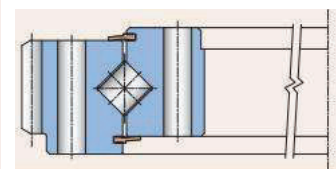
łożyska kulkowe



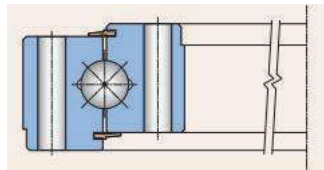
łożyska z uzębieniem wewnętrznym



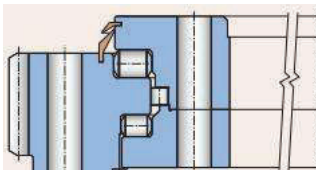
łożyska dwurzędowe



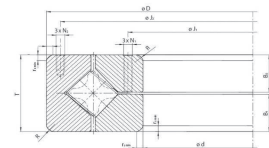
łożyska wałeczkowe



łożyska bez zębów



łożyska trzyczędowe



łożyska stożkowe

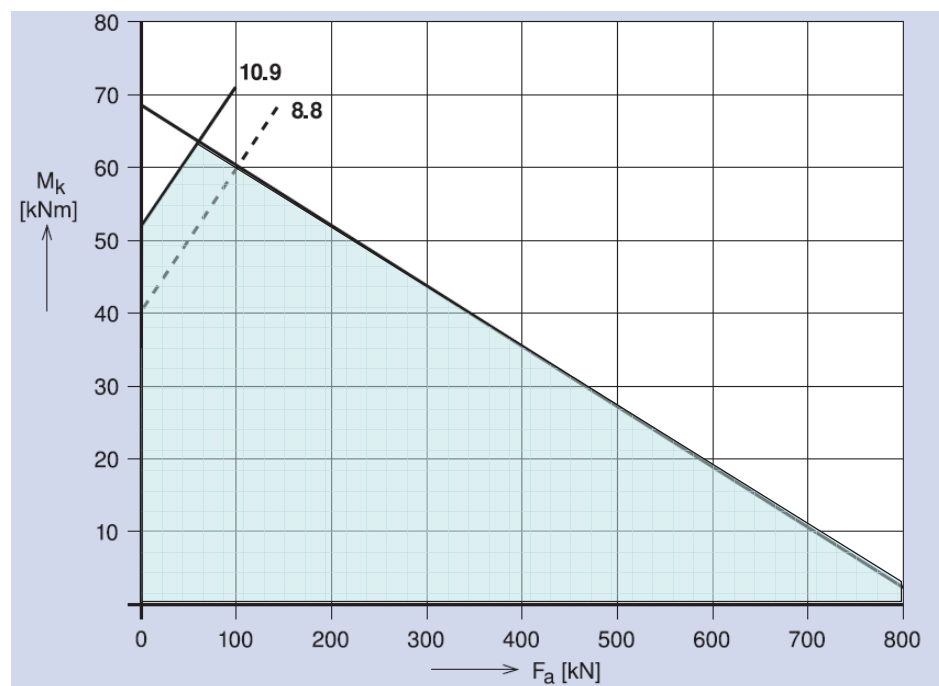
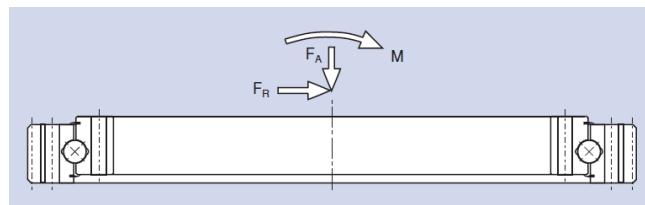


## Wieniec toczny

Źródło: BALNEX Sp. z o.o.

# Dźwignice

- Wciągarki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe



## Wieniec toczny

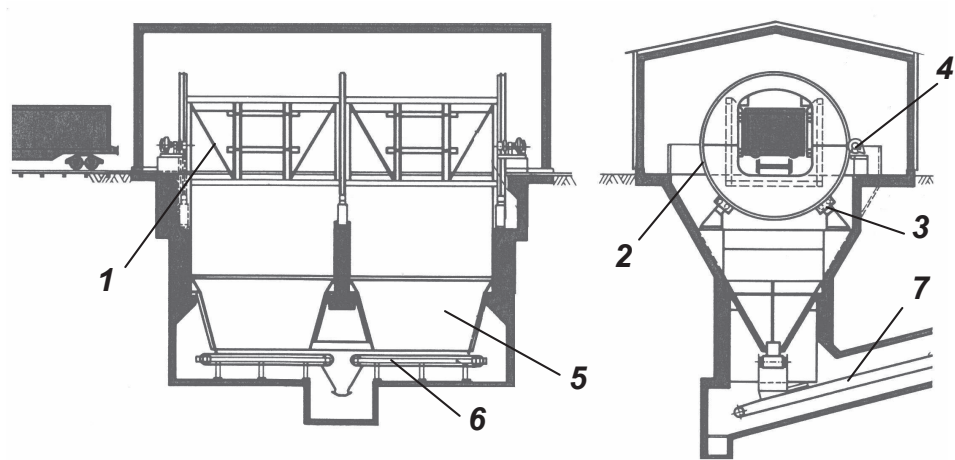
Źródło: BALNEX Sp. z o.o.



## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice**
- Układarki magazynowe

**Wywrotnice** – to urządzenia służące do rozładunku pojazdów lub wagonów przez ich przechylenie lub obracanie do położenia, w którym następuje wysypywanie się ładunku. Wyróżnia się wywrotnice boczne i czołowe.



Wywrotnica wagonowa boczna:

- 1 – wagon węglowy,
- 2 – konstrukcja stalowa wywrotnicy,
- 3 – rolki prowadzące,
- 4 – mechanizm obrotu,
- 5 – lej samowyładowczy,
- 6 – przenośnik taśmowy podający,
- 7 – przenośnik taśmowy składający

## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice**
- Układarki magazynowe



## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice**
- Układarki magazynowe



Maksymalny kąt przechylenia 40°  
 Czas podnoszenia 50 [s]  
 Ciężar Ok. 3200 [kg]  
 Udźwig Do 35 [t]  
 Wywrót płyty przy pomocy 3 siłowników hydraulicznych

### Wywrotnica samochodowa

firmy POMECH SP Z O.O. W PUCKU



## Dźwignice

- Wciągniki
- Dźwigi pionowe
- Suwnice
- Żurawie
- Wywrotnice
- Układarki magazynowe**

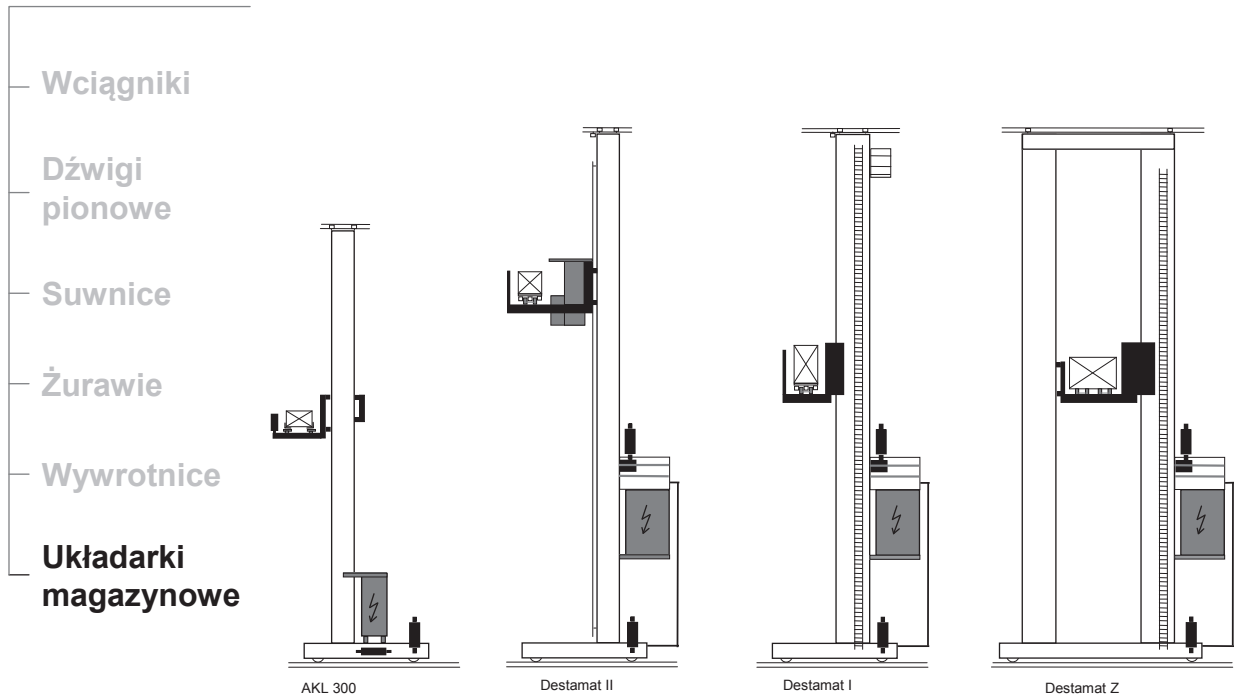
**Układarki magazynowe** (układnice) – maszyny wykorzystywane w magazynach do obsługi regałów średnich i wysokich. Charakteryzuje je wózek z podajnikiem bocznym przemieszczający się pionowo po słupie układnicy. Jedną z najwyższych układnic na świecie podnosi ładunek na wysokość 54 m. Parametry techniczne układnic firmy DEMAG zamieszczono w tabeli. Oprócz typowych układnic regałowych wyróżnia się układnice do długich elementów i układnice przystosowane do jazdy po łuku do innego korytarza międzyregałowego.

Parametry techniczne układnic firmy DEMAG

Parametr \ Typ	AKL300	Destamat II	Destamat I	Destamat Z
<b>udźwig [kN]</b>	3	15	20	50
<b>wysokość podnoszenia [m]</b>	12	30	45	40
<b>szerokość korytarza [mm]</b>	950	1050/1200	1500	1500
<b>prędkość podnoszenia [m/min]</b>	2/18÷2/36	1,8/18÷2/60	1,8/18÷2/60	1,8/18÷2/30
<b>prędkość jazdy [m/min]</b>	2/80÷2/140	2/16/63÷2/40/160	2/16/63÷2/40/160	2/16/63÷2/40/160



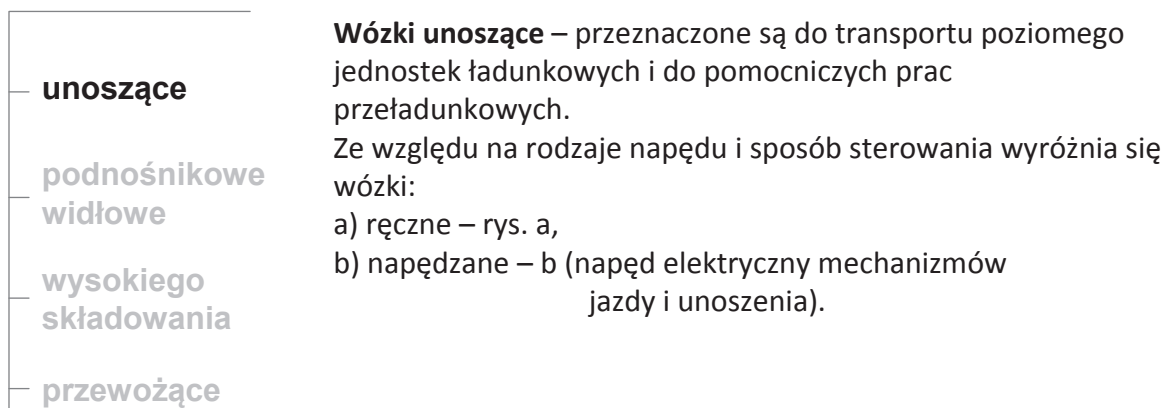
# Dźwignice



Schematy rozwiązań konstrukcyjnych układnic firmy DEMAG



# Wózki



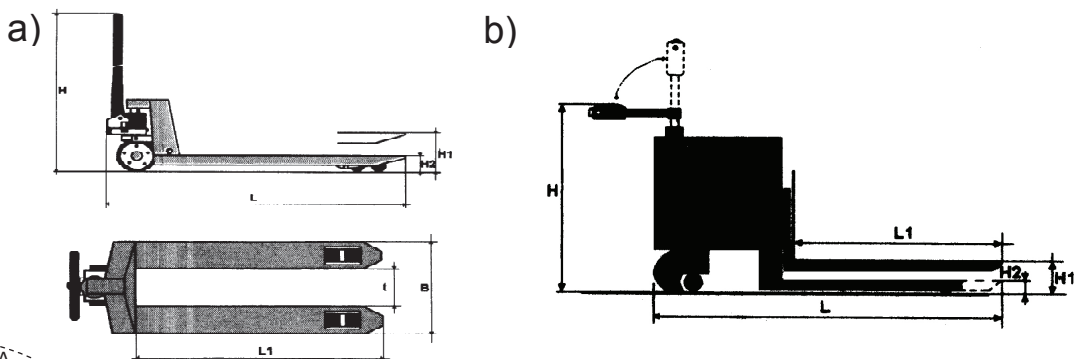
**Wózki unoszące** – przeznaczone są do transportu poziomego jednostek ładunkowych i do pomocniczych prac przeładunkowych.

Ze względu na rodzaje napędu i sposób sterowania wyróżnia się wózki:

a) ręczne – rys. a,

b) napędzane – b (napęd elektryczny mechanizmów jazdy i unoszenia).

Wózki unoszące firmy BELT



## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



Wózek podnośnikowy PTM 1016

Źródło: Paletciaki

## Wózki

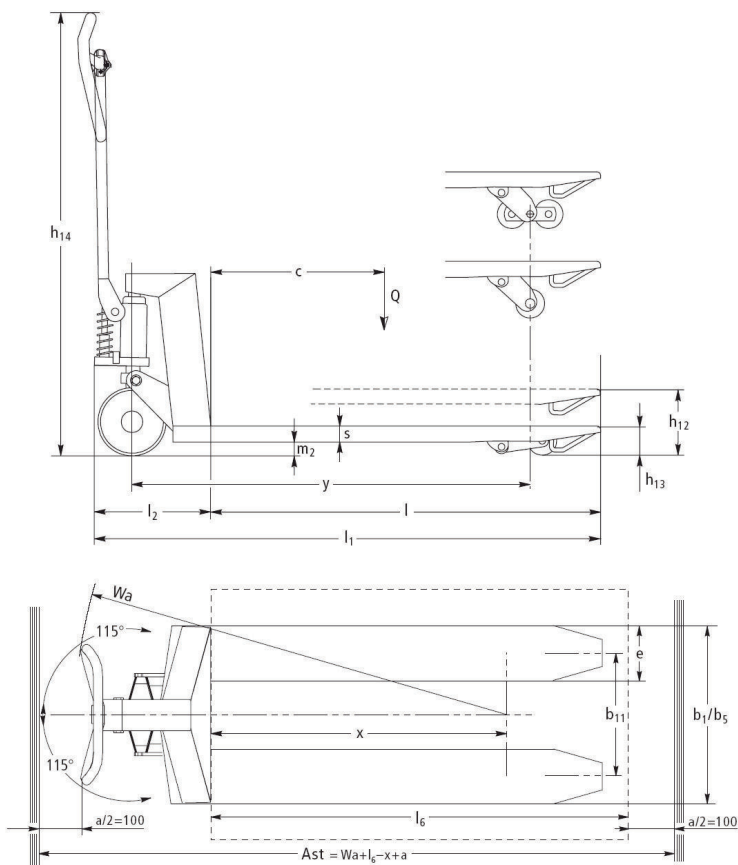
unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe





## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



**JUNGHEINRICH**

**MP**  
**NS** URZĄDZENIA  
TRANSPORTOWE

## Wózki

unoszące

podnośnikow  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



**MP**  
**NS** URZĄDZENIA  
TRANSPORTOWE

Zródło: Paletciaki

## Wózki

unoszące

podnośników  
widłowych

wysokiego  
składowania

przevożące

pojazdy  
kołowe



## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przevożące

pojazdy  
kołowe



## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



## Wózki

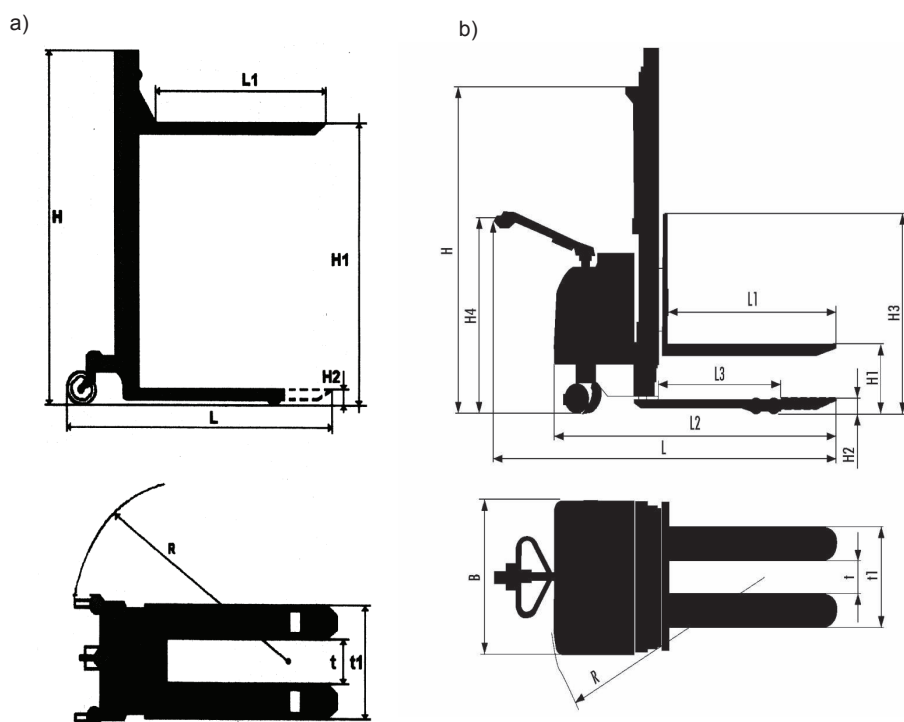
unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



Wózki podnośnikowe ręczne firmy BELT

a) z ręcznym prowadzeniem, b) akumulatorowe prowadzone



## Wózki

- unoszące
- **podnośnikowe widłowe**
- wysokiego składowania
- przewożące
- pojazdy kołowe

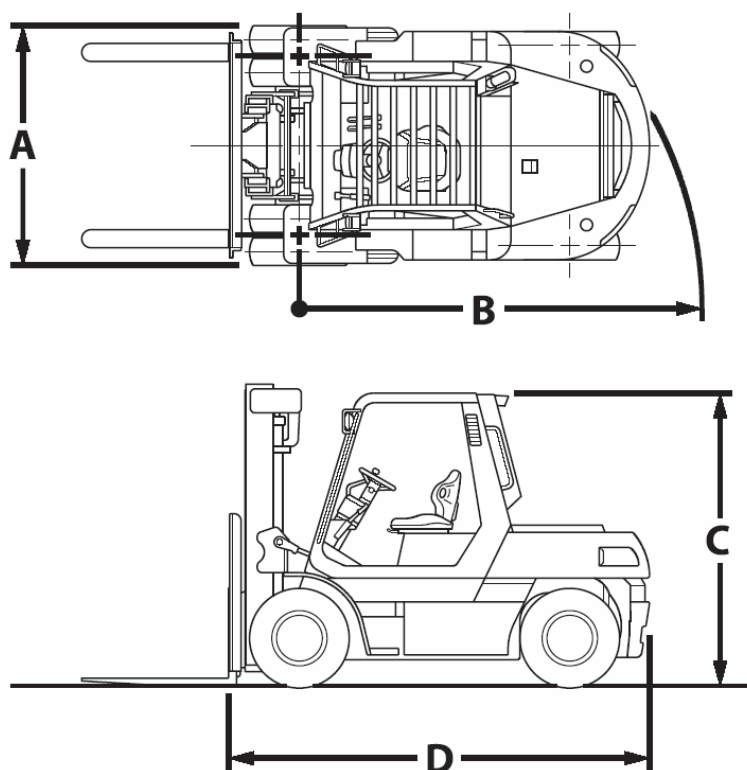


Wózek widłowy f-my Toyota  
Udźwig: 5-7 t



## Wózki

- unoszące
- **podnośnikowe widłowe**
- wysokiego składowania
- przewożące
- pojazdy kołowe



Wózek widłowy  
f-my Toyota

Szerokość całkowita	A	mm	1995
Zewnętrzny promień skrętu	B	mm	3350
Wysokość do górnej krawędzi ochronnego dachu operatora	C	mm	2440
Długość całkowita do czoła widel	D	mm	3460



## Wózki

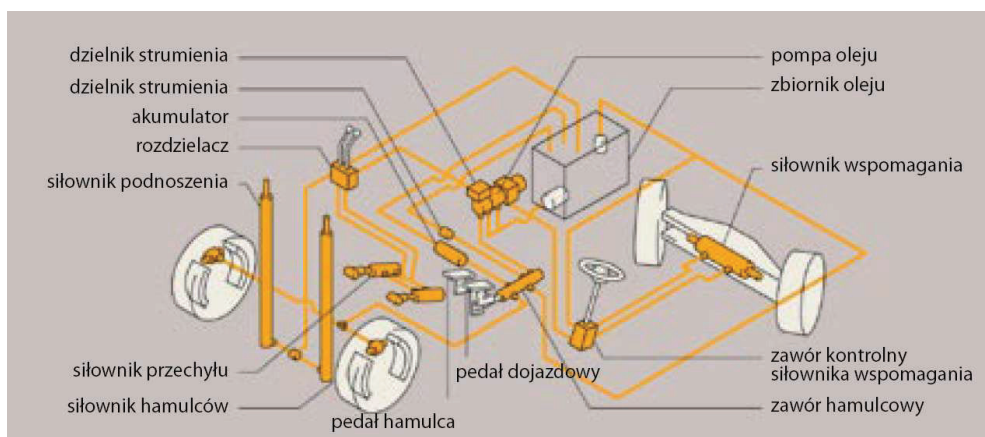
unoszące

**podnośnikowe  
widłowe**

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



Wózek widłowy  
f-my Toyota

## Wózki

unoszące

**podnośnikowe  
widłowe**

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe

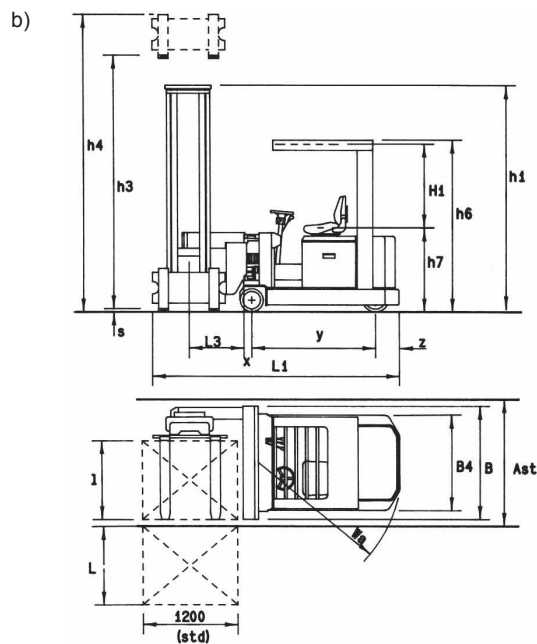
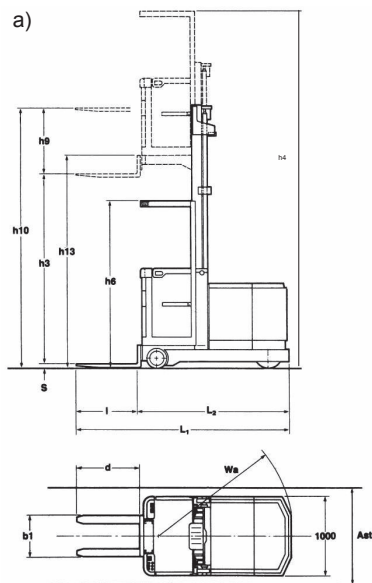


Wózek widłowy f-my LINDE Typ H45  
Udźwig: 4500



## Wózki

- unoszące
- podnośnikowe widłowe
- wysokiego składowania
- przewożące
- pojazdy kołowe



Wózki podnośnikowe widłowe firmy BOSS

a) czołowe, b) czołowo – boczne



## Wózki

- unoszące
- podnośnikowe widłowe
- wysokiego składowania
- przewożące
- pojazdy kołowe



Wózek elektryczny podnośnikowy prowadzony  
rozwiązanie do prac załadunkowo-wyładunkowych oraz  
układania palet z towarem na regałach





## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



Wózek z ruchomym masztem

## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe





## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



warsztatowe - narzędziowe



półkowe



skrzyniowe



platformowe



specjalne naładowne



## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



taczkowe



do butli



do beczek



## Wózki

unoszące

podnośnikowe  
widłowe

wysokiego  
składowania

przewożące

pojazdy  
kołowe



### Wóz podsiębierny

Składowanie kontenerów 20 i 40-stopowych (w dwóch warstwach)  
Wysokość wozu 13 m  
Udźwig 40 ton.  
moc 2x135 kW.  
prędkość 26 km/h,  
Producent Kalmar Industries Oy Finlandia.

lok.: Gdański Terminal Kontenerowy

## Roboty mobilne

szynowe

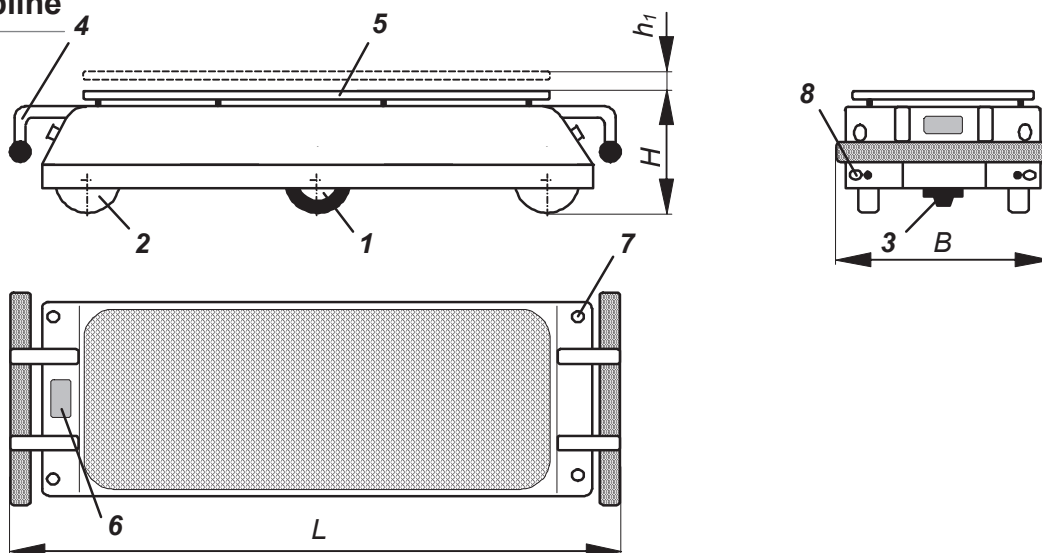
kołowe

Roboty mobilne znajdują zastosowanie w nowoczesnych logistycznie zintegrowanych systemach produkcyjnych, które wymagają zautomatyzowanej obsługi materiałowej i transportowej



## Roboty mobilne

szynowe  
kołowe

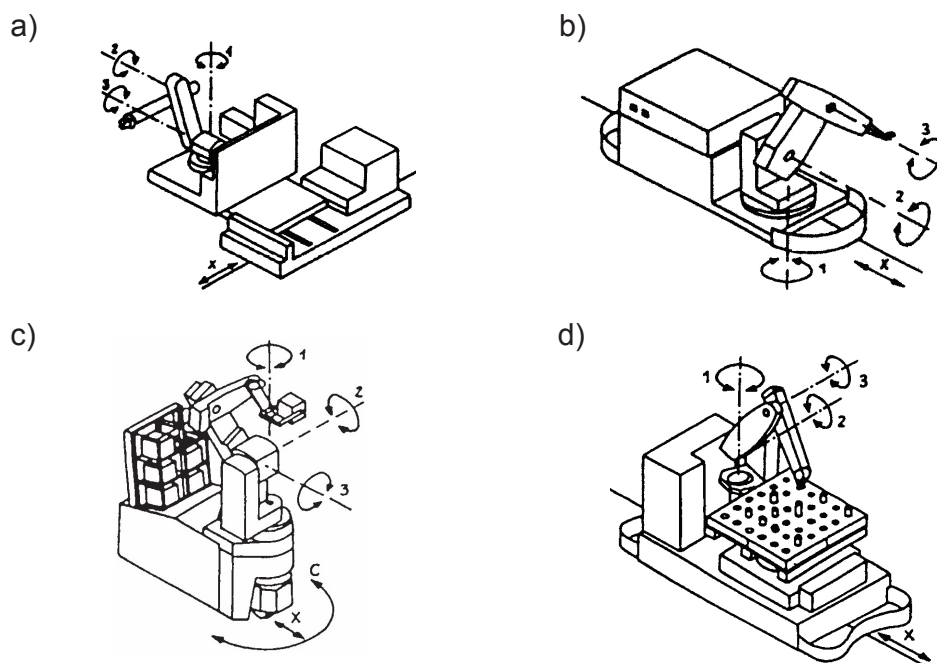


Robokar:

- 1 – napęd indywidualny,
- 2 – rolki prowadzące,
- 3 – moduł czujników,
- 4 – zderzak z detektorem odległościowym,
- 5 – platforma z wysuwym podajnikiem,
- 6 – panel kontrolno-sterowniczy,
- 7 – przyłącza ładowania akumulatorów,
- 8 – sygnalizatory stanu pracy

## Roboty mobilne

szynowe  
kołowe



Przykłady robotów mobilnych:

- a) z przesuwym ramieniem manipulacyjnym,
- b) operacyjny,
- c) z regałem operacyjnym
- d) narzędziowy

# Przenośniki

- **ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- **beźciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- **z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

Przenośniki to urządzenia do transportu bliskiego odznaczające się ciągłym charakterem pracy.

Wykorzystywane są:

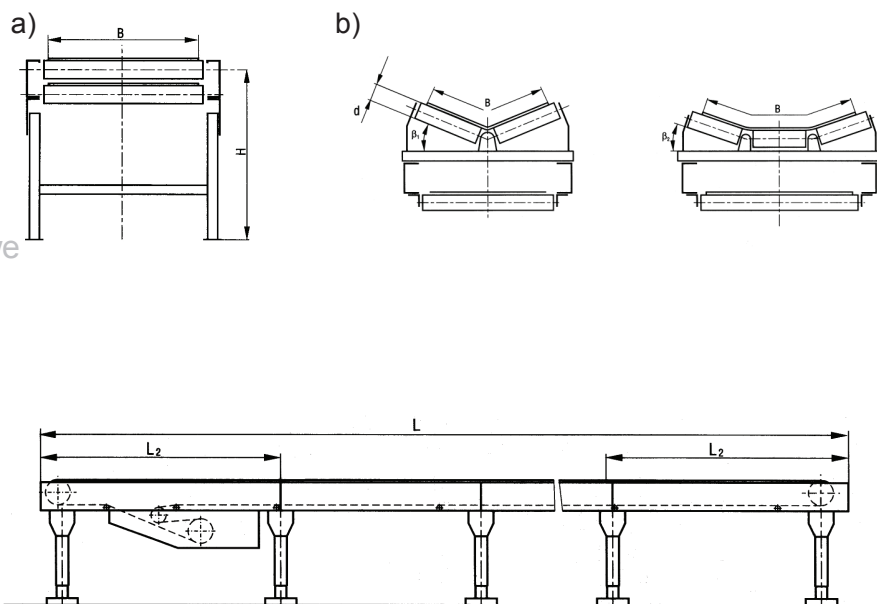
- do transportu materiałów sypkich nieprzerwaną strugą lub porcjami jednakowej wielkości,
- do transportu w procesach produkcyjnych i wytwarzania pojedynczych elementów, zespołów i gotowych wyrobów,
- do transportu międzywydziałowego jednostek ładunkowych,
- do transportu na składowiskach, w magazynach,
- przy pracach przeładunkowych



# Przenośniki

- **ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- **beźciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- **z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

Przenośniki taśmowe – materiał przenoszony jest na powierzchni ruchomej taśmy. Układ taśmy może być płaski lub nieckowy



# Przenośniki

## ciągnowe

taśmowe

członowe

podwieszane

## bezciągnowe

wałkowe i krążkowe

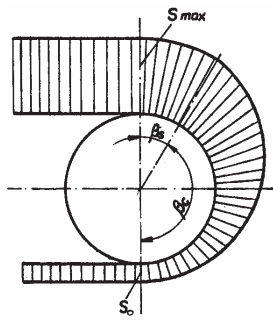
kulkowe

śrubowe

## z medium pośredniczącym

pneumatyczne

hydrauliczne



Kąt opasania bębna

$$\frac{S_{max}}{S_0} \leq e^{\mu\beta} \quad \text{Warunek sprzężenia ciernego (Eulera)}$$

Rodzaj bębna i warunki atmosferyczne	Współczynnik tarcia	$e^{\mu\beta}$ dla kątów opasania [rad] i w stopniach						
		3,14 180°	3,66 210°	4,19 240°	5,24 300°	6,28 360°	7,0 400°	8,38 480°
bęben żeliwny lub stalowy w atmosferze bardzo wilgotnej (mokrej)	0,1	1,37	1,44	1,52	1,69	1,87	2,02	2,32
bęben z okładziną drewnianą lub gumową w atmosferze bardzo wilgotnej	0,15	1,60	1,73	1,87	2,19	2,57	2,87	3,51
bęben żeliwny lub stalowy w atmosferze wilgotnej	0,20	1,87	2,08	2,31	2,85	3,51	4,04	5,34
bęben żeliwny lub stalowy w atmosferze suchej	0,30	2,56	3,00	3,51	4,81	6,59	8,17	12,35
bęben z okładziną drewnianą w atmosferze suchej	0,35	3,00	3,61	4,33	6,25	9,02	11,62	18,78
bęben z okładziną gumową w atmosferze suchej	0,40	3,51	4,33	5,34	8,12	12,35	16,41	28,56

$$k \cdot \frac{S_{max}}{S_0} \leq e^{\mu\beta}$$

$k = 1,25 - 1,4$  - zabezpiecza przed skutkami zawilgocenia lub oblodzenia powierzchni oraz wzrostu siły przy rozruchu



# Przenośniki

## ciągnowe

taśmowe

członowe

podwieszane

## bezciągnowe

wałkowe i krążkowe

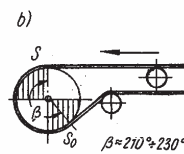
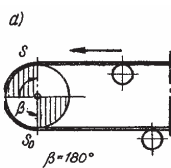
kulkowe

śrubowe

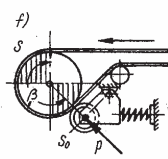
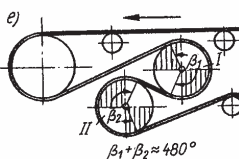
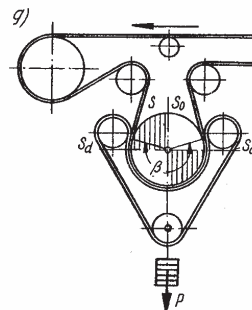
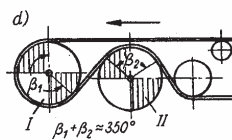
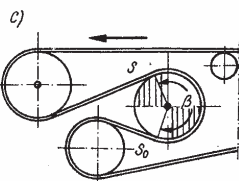
## z medium pośredniczącym

pneumatyczne

hydrauliczne

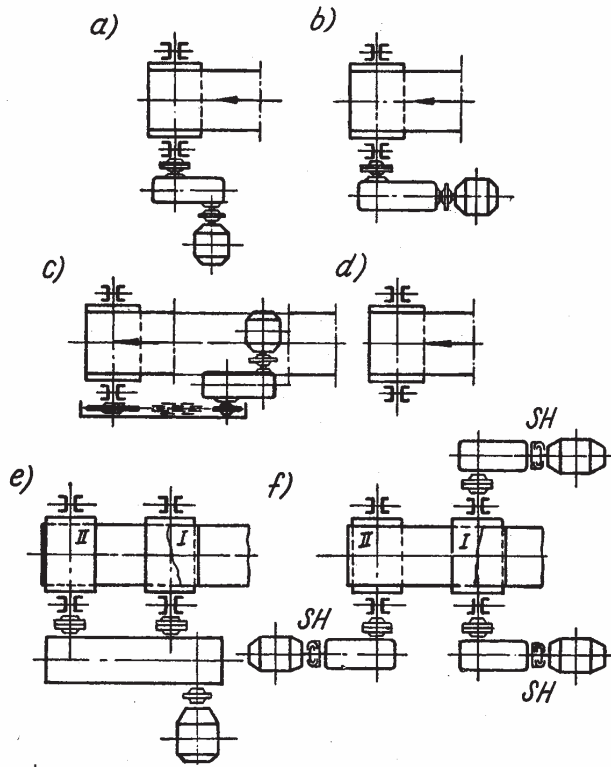


Sposoby zwiększania kąta opasania



# Przenośniki

- ciężnowe
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezcieżnowe
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Układy napędowe:

- a) reduktor o ząbieniu czołowym
- c) z dodatkową przekładnią łańcuchową
- e) dwubębnowy zasilany jednym silnikiem

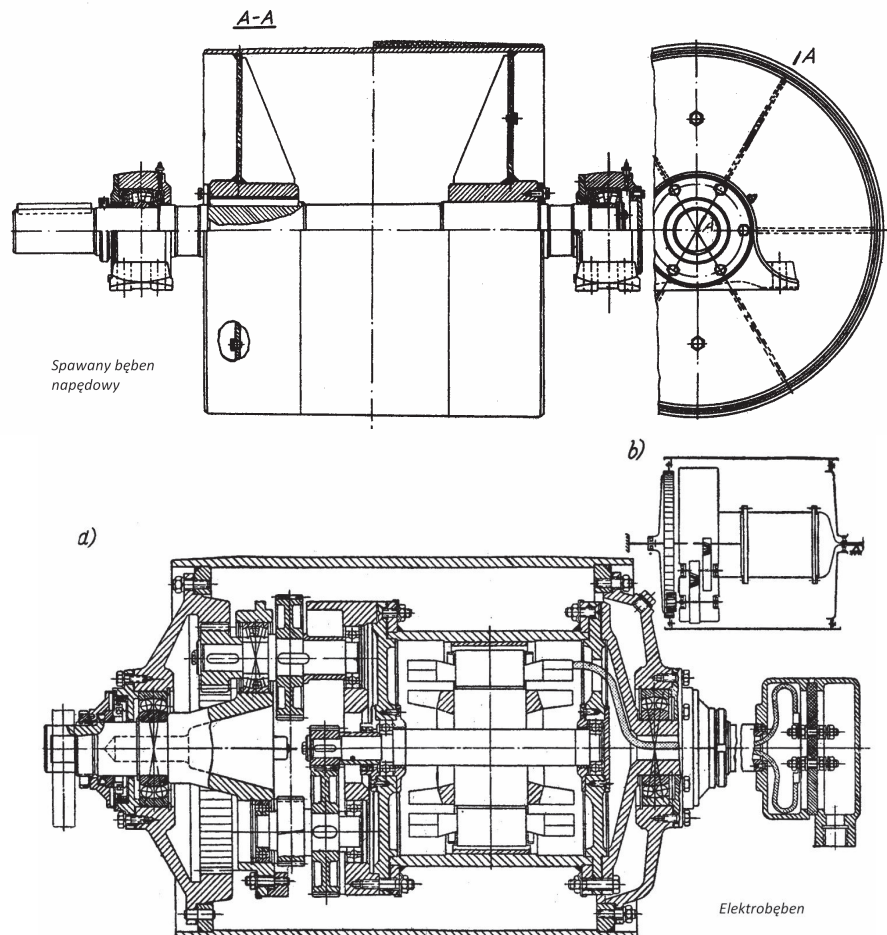
- b) reduktor o ząbieniu stożkowo-czołowym
- d) elektrobęben
- f) dwubębnowy zasilany z trzech silników

SH – sprzęgło hydrokinetyczne



# Przenośniki

- ciężnowe
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezcieżnowe
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



STANDARDOWY PRZENOŚNIK TAŚMOWY

## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

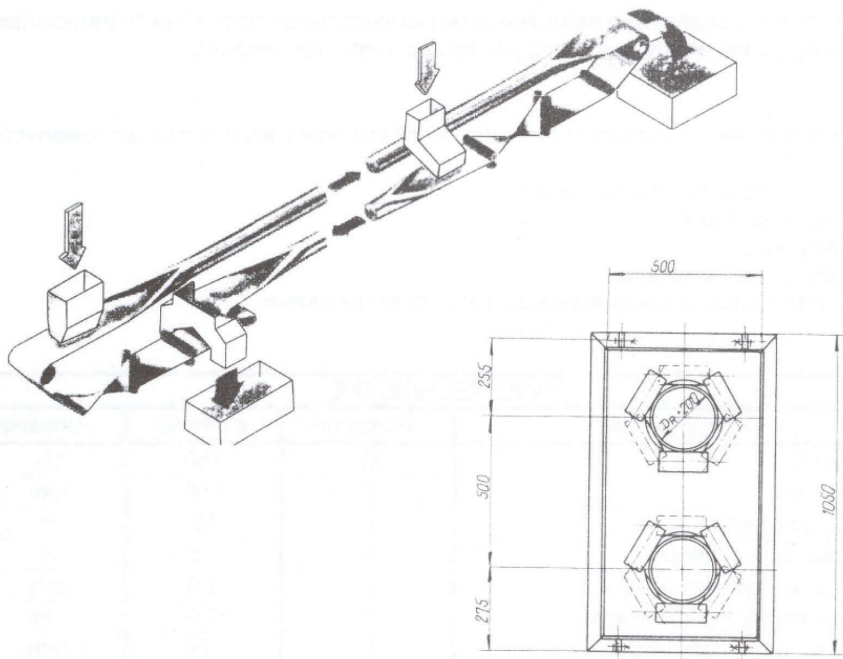
— hydrauliczne



Przenośnik taśmowy do owoców i warzyw luzem na wysokość do 4m  
przenoszenia w poziomie lub pod kątem do 45°

# Przenośniki

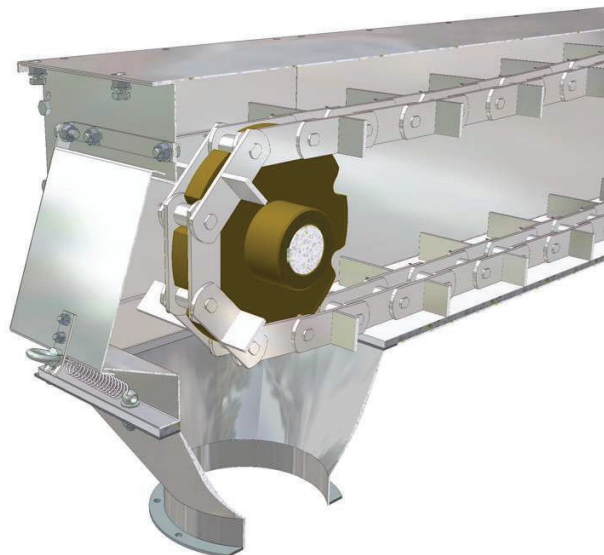
- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Przenośnik z taśmą zamkniętą

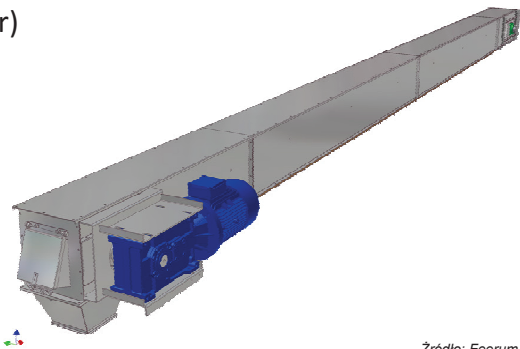
# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkow
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Przenośnik łańcuchowy (redler) o wydajności 50 i 130ton/h

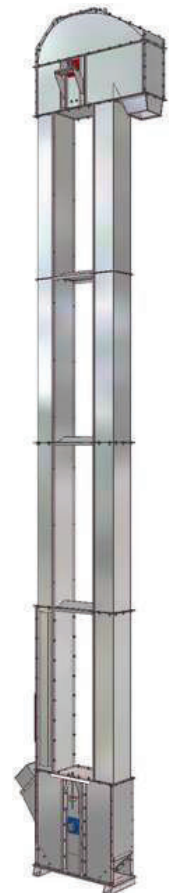
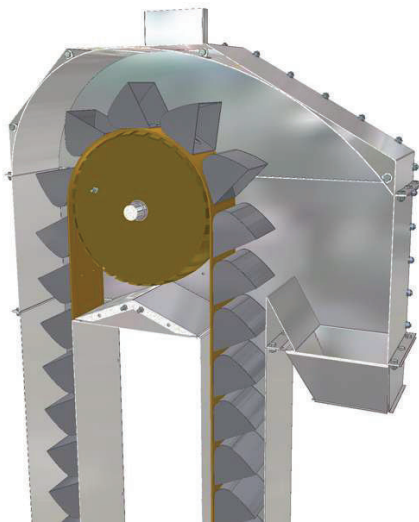
przeznaczony do transportu poziomego materiałów sypkich drobno i lekko ziarnistych oraz w kawałkach – luzem. Urządzenie może transportować ziarno zbóż i kukurydzy, nasiona roślin strączkowych i oleistych, różne produkty paszowe (mączki, śruty, granulaty i brykiety) i inne.





# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążł
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



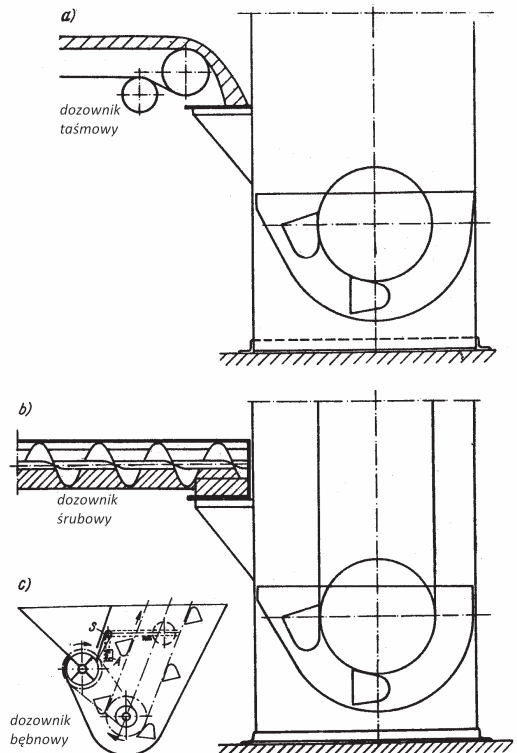
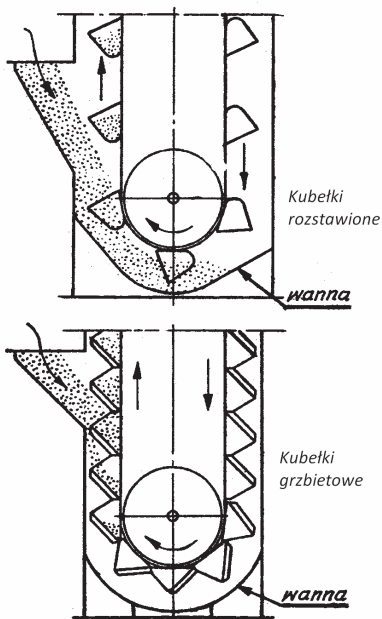
Źródło: Feerum



Przenośnik kubekowy

# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



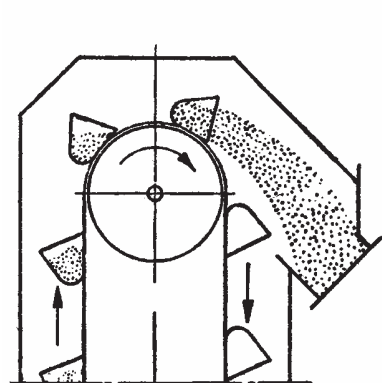
Załadunek



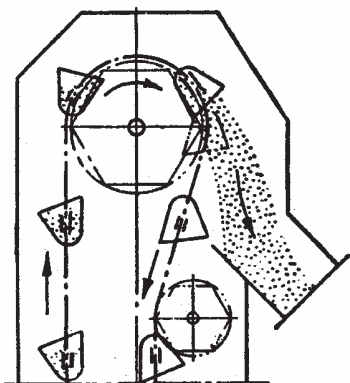
Przenośnik kubekowy

# Przenośniki

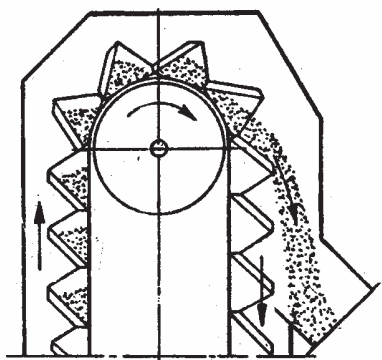
- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



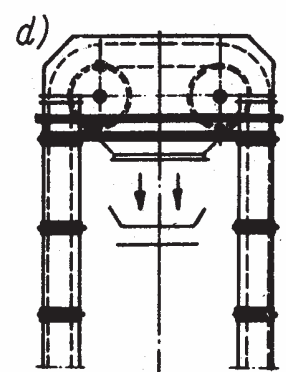
Przenośnik szybkobieżny



Przenośnik wolnobieżny



Przenośnik z kubkami grzbietowymi



Przenośnik z rozszerzoną głowicą

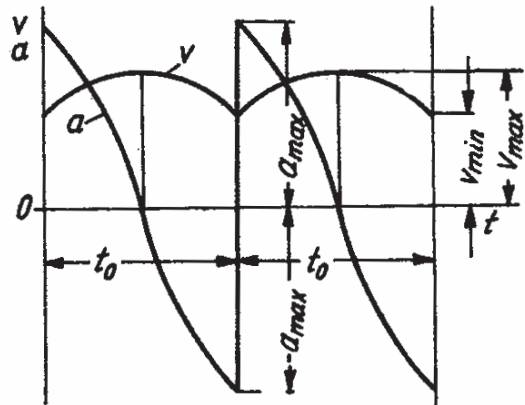
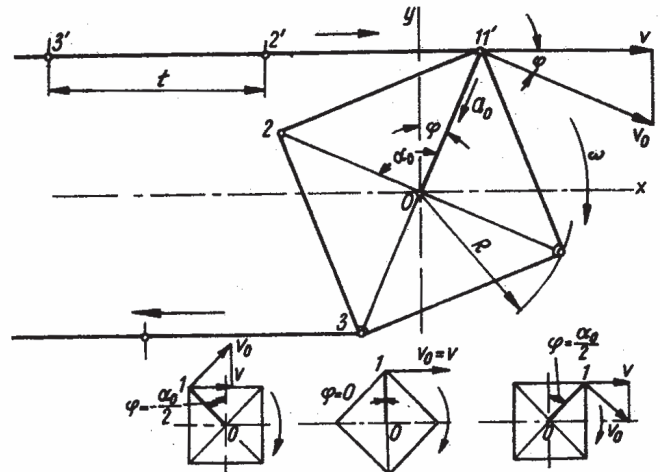


Przenośnik kubkowy

Rozładunek

# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

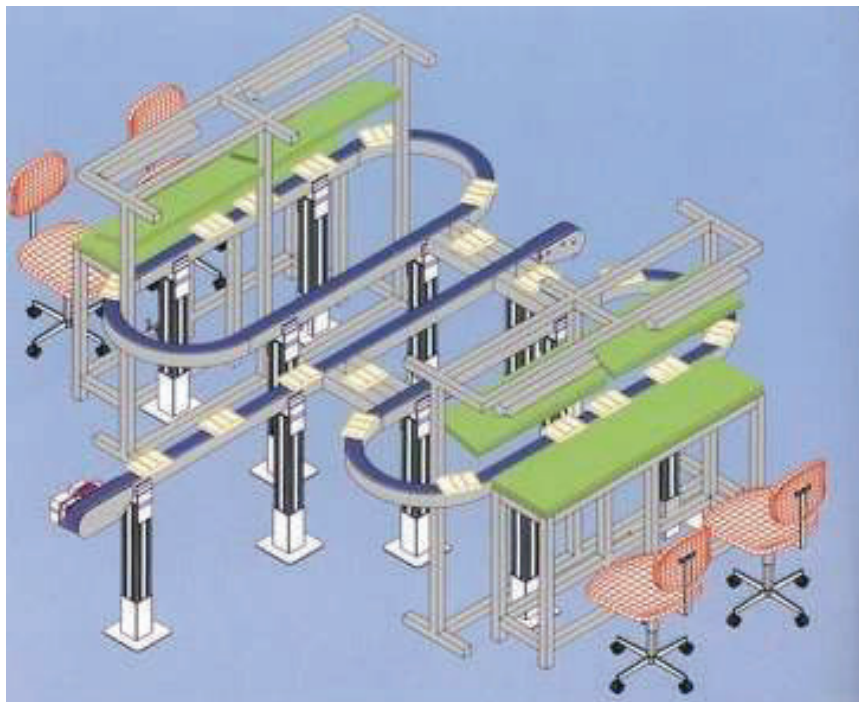
— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Przenośniki płytkowe typu Flex Move

Źródło: Translog Systems



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Przenośniki płytkowe typu Flex Move

Źródło: Translog Systems



## Przenośniki

### ciągnowe

taśmowe

członowe

podwieszane

### bezciągnowe

wałkowe i krążkowe

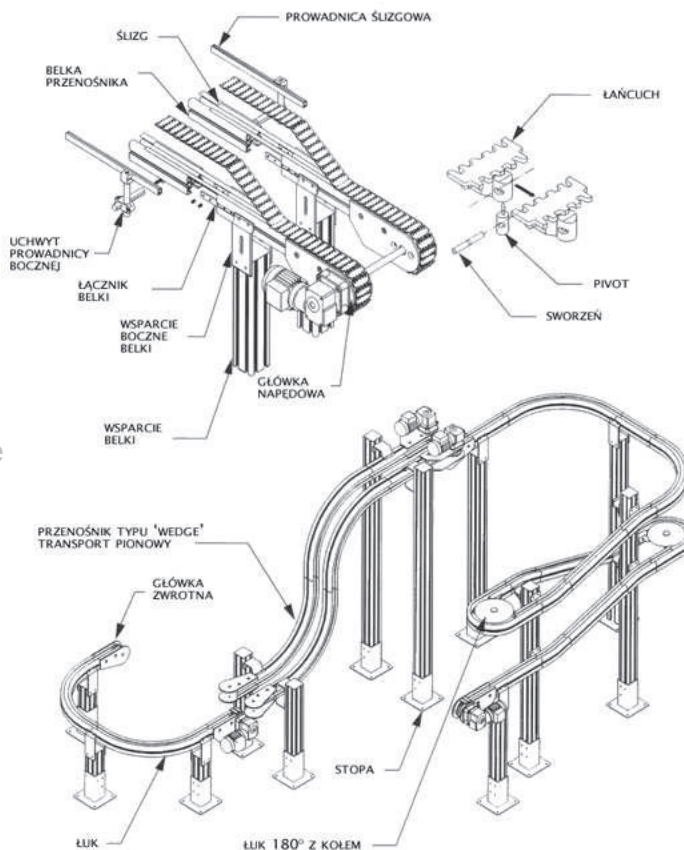
kulkowe

śrubowe

### z medium pośredniczącym

pneumatyczne

hydrauliczne



Przenośniki płytkowe typu Flex Move

Źródło: Translog Systems

## Przenośniki

### ciągnowe

taśmowe

członowe

podwieszane

### bezciągnowe

wałkowe i krążkowe

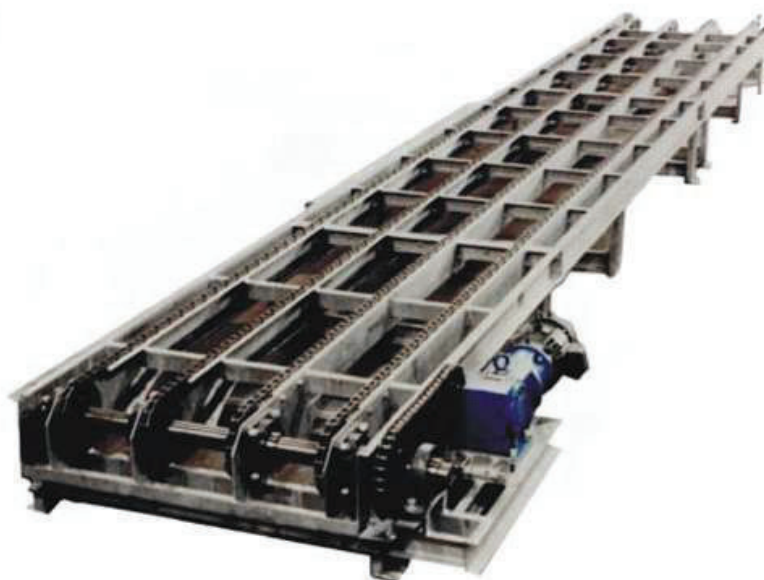
kulkowe

śrubowe

### z medium pośredniczącym

pneumatyczne

hydrauliczne



Przenośniki łańcuchowe

Źródło: Profilex

## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

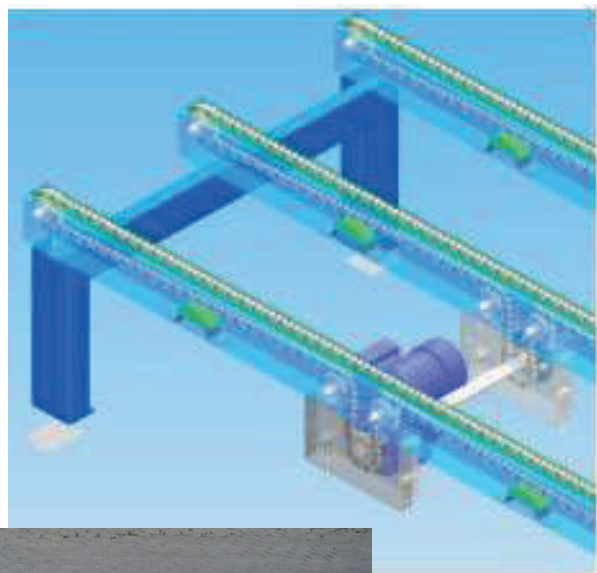
— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Przenośniki łańcuchowe

Źródło: Europasystems



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



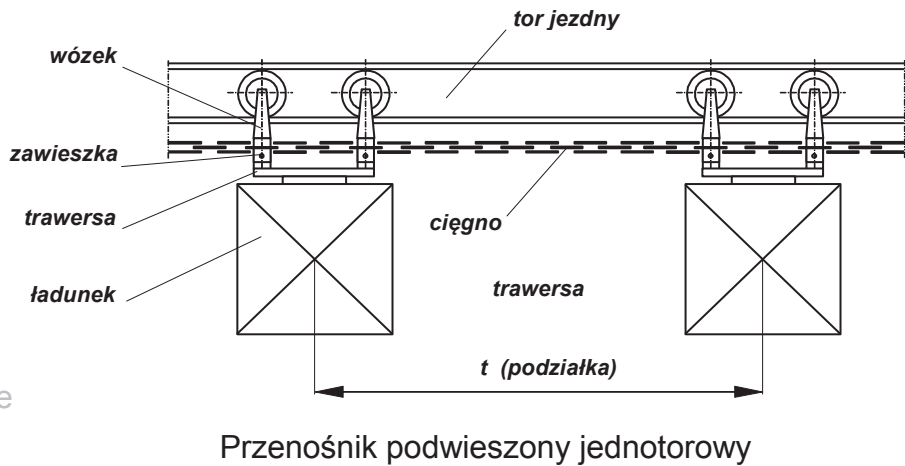
Przenośniki łańcuchowe

Źródło: Europasystems



# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



przenośniki podwieszane – służą do przemieszczania ładunków jednostkowych na odpowiednich zawieszkach po trasie okrężnej przeprowadzonej często przestrzennie



# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

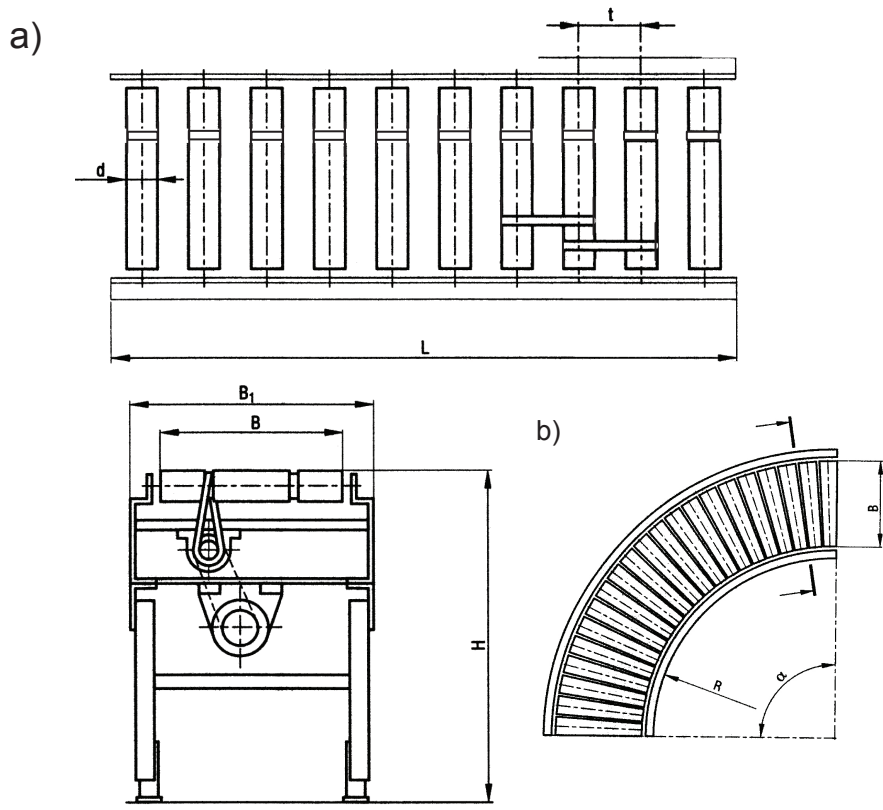


Przenośnik podwieszony jednotorowy



# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

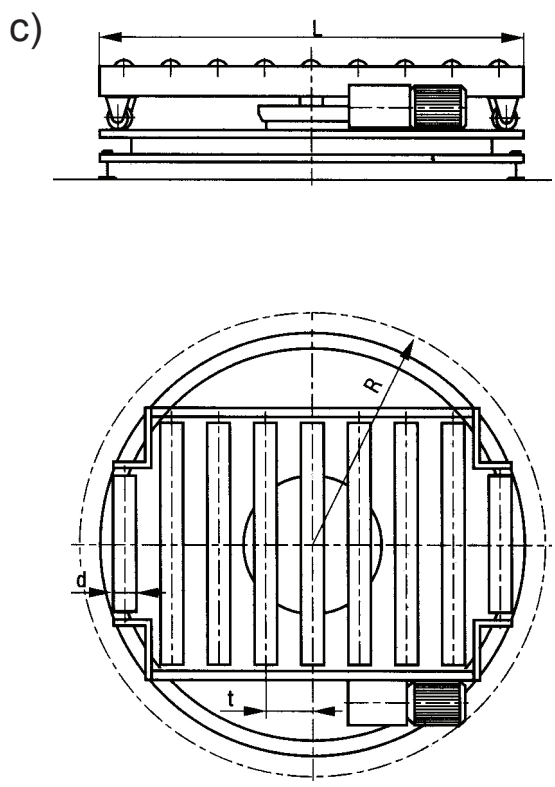


Przenośniki a) wałkowe napędzane, b) wałkowe kątowe,.



# Przenośniki

- ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

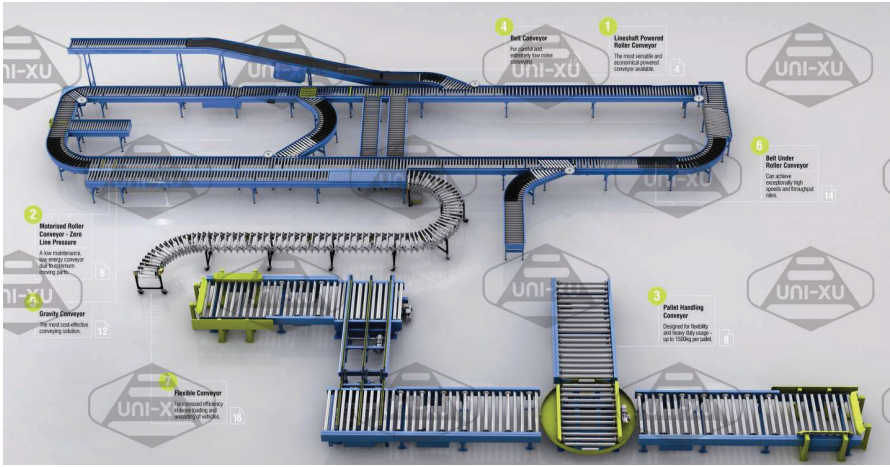


c) obrotnica



# Przenośniki

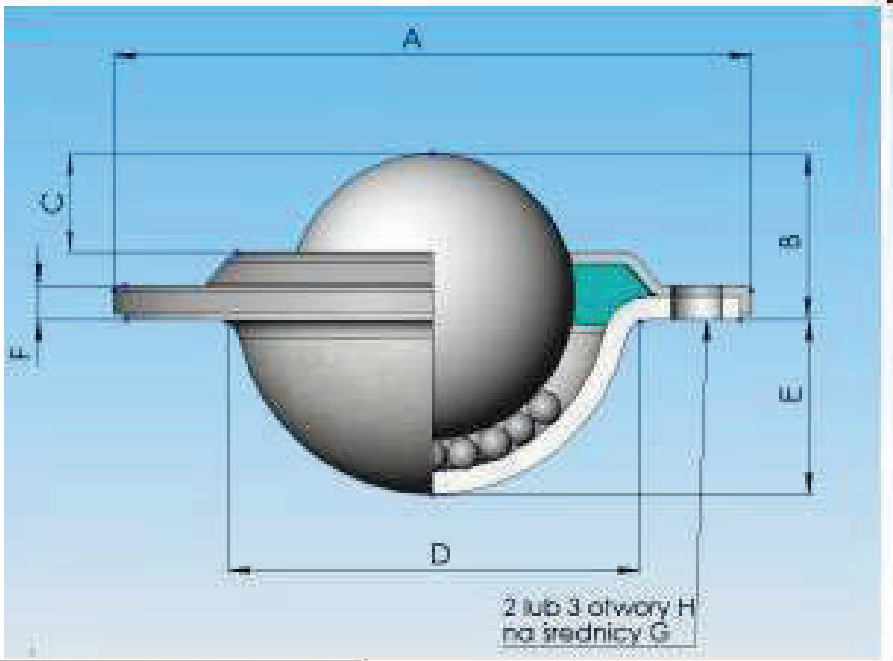
- **ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- **bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- **z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Źródło: Olejnik Systemy Magazynowe

# Przenośniki

- **ciągnowe**
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- **bezciągnowe**
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- **z medium pośredniczącym**
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Źródło: Europasystems



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### beźciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

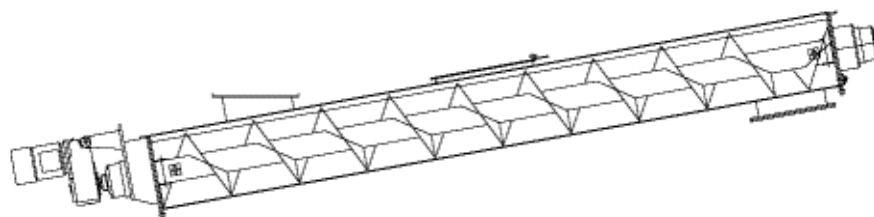
— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne

Przenośniki (śrubowe) ślimakowe służą do transportu materiałów sypkich i pylistych. Znajdują zastosowanie głównie w przemyśle materiałów budowlanych, spożywczych, energetycznym.



## Przenośniki

### Przenośniki (śrubowe) ślimakowe rurowe

Przeznaczone do pracy pod dużymi pochyleniami

#### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

#### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

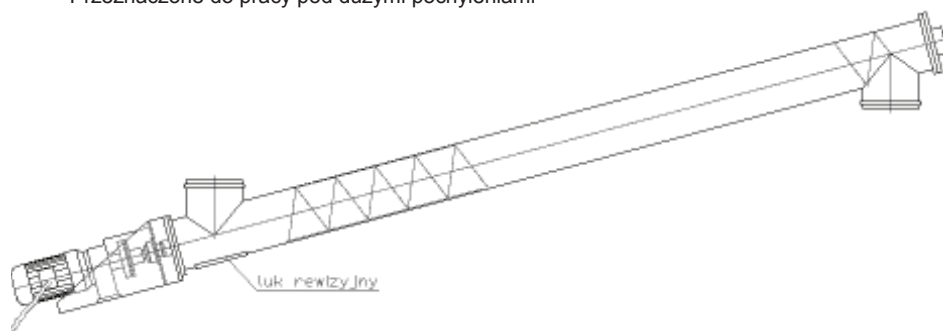
— kulkowe

— śrubowe

#### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Źródło: Prefamet-Zremb S.A

## Przenośniki

### Przenośniki (śrubowe) ślimakowe rurowe

#### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

#### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

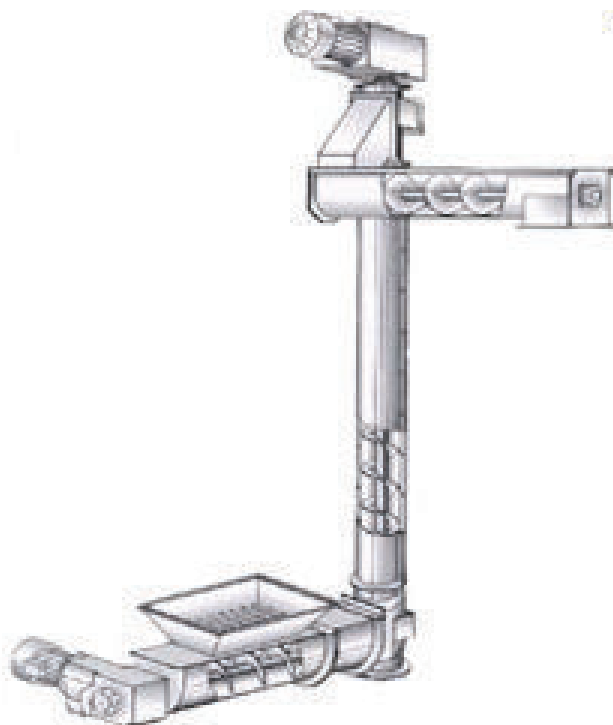
— kulkowe

— śrubowe

#### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



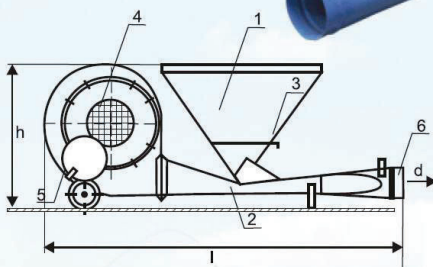
Źródło: Prefamet-Zremb S.A

# Przenośniki

- ciągnowe
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- beźciągnowe
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne

## BUDOWA:

- 1 - kosz zasypowy
- 2 - iniektor
- 3 - zasuwa
- 4 - wlot powietrza osłonięty siatką
- 5 - pokrywa wlotu powietrza (zamknięta w czasie rozruchu i całkowicie otwarta podczas pracy)
- 6 - wylot powietrza

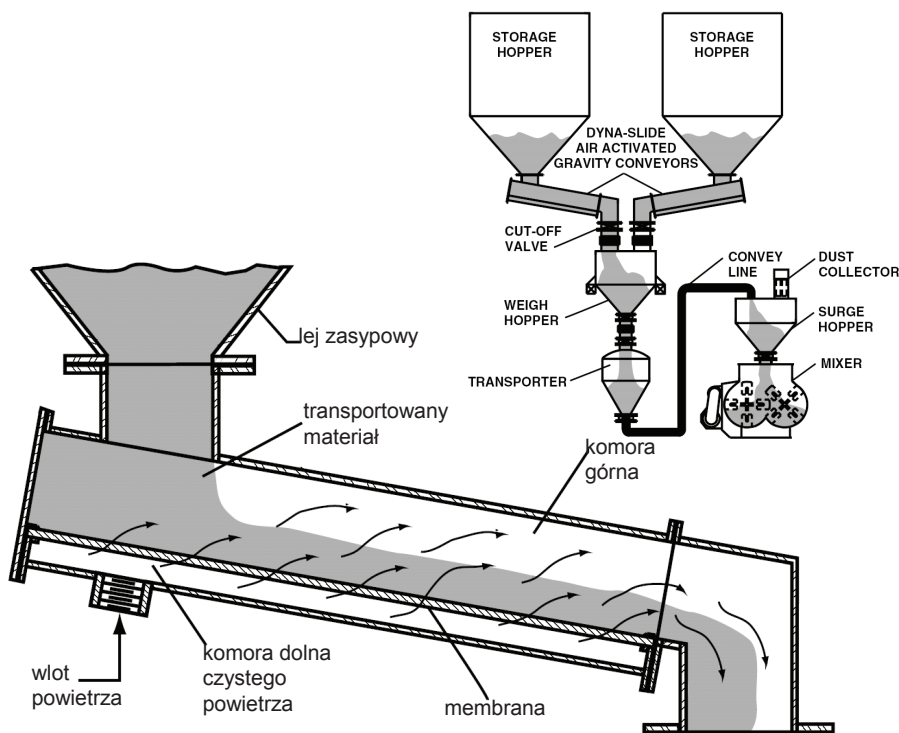


► DWIE ODMIANY:  
 T368/1: moc silnika 5,5 KW  
 T368/2: moc silnika 7,5 KW

Przenośnik pneumatyczny tłoczący (do ziarna)

# Przenośniki

- ciągnowe
  - taśmowe
  - członowe
  - podwieszane
- beźciągnowe
  - wałkowe i krążkowe
  - kulkowe
  - śrubowe
- z medium pośredniczącym
  - pneumatyczne
  - hydrauliczne



Przenośnik pneumatyczno - grawitacyjny

## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Przenośnik pneumatyczno - grawitacyjny

## Przenośniki

### ciągnowe

— taśmowe

— członowe

— podwieszane

### bezciągnowe

— wałkowe i krążkowe

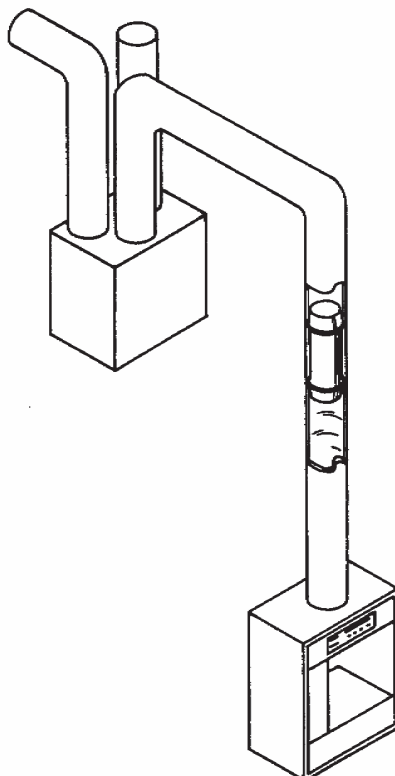
— kulkowe

— śrubowe

### z medium pośredniczącym

— pneumatyczne

— hydrauliczne



Przenośnik pneumatyczny