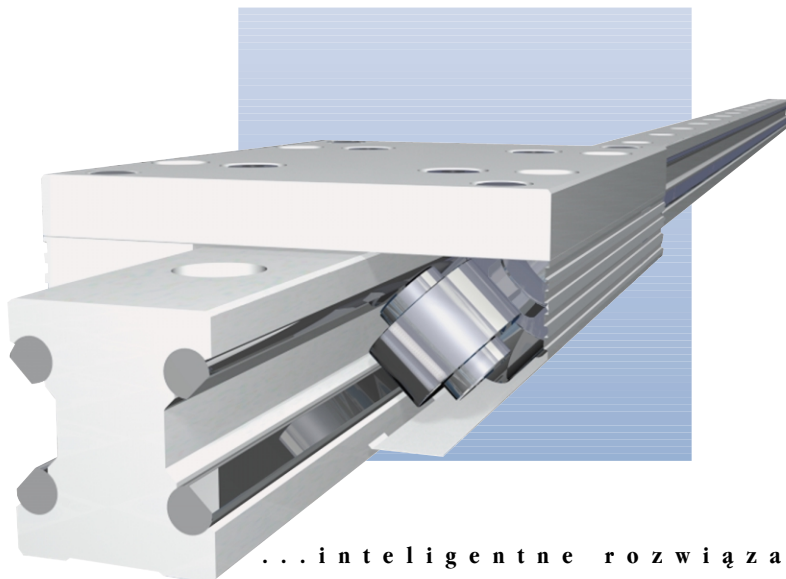


AUTOMATYZACJA

# GDL

Prowadnice liniowe

## ALUMINIOWE PROWADNICE LINIOWE GDL



...inteligentne rozwiązania  
w zadaniach automatyzacji

**ARA**<sup>®</sup>  
PNEUMATIK

53-012 Wrocław tel. 71 364 72 82  
ul. Wyciągowa 38 fax 71 364 72 83

[www.arapneumatik.pl](http://www.arapneumatik.pl)

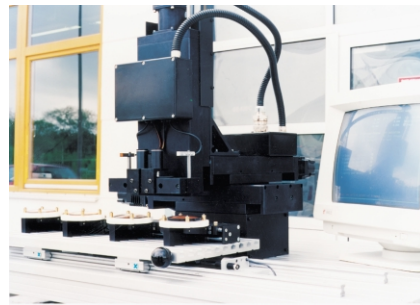


## GDL - ALUMINIOWE PROWADNICE ROLKOWE: LEKKIE, CICHE I PRECYZYJNE



## PROWADNICE LINIOWE W RÓŻNYCH WERSJACH I WYKONANIACH DUŻA OBCIĄŻALNOŚĆ ... LEKKIE PROWADZENIE

Aluminiowe prowadnice rolkowe zastosowane w grawerce do obróbki szkieł okularów. Zarówno uchwyt narzędziowy jak i stół podziałowy wyposażone są w prowadnice rolkowe. Wysoka precyzja i płynność ruchów urządzenia umożliwia wykonywanie filigranowych grawerunków. (fotografia: Kasch)



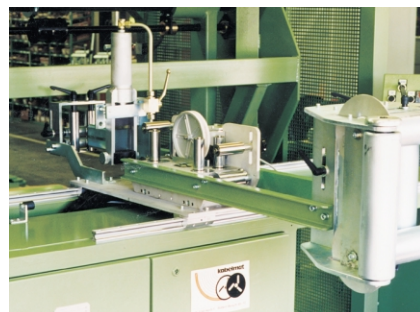
Aluminiowe prowadnice rolkowe w automatycznej wstrząsarce do wygładzania powierzchni arkusza papieru. Aby zapewnić równomierny nacisk na arkusz papieru, walcarka prowadzona jest za pomocą precyzyjnych prowadnic rolkowych. (fotografia: Baumann)



Jednostki zasilające urządzenia medyczne. Z nowymi prowadnicami przesuwają się cicho i lekko. (fotografia: Dräger)



Aluminiowe prowadnice rolkowe ruchomych sań w maszynie do produkcji kabli. Ramię wyładownicze jednostki transportowej jest pewnie przemieszczane za pomocą dwóch podwójnych szyn prowadzących z wózkami rolkowymi. Niewielkie opory ruchu prowadnicy umożliwiają ręczne, lekkie przemieszczanie ramienia. (fotografia: Kabelmat)



Aluminiowe prowadnice rolkowe w wersji z pojedynczymi szynami prowadzącymi i parami wózków bocznych w manipulatorze do układania w stos papieru. Różne przyrządy i ograniczniki ruchu umożliwiają skądowanie w dwóch osiach - poziomej i pionowej. Ponieważ prowadnice są mocno i intensywnie obciążone, stawia się im wysokie wymagania solidności i niezawodności. (fotografia: Solms)



- Niewielki ciężar (aluminium)
- Duża płynność ruchu
- Prędkość ruchu do 10 m/s
- Obciążalne ze wszystkich kierunków
- System prowadnikowy niemal nie wymagający smarowania
- Szeroki program dostaw, w wersji standardowej i Low-Cost
- Wykonania o różnych wymiarach i obciążalności
- Wysoce ekonomiczne

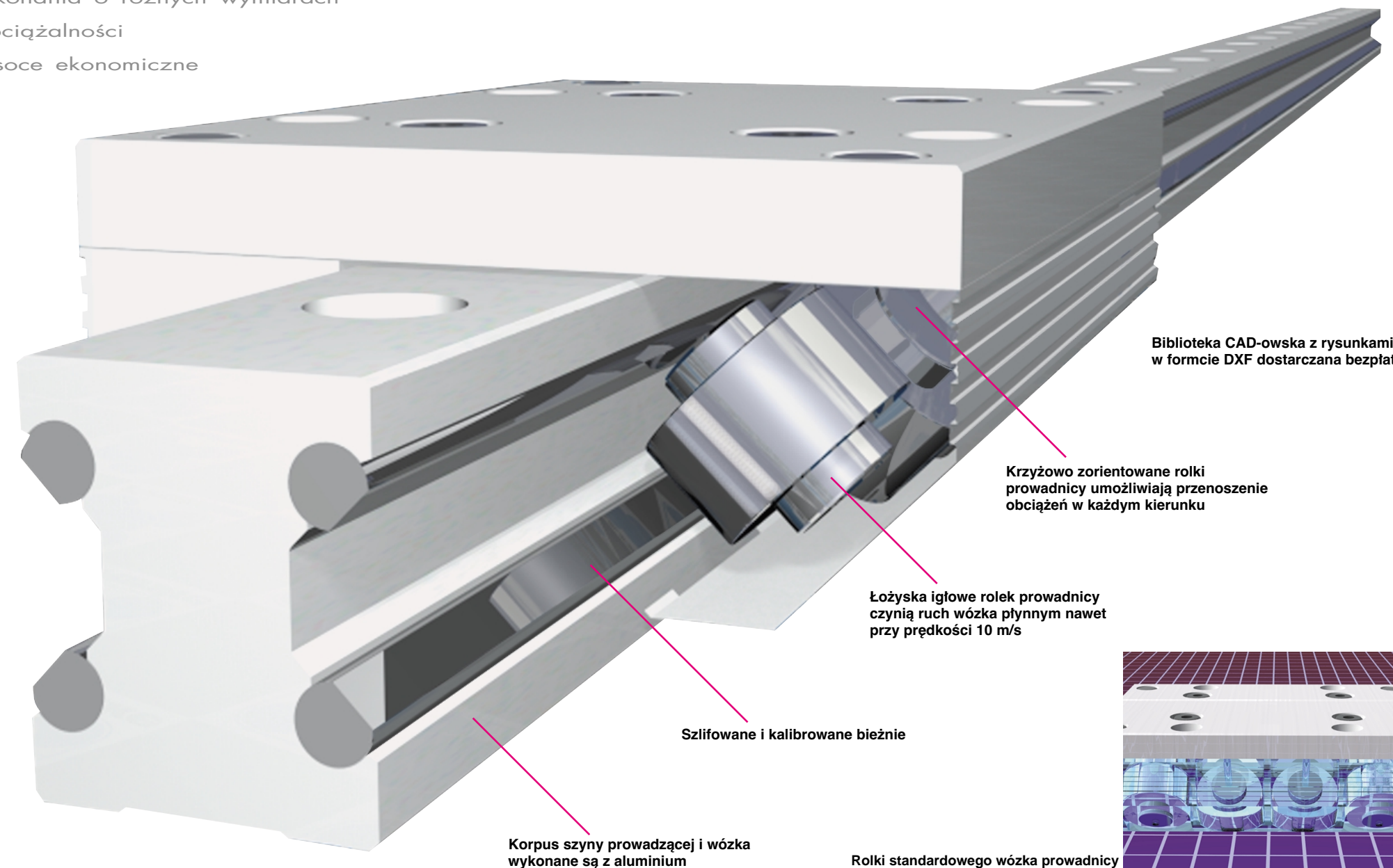
Aluminiowe prowadnice rolkowe umożliwiają budowę mocno obciążanych i lekko poruszających się urządzeń transportujących do zastosowań w montażu i szeroko pojętej automatyzacji.

Użycie lekkich profili aluminiowych zredukowało poruszającą się masę, umożliwiając zwiększenie prędkości ruchu i wprowadzając oszczędności energii.

Aluminiowe prowadnice rolkowe nadają się do zastosowania jako średnio obciążone podpory. Wysoka płynność ruchu i duże prędkości (aż do 10 m/s) umożliwiają szerokie ich zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu.

Ofertę dopełnia specjalna seria LOW-COST i wykonania z elementami ze stali nierdzewnej.

Aluminiowe prowadnice rolkowe dostarczane są w różnych rozmiarach (typach): 15, 20, 25, 35 i 45. Szyny prowadnicy produkowane są o długości od 300 mm do 4000 mm (inne długości na zapytanie). Szyny mogą być ze sobą łączone w celu uzyskania prowadnicy o większej długości.



Biblioteka CAD-owska z rysunkami w formacie DXF dostarczana bezpłatnie

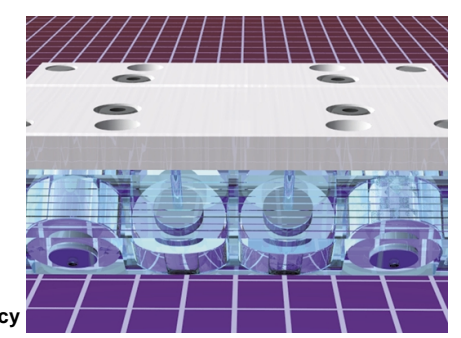
Krzyżowo zorientowane rolki prowadnicy umożliwiają przenoszenie obciążeń w każdym kierunku

Łożyska igłowe rolek prowadnicy czynią ruch wózka płynnym nawet przy prędkości 10 m/s

Szlifowane i kalibrowane bieżnie

Korpus szyny prowadzącej i wózka wykonane są z aluminium

Rolki standardowego wózka prowadnicy



# Aluminiowe prowadnice rolkowe

**Wykonania:**

- podwójna szyna prowadząca z wózkiem; typ GDL - FD
- pojedyncza szyna prowadząca z parą wózków bocznych; typ GDL - FE

**Dane techniczne**

Parametry	Jednostki	Wartości / opis
Uszczelnienie		Wózki boczne i do szyn podwójnych wyposażono w zgarniacze filcowe, dodatkowe zgarniacze, patrz str. 5 i 7
Mocowanie		Szyny i wózki boczne śrubami jakości 8.8, podkładka DIN 433
Obciążalność		Nośność - patrz tabela. Obliczenia obciążalności i okresu użytkowania chętnie przeprowadzimy dla Państwa osobiście; patrz str. 9 - 11
Przyspieszenia, opóźnienia	m/s <sup>2</sup>	Max 40
Położenie		Dowolne
Nastawianie		Wózki boczne są nastawiane i regulowane przez klienta
Długości		L = 300 mm do 4000 mm, - dla wykonania ze stali nierdzewnej typu 15 L = 300 mm do 3000 mm - inne długości na zapytanie - aby uzyskać większe długości można łączyć ze sobą odcinki szyn o różnej długości
Współczynnik tarcia		Współczynnik tarcia aluminium - rolki jest wyjątkowo mały i wynosi ok. 0,001
Smarowanie		Smarem do łożysk tocznych - dużej żywotności
Prędkość ruchu	m/s	do 10
Materiał, wykonanie standardowe		Szyna: aluminium Bieżnie: sezonowana stal sprężynowa Wózki: aluminium Rolki: stal do łożysk tocznych
Materiał, wykonanie ze stali nierdzewnej		Szyna: aluminium Bieżnie: nierdzewna stal sprężynowa Wózki: aluminium Rolki: nierdzewna stal łożyskowa
Temperatura pracy	°C	-10 do + 80

## Podwójna szyna prowadząca GDL-FD i wózek RK-FD

**Wykonania:**

- standardowe
- z elementami ze stali nierdzewnej
- Low Cost

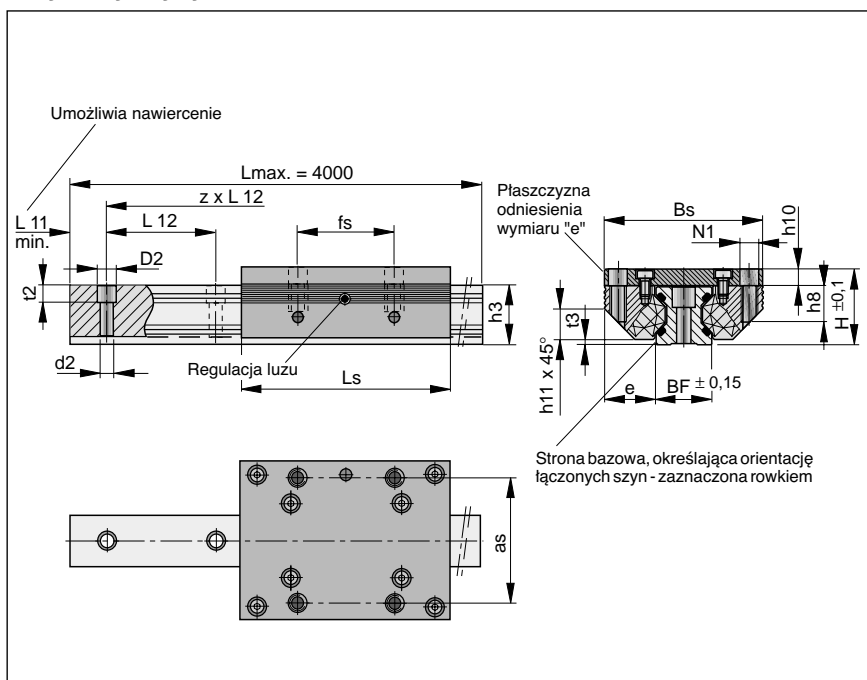
\*) Zalecane współczynniki bezpieczeństwa:

obciążenia poprzeczne – S>1,3  
obciążenia wzdłużne – S>4,0  
obciążenia skrętne – S>6,0

**Obciążalność i ciężar**

Typ	Wykonanie	Nośność		M <sub>y</sub> /M <sub>z</sub> [Nm] *		M <sub>x</sub> [Nm] *		Masa [kg]	
		C [N]	Co [N]	stat.	dyn.	stat.	dyn.	Wózek	Szyna podwójna
15	standardowe	5900	7200	124	101	78	64	0,3	0,8
	ze stali nierdz.	1770	2160	37	30	23	19		
20	standardowe	6700	8500	174	137	118	93	0,4	0,9
	ze stali nierdz.	2010	2550	52	41	35	28		
25	standardowe	11300	15800	349	249	249	178	0,6	1,8
	ze stali nierdz.	3390	4740	105	75	75	53		
35	standardowe	18700	24600	763	579	578	438	1,5	3,2
	ze stali nierdz.	5610	7380	229	174	173	131		
45	standardowe	43800	54900	2085	1666	1754	1401	2,9	5,5
	ze stali nierdz.	13140	16470	626	500	526	420		
15	Low Cost	700	230	4	12	2,5	7,5	0,3	0,8
20	Low Cost	940	300	6	19	4	13	0,4	0,9
25	Low Cost	1500	700	15	32	11	23	0,6	1,8
35	Low Cost	3100	1400	42	95	32	72	1,5	3,2
45	Low Cost	6300	2700	103	238	86	200	2,9	5,5

## Wymiary szyny GDL-FD i wózka RK-FD



## Podwójna szyna GDL-FD i wózek RK-FD

Wykonania:

- standardowe
- z elementami ze stali nierdzewnej
- Low Cost

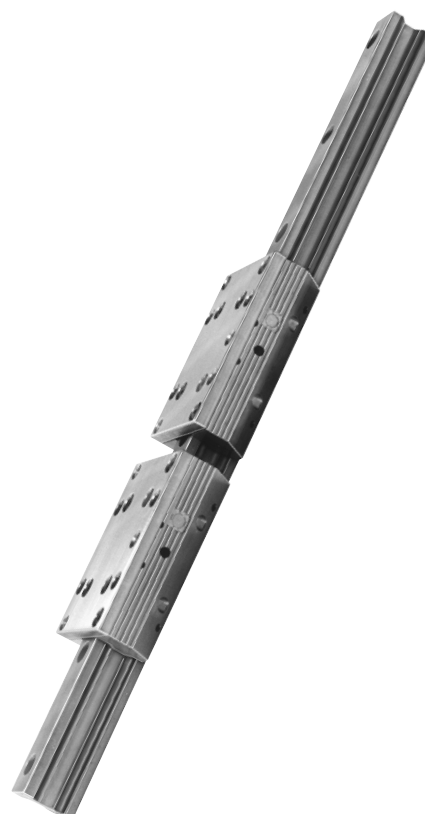
### Wymiary (mm)

Typ	Ls	BF	Bs	h3	H	as	fs	d2	D2
15	78	15,5	47	18,7	24	38	30	4,5	8
20	92	21,0	63	22,6	30	53	40	5,5	10
25	98	23,0	70	27,0	36	57	45	6,6	11
35	135	32,0	100	37,0	48	82	62	9,0	15
45	165	45,0	120	46,0	60	100	80	11,0	18

Typ	e	h8	h10	h11	L11	L12	t2	t3	N1
15	15,75	10	5,0	8	min.10	60	6	2,0	M5
20	21,00	12	7,0	11	min.10	60	7	2,0	M6
25	23,50	16	8,5	13	min.10	60	10	2,5	M8
35	34,00	20	10,5	20	min.12	80	11,5	3,5	M10
45	37,50	24	13,5	22	min.16	105	14,5	4,0	M12

### Sposób zamawiania

Typ	Wykonanie	Nr zamówieniowy		
		szyna podwójna GDL-FD	wózek RK-FD	wózek ze zgarniaczem RK-FD
15	standardowe	20506	20518	20584
	ze stali nierdz.	20897	20882	20887
20	standardowe	20507	20519	20585
	ze stali nierdz.	20898	20883	20888
25	standardowe	20508	20520	20586
	ze stali nierdz.	20899	20884	20889
35	standardowe	20829	20837	20587
	ze stali nierdz.	20900	20885	20890
45	standardowe	20830	20838	20588
	ze stali nierdz.	20901	20886	20891
15	Low Cost	20509	20521	
20	Low Cost	20510	20522	
25	Low Cost	20511	20523	
35	Low Cost	20831	20839	
45	Low Cost	20832	20840	



# Pojedyncza szyna prowadząca GDL-FE i para wózków bocznych RS-FE

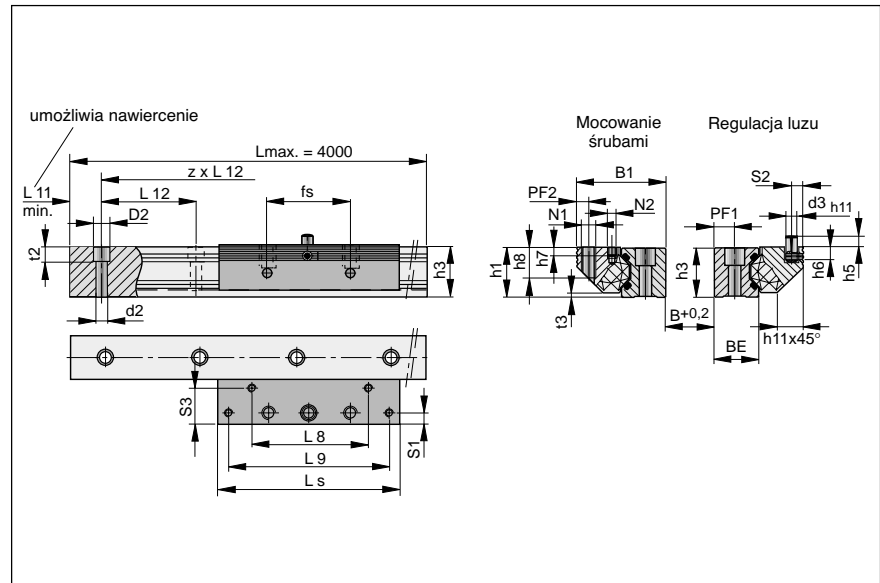
- Wykonania:
- standardowe
  - z elementami ze stali nierdzewnej
  - Low Cost

\*) Zalecane współczynniki bezpieczeństwa:  
 obciążenia poprzeczne –  $S > 1,3$   
 obciążenia wzdłużne –  $S > 4,0$   
 obciążenia skrętne –  $S > 6,0$

## Obciążalność i ciężar

Typ	Wykonanie	Nośność		$M_y/M_z^*$		$M_x$ [Nm]		Masa [kg]	
		C [N]	Co [N]	stat. [Nm]	dyn. [Nm]	stat.	dyn.	para wózków bocznych	para szyn pojedynczych
15	standardowe	5900	7200	124	101	3,6 (B+36,5)	3,0 (B+36,5)	0,2	1,6
	ze stali nierdz.	1770	2160	37	30	1,1 (B+36,5)	0,9 (B+36,5)		
20	standardowe	6700	8500	174	137	4,2 (B+47)	3,3 (B+47)	0,3	2,0
	ze stali nierdz.	2010	2550	52	41	1,3 (B+47)	1,0 (B+47)		
25	standardowe	11300	15800	349	249	7,9 (B+58,4)	5,7 (B+58,4)	0,5	3,8
	ze stali nierdz.	3390	4740	105	75	2,4 (B+58,4)	1,7 (B+58,4)		
35	standardowe	18700	24600	763	579	12,3 (B+85)	9,3 (B+85)	1,4	7,0
	ze stali nierdz.	5610	7380	229	174	3,7 (B+85)	2,8 (B+85)		
45	standardowe	43800	54900	2085	1666	27,4 (B+109)	21,9 (B+109)	2,8	11,2
	ze stali nierdz.	13140	16470	626	500	8,2 (B+109)	6,6 (B+109)		
15	Low Cost	700	230	4	12	0,1 (B+36,5)	0,35 (B+36,5)	0,2	1,6
20	Low Cost	940	300	6	19	0,15 (B+47)	0,5 (B+47)	0,3	2,0
25	Low Cost	1500	700	15	32	0,35 (B+58,4)	0,7 (B+58,4)	0,5	3,8
35	Low Cost	3100	1400	42	95	0,7 (B+85)	1,5 (B+85)	1,4	7,0
45	Low Cost	6300	2700	103	238	1,4 (B+109)	3,1 (B+109)	2,8	11,2

## Wymiary szyny GDL-FE i wózka RS-FE



## Wymiary (mm)

Typ	Ls	BE	B1	h1	h3	d2	D2	d3	fs	h5	h6	h7	h8
15	78	15,25	30,9	19,0	18,7	4,5	8	5	30	5,0	3,5	7,5	10
20	92	20,00	40,9	23,0	22,6	5,5	10	6	40	7,0	7,5	8,0	12
25	98	25,00	48,4	27,5	27,0	6,6	11	8	45	8,5	6,0	5,0	16
35	135	35,00	68,9	37,5	37,0	9,0	15	10	62	10,5	10,0	7,5	20
45	165	45,00	82,4	46,5	46,0	11,0	18	10	80	13,5	15,0	9,5	24

Typ	h11	L8	L9	L11	L12	t2	t3	N1	N2	PF1	PF2	S1	S2	S3
15	8	34	68	min.10	60	6	2,0	M5	M4	7,0	4,4	4,9	4,4	12,4
20	11	42	80	min.10	60	7	2,0	M6	M5	9,5	4,9	5,9	4,9	16,9
25	13	48	84	min.10	60	10	2,5	M8	M5	12,0	6,4	7,4	7,4	19,4
35	20	67	117	min.12	80	11,5	3,5	M10	M6	17,0	8,9	8,9	8,9	28,4
45	22	83	146	min.16	105	14,5	4,0	M12	M8	22,0	9,9	9,9	9,9	30,9



## Sposób zamawiania

Typ	Wykonanie	Nr zamówieniowy	
		para wózków bocznych RS-FE	para szyn pojedynczych GDL-FE
15	standardowe	<b>20512</b>	<b>20500</b>
	ze stali nierdz.	<b>20877</b>	<b>20892</b>
20	standardowe	<b>20513</b>	<b>20501</b>
	ze stali nierdz.	<b>20878</b>	<b>20893</b>
25	standardowe	<b>20514</b>	<b>20502</b>
	ze stali nierdz.	<b>20879</b>	<b>20894</b>
35	standardowe	<b>20833</b>	<b>20825</b>
	ze stali nierdz.	<b>20880</b>	<b>20895</b>
45	standardowe	<b>20834</b>	<b>20826</b>
	ze stali nierdz.	<b>20881</b>	<b>20896</b>
15	Low Cost	<b>20515</b>	<b>20503</b>
20	Low Cost	<b>20516</b>	<b>20504</b>
25	Low Cost	<b>20517</b>	<b>20505</b>
35	Low Cost	<b>20835</b>	<b>20827</b>
45	Low Cost	<b>20836</b>	<b>20828</b>

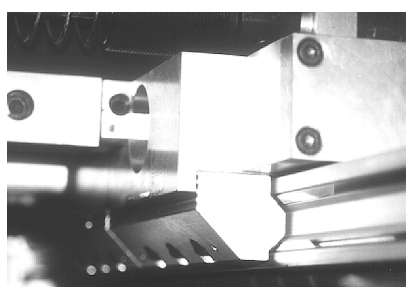
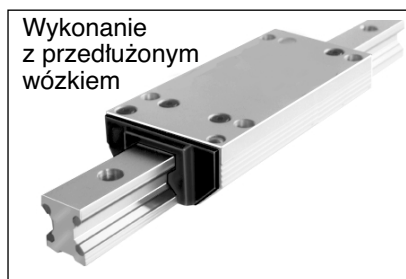
Pojedyncza szyna  
przewodząca  
GDL-FE  
i para wózków  
bocznych RS-FE

### Wykonanie z przedłużonym wózkiem lub mocowaniem śrubami od dołu.

Prowadnice aluminiowe można dopasować do indywidualnych potrzeb. W zależności od wymagań aplikacyjnych dostarczamy Państwu np:

- przedłużone wózki dla większych obciążeń
- wózki z mocowaniem śrubami od dołu

Zawsze, chętnie służymy Państwu poradą.

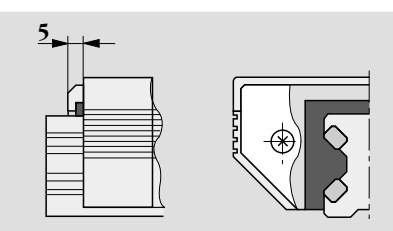
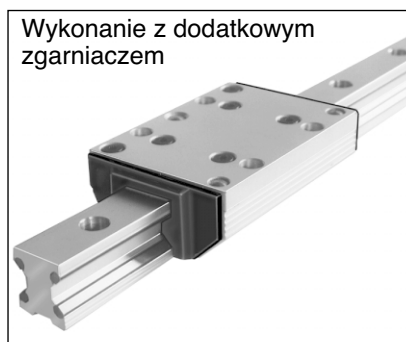


Wykonanie z mocowaniem śrubami od dołu

### Wykonanie ze zgarniaczem

W dokręconych częściach z tworzywa sztucznego umieszczone są zgarniacze filcowe, które od strony prowadnicy nasączone są olejem. Żywotność zgarniaczy szacowana jest na 6000 km i zależna jest od stopnia zanieczyszczenia otoczenie. Po tym okresie wkładki filcowe należy wyprać lub wymienić na nowe.

Dla poprawnego funkcjonowania zgarniaczy należy koniecznie zaślepić otwory mocujące w szynie prowadnicy (patrz: zaślepki).



Wykonania  
specjalne  
i osprzęt

- przedłużony wózek
- mocowanie śrubami od dołu
- z dodatkowym zgarniaczem
- z zaciskiem
- zaślepki
- śruby zderzakowe

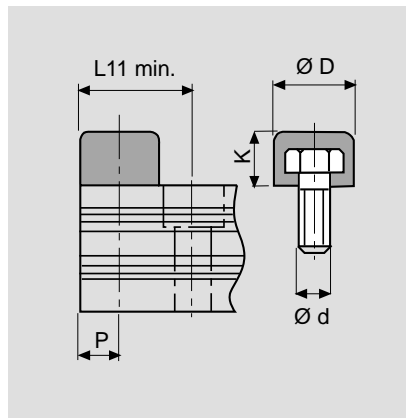
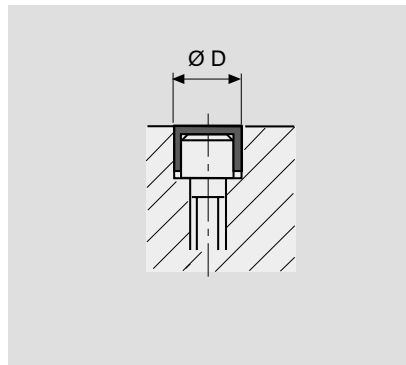
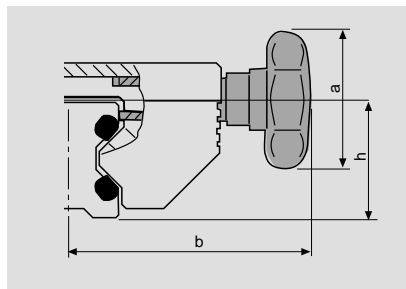
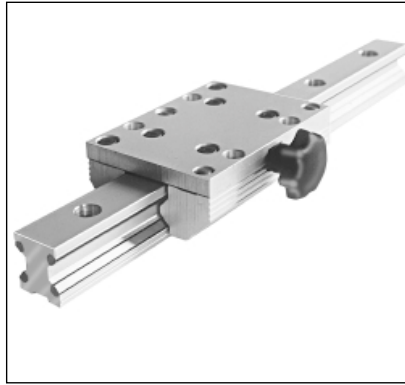
### Sposób zamawiania zapasowych zgarniaczy

Typ	Wykonanie	
	standardowe Low Cost	ze stali nierdzewnej
15	20813	20906
20	20814	20907
25	20815	20908
35	20816	20909
45	20817	20910

\* 1 para

## Wykonania specjalne i osprzęt

- przedłużony wózek
- mocowanie śrubami od dołu
  - z dodatkowym zgarniaczem
    - zaślepki
- śruby zderzakowe



### Wymiary (mm) i sposób zamawiania śrub zderzakowych

Typ	Wymiary (mm)					Nr zamówieniowy	
	d	D	K	L11 min.	P	wyk. stan- dardowe	wyk. ze stali nierdz.
15	M5	12	8	16	6	20527	20902
20	M5	12	8	17	6	20527	20902
25	M6	15	10	20,5	7,5	20528	20903
35	M8	19	13	26,5	9,5	20529	20904
45	M10	24	16	33	12	20844	20905

### Wykonanie z zaciskiem

Wykonanie z zaciskiem polega na uzbrojeniu wózka w urządzenie zakleszczające, uruchamiane uchwytem gwiazdowym bądź rączką, dzięki któremu można unieruchomić wózek w dowolnej pozycji. W proponowanym rozwiązaniu zacisk nie oddziałuje siłowo na prowadnicę.

Zacisk ten znajduje zastosowanie w ręcznie przemieszczanych częściach maszyn, dosuwaniu narzędzi oraz na stanowiskach obróbkowych.

### Wymiary (mm) i sposób zamawiania wózków z zaciskiem

Typ	Wymiary (mm)			Nr zamówieniowy
	øa	b	h	
15	25	41	19,0	20923
20	25	49	23,0	20924
25	32	56	28,0	20925
35	50	83	38,5	20926
45	63	101	48,0	20927

### Zaślepki otworów

Materiał: tworzywo sztuczne odporne na starzenie się, ścieranie i oleje

#### Montaż:

Włożyć w otwór zaślepkę i równomiernie przycisnąć. Ewentualnie powstałe zadziory ogratować.

### Wymiary (mm) i sposób zamawiania zaślepek

Typ	Wymiary (mm)		Nr zamówieniowy
	otwór śruby DIN 912	øD	
15	M4	8	20524
20	M5	10	20525
25	M6	11	20526
35	M8	15	20841
45	M10	18	20842

### Śruba zderzakowa

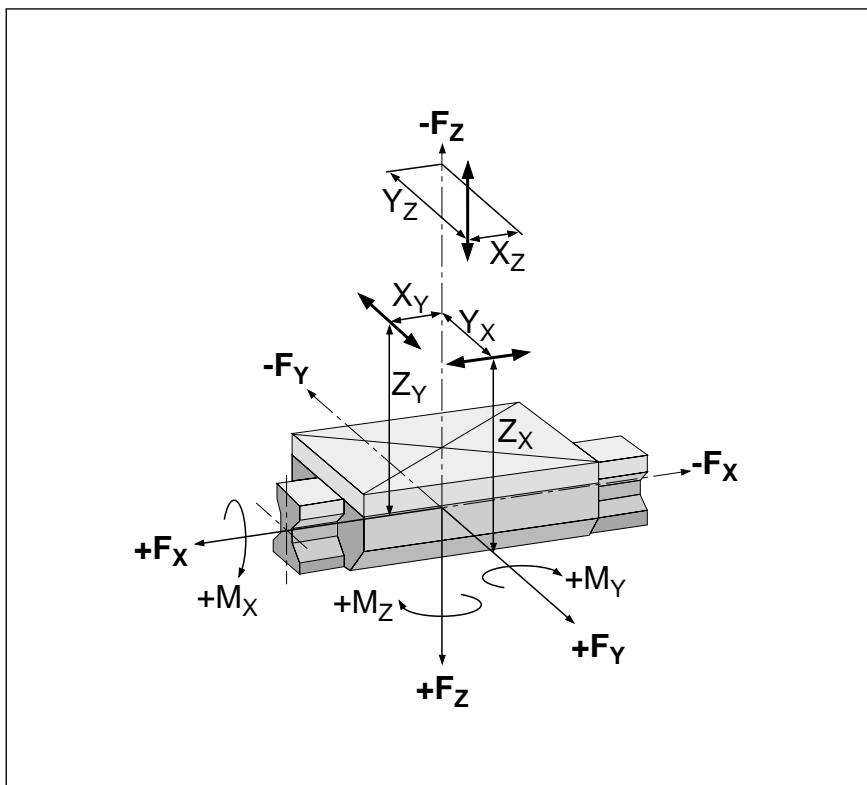
Śrubę zderzakową można opcjonalnie wkręcić w otwór szyny prowadnicy. Śruba ta wyposażona jest w kapturek gumowy tłumiący energię zderzenia. W przypadku, gdy oś otworu pod zderzak musi znajdować się w odległości mniejszej niż L11 od krawędzi szyny, należy użyć, dostarczanego przez nas, przyrządu wiertarskiego.

#### Materiał:

chloropren, kauczuk czarny

# Podstawy obliczeń

– w celu wyznaczenia odpowiedniego typu prowadnicy



## 1. Wielkości fizyczne i ich jednostki

Symbol	Opis	Jednostka
a	Przyspieszenie	m/s <sup>2</sup>
b <sub>2</sub>	Odległość bieżni szyny pojedynczej od jej tyłu	mm
B	Odległość między pojedynczymi szynami	mm
C	Nośność dynamiczna	N
C <sub>0</sub>	Nośność statyczna	N
D <sub>a</sub>	Średnica rolki tocznej	mm
F	Ekwiwalentne obciążenie dynamiczne	N
F <sub>x</sub>	Dynam. obciążenie w następstwie przysp. a	N
F <sub>0</sub>	Ekwiwalentne obciążenie statyczne	N
F <sub>1,2,...,n</sub>	Obciążenie złożone lub ekwiwalentną siłą skupioną	N
h <sub>1</sub>	Odleg. między środkiem prowadnicy a górną pow. wózka	mm
h <sub>2</sub>	Odleg. między środkiem prowad. a górną pow. wózka bocznego	mm
k <sub>1, 2, 3, 4</sub>	Współczynniki obliczeniowe dla momentów sił	mm <sup>-1</sup>
L	Żywotność	km
M <sub>x,y,z</sub>	Momenty sił wokół osi X, Y, Z	Nm
m	Masa	kg
mf <sub>x,y,z</sub>	Współczynniki momentów sił dla osi X, Y, Z	-
S	Statyczny współczynnik bezpieczeństwa	-

Tab. 1

## 2. Wartości stałe

Typ	Stat. nośność C <sub>0</sub> [N]	Dyn. nośność C [N]	Współ. obliczeniowe [mm <sup>-1</sup> ]				b <sub>2</sub> [mm]	h <sub>1</sub> [mm]	h <sub>2</sub> [mm]	D <sub>a</sub> [mm]
			k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>				
15	Wartości nośności patrz str. 4 i 6		0,09	0,06	0,03	0,03	14,3	13,7	8,7	13
20			0,07	0,05	0,03	0,05	18,6	18,5	11,2	16
25			0,06	0,05	0,03	0,05	23,5	22,0	11,6	19
35			0,04	0,03	0,02	0,016	32,9	28,5	17,3	28
45			0,03	0,03	0,02	0,013	42,1	35,0	24,7	35

Tab. 2



## 3. Obliczenia statyczne

**3.1** Obliczenia statyczne są wiarygodne dla obciążeń spoczynkowych lub przy minimalnych prędkościach przemieszczania ( $v \leq 0,1$  m/s). Prowadnica przenosząca wystarczające obciążenie zostanie wybrana wówczas, gdy osiągnięty zostanie zalecany współczynnik bezpieczeństwa.

$$\text{Stat. współ. bezpiecz. } S = \frac{C_0}{F}$$

## 3.2 Zalecane współczynniki bezpieczeństwa:

- obciążenia poprzeczne –  $S > 1,3$
- obciążenia wzdłużne –  $S > 4,0$
- obciążenia skrętne –  $S > 6,0$



# Podstawy obliczeń

– w celu wyznaczenia odpowiedniego typu prowadnicy

## 4 Ekwiwalentne obciążenie (dynamiczne F i statyczne F<sub>0</sub>)

### 4.1 Obciążenie statyczne

Ekwiwalentne obciążenie dla składowych sił zewnętrznych F<sub>y</sub> i F<sub>z</sub> przy braku oddziaływania momentami sił:

$$|\Sigma F_0| = |\Sigma F_{y1...n}| + |\Sigma F_{z1...n}|$$

Przy czym:

$|\Sigma F_0| =$  Suma sił zewnętrznych oddziaływujących na wózek. Uwzględniać należy tylko siły działające w jednym kierunku. Jeśli w jednej osi oddziałują siły w obu kierunkach, należy je zredukować do sił działających w jednym kierunku.

### 4.2 Statyczne/dynamiczne obciążenie z oddziaływaniem momentami sił

Ekwiwalentne obciążenie uwzględniające oddziaływanie momentów sił pochodzących od zredukowanych sił zewnętrznych F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub> i F<sub>z</sub>, z uwzględnieniem współczynników momentów mf<sub>(x,y,z)</sub> zależnych od punktu zaczepienia sił:

$$F = |\Sigma F_0| + |\Sigma F \cdot mf_x| + |\Sigma F \cdot mf_y| + |\Sigma F \cdot mf_z|$$

Obciążenie to jest sumą wartości bezwzględnych wszystkich składników.

Przy czym:

$|\Sigma F \cdot mf_{x,y,z}| =$  suma wewnętrznych sił oddziałujących na rolki w następstwie obciążenia zewnętrznymi momentami sił. Poszczególne siły F·mf<sub>(x,y,z)</sub> odpowiadają momentom M<sub>(x,y,z)</sub> w sposób oznaczony na rysunku.

Aby można było dobrać z tabeli 2 odpowiednie współczynniki k należy najpierw oszacować wielkość (typ) zastosowanej prowadnicy. Gdy po przeprowadzeniu obliczeń okaże się, że osiągnięty współczynnik bezpieczeństwa jest za mały lub za duży, należy obliczenia przeprowadzić jeszcze raz dla większej lub mniejszej prowadnicy.

Przy obciążeniach dynamicznych do statycznej siły dodaje się siłę bezwładności w osi X:

$$F = m \cdot a$$

Suma sił wyznaczana jest wg poniższych wzorów:

$$|\Sigma F \cdot mf_x| = |\Sigma F_z \cdot Y_z \cdot k_1 + \Sigma F_y \cdot Z_y \cdot k_1|$$

$$|\Sigma F \cdot mf_y| = |\Sigma F_z \cdot X_z \cdot k_2 + \Sigma F_x \cdot Z_x \cdot k_3|$$

$$|\Sigma F \cdot mf_z| = |\Sigma F_y \cdot X_y \cdot k_4 + \Sigma F_x \cdot Y_x \cdot k_4|$$

$$|\Sigma F \cdot mf_{x,y,z}| = |\Sigma F \cdot mf_x| + |\Sigma F \cdot mf_y| + |\Sigma F \cdot mf_z|$$

**Uwaga:** w przypadku zastosowania układu szyn pojedynczych, odsuniętych od siebie na odległość B, współczynnik k<sub>1</sub> wyznaczany jest wg poniższego wzoru:

$$k_1 = \frac{1,2}{B + (2 \cdot b_2)}$$

Wyznaczoną wartość wstawia się do wzoru na  $|\Sigma F \cdot mf_x|$ .

### 4.3 Układy wielowózkowe

W układach wielowózkowych siły obciążające poszczególne wózki oblicza się na podstawie rzeczywistego podziału sił zewnętrznych.

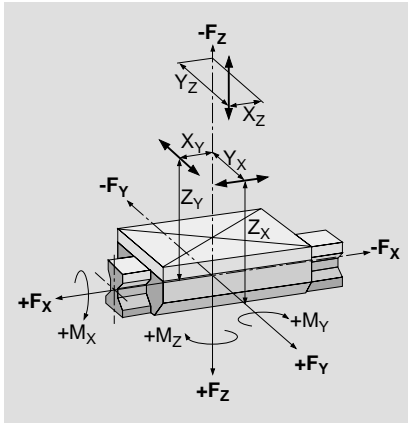
## 5. Obliczenia dynamiczne

Obliczenia dynamiczne zalecamy przeprowadzać przy prędkościach liniowych > 0,1 m/s.

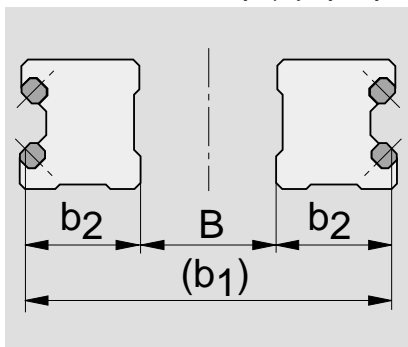
### Żywotność prowadnicy

Wyk. standardowe L[km] =  $\left(\frac{C}{F}\right)^3 \cdot \pi \cdot D_a$  [mm]  
i ze stali nierdzewnej

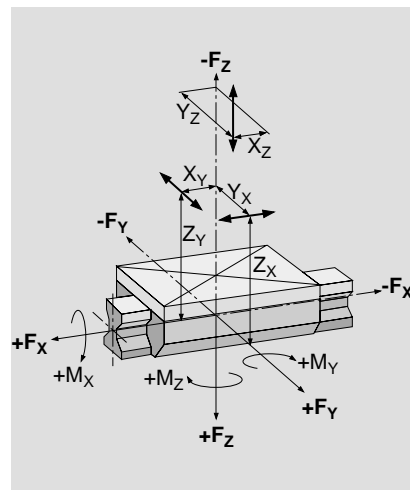
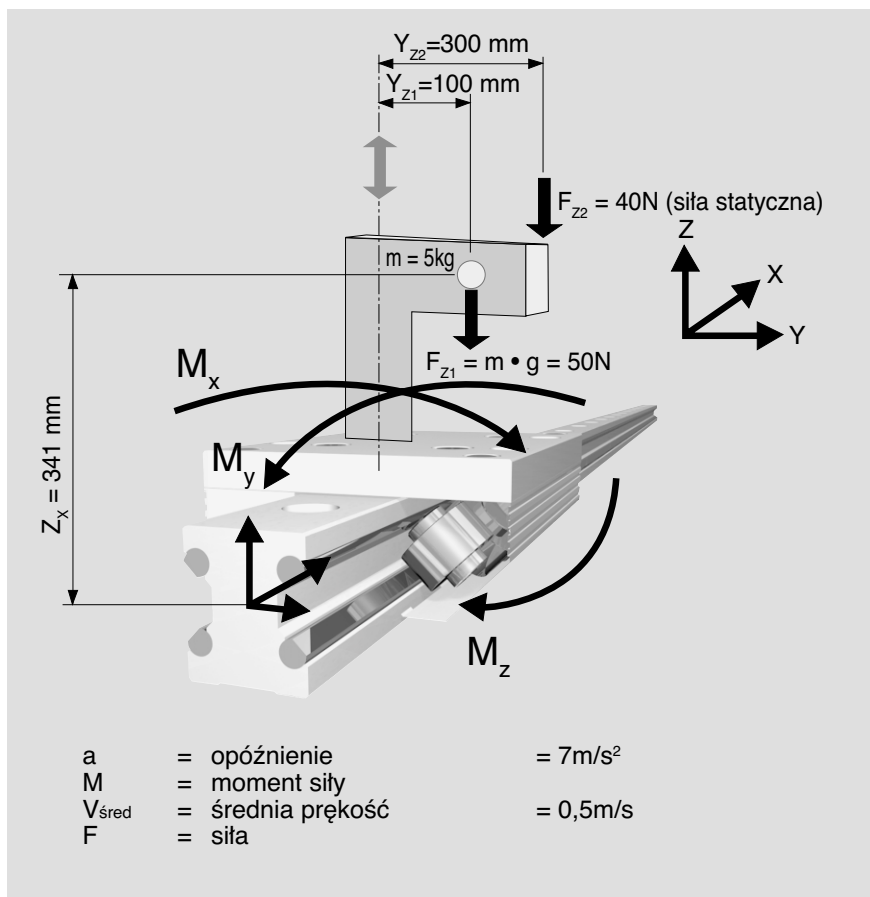
Wyk. Low Cost L[km] =  $\left(\frac{C}{F}\right)^3 \cdot \pi \cdot D_a$  [mm]



Para szyn pojedynczych



## Przykład obliczeń



### PRZYKŁAD OBLICZEŃ DLA STANDARDOWEJ PROWADNICZY TYPU 25 – PRZY ZABUDOWIE W POŁOŻENIU POZIOMYM

Krok 1: wyznaczenie ekwiwalentnej siły obciążającej  $F$

$$F = |\Sigma F_0| + |\Sigma F \cdot mf_x| + |\Sigma F \cdot mf_y| + |\Sigma F \cdot mf_z|$$

gdzie:

$$\begin{aligned}
 |\Sigma F_0| &= |\Sigma F_{z1} + \Sigma F_{z2}| = |50\text{N} + 40\text{N}| = \underline{90\text{N}} \\
 |\Sigma F \cdot mf_x| &= |F_{z1} \cdot Y_{z1} \cdot k_1 + F_{z2} \cdot Y_{z2} \cdot k_1 + F_x \cdot Z_x \cdot k_1| \\
 &= |50\text{N} \cdot 100\text{mm} \cdot 0,06\text{mm}^{-1} + 40\text{N} \cdot 300\text{mm} \cdot 0,06\text{mm}^{-1} + 0\text{N} \cdot 0\text{mm} \cdot 0,06\text{mm}^{-1}| = \underline{1020\text{N}} \\
 |\Sigma F \cdot mf_y| &= |F_{z1} \cdot X_{z1} \cdot k_2 + F_{z2} \cdot X_{z2} \cdot k_2 + F_x \cdot Z_x \cdot k_3| \\
 &= |50\text{N} \cdot 0\text{mm} \cdot 0,05\text{mm}^{-1} + 40\text{N} \cdot 0\text{mm} \cdot 0,05\text{mm}^{-1} + 35\text{N} \cdot 341\text{mm} \cdot 0,03\text{mm}^{-1}| = \underline{358\text{N}} \\
 |\Sigma F \cdot mf_z| &= |F_y \cdot X_y \cdot k_4 + F_x \cdot Y_x \cdot k_4| \\
 &= |0\text{N} \cdot 0\text{mm} \cdot 0,05\text{mm}^{-1} + 35\text{N} \cdot 100\text{mm} \cdot 0,05\text{mm}^{-1}| = \underline{175\text{N}} \\
 \hline
 F &= 90\text{N} + 1020\text{N} + 409,2\text{N} + 175\text{N} = \underline{1643\text{N}}
 \end{aligned}$$

Obliczenia pomocnicze siły  $F_{x1}$  wynikającej z przyspieszenia:  
 $F_x = 5\text{kg} \cdot 7\text{m/s}^2 = 35\text{N}$

Krok 2: wyznaczenie statycznego współczynnika bezpieczeństwa

$$\text{Współczynnik bezp. } S = \frac{C_0}{F} = \frac{15800\text{N}}{1643\text{N}} = 9,62$$



Krok 3: wyznaczenie żywotności przewodnicy

$$\text{Żywotność } L = \left( \frac{11300\text{N}}{1643\text{N}} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot \pi \cdot 19\text{mm} \cdot \frac{\text{km}}{\text{mm}} = 36929\text{ km}$$

# Informacje techniczne

## 1. Charakterystyka prowadnic

Aluminiowe prowadnice rolkowe składają się z podwójnej szyny z wózkami lub pary pojedynczych szyn z wózkami bocznymi.

Charakteryzują się niewielką masą, małymi wymiarami i dużymi prędkościami ruchu. Dzięki zastosowaniu materiałów odpornych na korozję prowadnice te są wysoce ekonomicznymi i uniwersalnymi komponentami konstrukcyjnymi.

Szyny prowadnicy i korpus wózka wykonane są z aluminium. Zastosowano tu rolkowe łożyska toczne przemieszczające się po szlifowanej bieżni z sezonowanej stali sprężynowej.

Specjalnie, krzyżowo rozmieszczone rolki toczne umożliwiają przenoszenie dużych obciążeń we wszystkich kierunkach.

## 2. Typoszereg (wielkości) prowadnic

W celu określenia odpowiedniej wielkości prowadnicy należy wyznaczyć wszystkie oddziaływujące na prowadnicę siły i momenty sił.

Wówczas można wyznaczyć odpowiedni typ prowadnicy stosując obliczenia przedstawione na poprzednich stronach.

### Zalecane współczynniki bezpieczeństwa:

- obciążenia wzdluzne –  $S > 1,3$
- obciążenia poprzeczne –  $S > 4,0$
- obciążenia skrętne –  $S > 6,0$

Prezentowana rodzina prowadnic daje wiele możliwości wariantów zastosowania.

Wpierw należy zdecydować, czy zastosowana zostanie prowadnica z podwójną szyną i wózkami, czy prowadnica z parą pojedynczych szyn i wózkami bocznymi.

## 3. Materiały

Główny korpus prowadnicy GDL firmy HOERBIGER-ORIGA wykonany jest z aluminium, a bieżnie z sezonowanej stali sprężynowej lub ze stali nierdzewnej.

Taka budowa prowadnic GDL redukuje poruszające się masy i umożliwia wykonywanie lekkich konstrukcji maszyn, wykorzystujących niewielkie siły napędowe. Prowadzi to do istotnych oszczędności energii przy zachowaniu dużych wartości przenoszonych przez te prowadnice obciążeń.

## 4. Temperatura pracy

Prowadnice HOERBIGER-ORIGA mogą być stosowane w temperaturach od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ . Przy pracy na zewnątrz prosimy o kontakt z producentem.

## 5. Połączenia śrubowe

Do mocowania obciążenia na wózku zaleca się stosować śruby o klasie jakości 8.8 z podkładkami wg normy DIN 433. Poniżej podane zostały momenty ich dokręcania.

- M4 – 2,5 Nm
- M5 – 5,0 Nm
- M6 – 8,5 Nm
- M8 – 21,0 Nm
- M10 – 41,0 Nm
- M12 – 71,0 Nm

## 6. Zgarniacze

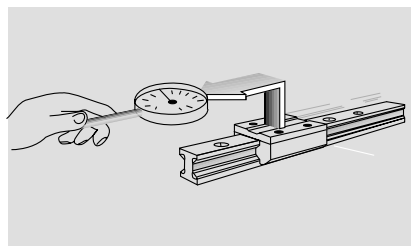
W celu ochrony układu jezdnego prowadnicy przed zanieczyszczeniami wyposażone są one w filcowe zgarniacze. W przypadku dużego zanieczyszczenia otoczenia pracy należy przewidzieć zastosowanie dodatkowych zgarniaczy (patrz str. 5 i 7)

## 7. Opory ruchu, nastawianie luzu

### 7.1 Szyna podwójna z wózkiem

Rolkowe prowadnice aluminiowe są nastawiane, w celu uzyskania wymaganej sztywności układu w stanie obciążonym.

Proponujemy, aby podczas nastawiania luzu prowadnicy wartością kontrolną były, łatwo wyznaczalne, opory ruchu. Przed tym jednak należy dokładnie sprawdzić pewność i poprawność zamocowania płyty łączącej układy toczne wózka.



Wózki montowane na szynie podwójnej mają wstępnie ustawione przez producenta wartości luzów. Wartości te odnoszą się do najmniejszych oporów ruchu nieobciążonego wózka w dowolnym miejscu szyny.

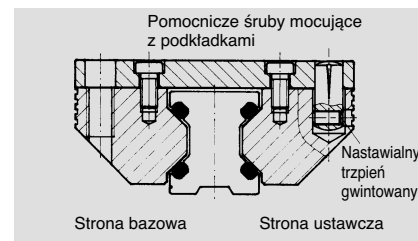
Poniższe wartości odpowiadają tym nastawom.

### Nastawy oporów ruchu [N]

Opory ruchu	Wykonanie										
	standardowe / ze stali nierdz.					Low Cost					
Typ	15	20	25	35	45	Typ	15	20	25	35	45
Wartość nastawiona	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	
Wartość maksymal.	3,0	4,5	6,0	9,0	10,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	

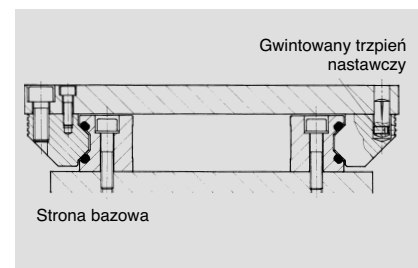
Opory ruchu nastawionego wózka mogą się zwiększyć z powodu występujących tolerancji kształtu prowadnika na całej długości skoku oraz z powodu zwiększonego tarcia spowodowanego zanieczyszczeniami.

## 7.2 Szna podwójna z wózkiem



W celu ustawienia luzu należy lekko poluzować śruby mocujące płytę wózka po stronie bazowej, a następnie po stronie ustawczej, za pomocą imbusa, zmienić ustawienie trzpienia gwintowanego. Przez to przestawienie zmieni się położenie układu jezdnego wózka. Następnie należy ponownie dokręcić śruby mocujące płytę wózka i skontrolować opory ruchu.

## 7.3 Para szyn pojedynczych z wózkami bocznymi



Przy nastawianiu luzu prowadnicy z wózkami bocznymi należy rozróżnić stronę bazową od ustawczej. Wózek boczny strony bazowej powinien być prawidłowo zorientowany i przykręcony do konstrukcji łączącej oba wózki. Po stronie ustawczej śruby mocujące wózek boczny powinny być tylko lekko przykręcone. Dalsze postępowanie przy nastawianiu luzu przebiega analogicznie jak dla prowadnicy z wózkiem dwustronnym.

Zasadniczo nastawianie luzu odbywa się przy nieobciążonej prowadnicy.

## 8. Dokładność trajektorii ruchu

Dokładność trajektorii ruchu została zmierzona względem powierzchni płyty mocującej wózka na idealnie prostym odcinku prowadnika. Odchyłka liniowości wyniosła 0,06 mm.

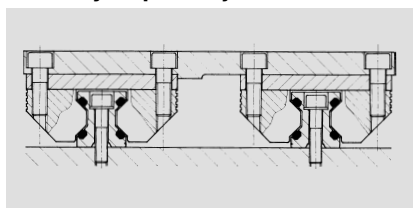
## 9. Powierzchnie styku i przylegania

Powierzchnie styku i przylegania w istotny sposób wyznaczają funkcjonalność i dokładność systemu przewodnicowego.

Ze względu na wymagania tego systemu konieczne jest zachowanie odpowiedniej precyzji (płaskości) wykonania konstrukcji nośnej przewodnicy, gdyż niedokładności te dadają się do niedokładności przebiegu trajektorii ruchu układu jezdnego. Z tego powodu, aby zachować odpowiednią funkcjonalność systemu, maksymalna suma błędów kształtu i położenia konstrukcji nośnej nie powinna przekraczać  $< 0,1$  mm.

## 10. Wskazówki konstrukcyjne

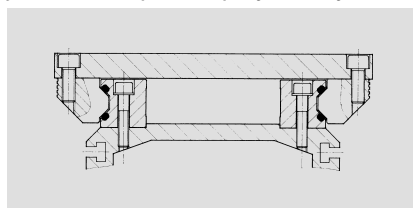
### 10.1 Szyna podwójna z wózkiem



Przy zastosowaniu dwóch zintegrowanych przewodnic z szynami podwójnymi konieczne jest dokładne, równoległe ich prowadzenie na tej samej wysokości.

### 10.2. Para szyn pojedynczych z wózkami bocznymi

W tego typu przewodnicach szyny przewodnika można rozstawić na dowolną odległość. W powiązaniu z konstrukcjami nośnymi na bazie profili aluminiowych przewodnice te tworzą jednorodne podzespoły maszyn.

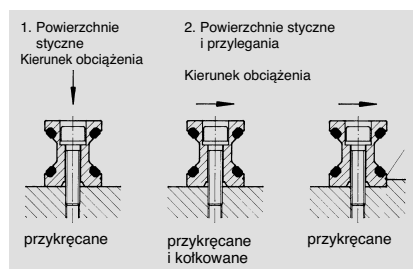


## 11. Wskazówki montażowe

Na użyteczną nośność przewodnicy wpływ ma jakość połączenia szyny przewodnicy z konstrukcją nośną.

### 11.1 Szyna podwójna z wózkiem

W zależności od rodzaju obciążenia szyny te są przykręcane lub przykręcane i kołkowane. Mogą być też osadzone w rowku lub oparte o odsadzenie.



Po ostatecznej kontroli równoległości i liniowości zamocowania szyn należy dokręcić wszystkie śruby mocujące, z wymaganym momentem obrotowym, zaczynając od środkowej, a następnie kolejne, naprzemian w kierunku obu końców szyny. Na koniec należy przejechać wózkiem wzdłuż całej przewodnicy. Jeśli wózek toczy się równomiernie można przystąpić do montażu kolejnych elementów konstrukcyjnych.

### 11.2 Para szyn pojedynczych z wózkami bocznymi

Przy zastosowaniu tego typu przewodnicy wózek jezdny tworzony jest z konstrukcji przemieszczanego obiektu.

Szyny przewodnicy powinny opierać się o odsadzenie i być przykręcane, wzgl. przykręcane i kołkowane.

Po ostatecznej kontroli równoległości i liniowości zamocowania szyn należy dokręcić wszystkie śruby mocujące, z wymaganym momentem obrotowym, zaczynając od środkowej, a następnie kolejne, naprzemian w kierunku obu końców szyn. Na koniec należy przejechać wózkiem wzdłuż całej przewodnicy. Jeśli wózek toczy się równomiernie można przystąpić do montażu kolejnych elementów konstrukcyjnych.

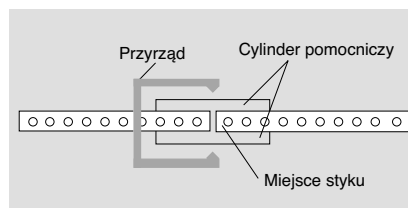
## 12. Połączone przewodnice liniowe

### 12.1 Montaż

Wpierw należy oczyścić wszystkie powierzchnie stykowe i przylegania. Następnie połączyć ze sobą luźno kolejne odcinki szyn zwracając uwagę na ich odpowiednią kolejność podaną przez producenta (n.p. ...1, ...2, ...3 itd.). Znaczniki orientacji szyn w postaci rowka na ich dolnej części powinny znajdować się po jednej stronie.

Na koniec wszystkie odcinki szyn przewodnicy ustawiane są tak aby nie powstała między nimi żadna szczelina i są lekko przykręcane do konstrukcji nośnej. Najlepiej wyrównuje się wzajemne położenie dwóch odcinków szyny przewodnicy, w miejsce styku, za pomocą dzielonego cylindra pomocniczego, (długości 200 mm). Jest on zakładany w miejscu styku dwóch szyn i mocowany w przyrządzie.

Dalszy montaż przebiega analogicznie jak w punkcie 11.



## Informacje techniczne

Średnice cylindrów pomocniczych (mm)

Typ 15 –  $\varnothing 11$

Typ 20 –  $\varnothing 14$

Typ 25 –  $\varnothing 16$

Typ 35 –  $\varnothing 27$

Typ 45 –  $\varnothing 35$

### 12.2 Sposób podziału

Szyny łączone w dłuższe odcinki są cięte wg norm HOERBIGER-ORIGA na odcinki o długości 4000 mm. Zapewnia to równomierne owiercenie szyn i optymalne wykorzystanie ich długości.

Na życzenie klienta wykonujemy szyny przewodnic z odcinków o dowolnej długości.



# Obliczenie wielkości prowadnicy GDL

Na życzenie chętnie obliczymy Państwu potrzebną wielkość aluminiowej prowadnicy rolkowej!

Wystarczy skopiować tę stronę, wypełnić ją danymi technicznymi, o które pytamy i wysłać swojemu doradcy technicznemu lub pod adres podany na ostatniej stronie tego katalogu.

Firma: .....

.....

.....

Tel. ....

Fax .....

e-mail .....

Branża .....

Wydział .....

Osoba prowadząca .....

Data .....

**Nr zamówieniowy** .....

Dane techniczne:

Skok [mm] .....

Sposób zabudowy pionowy  ukośny

poziomy  kąt .....

Prędkość [m/s] .....

Przyspieszenie [m/s<sup>2</sup>] .....

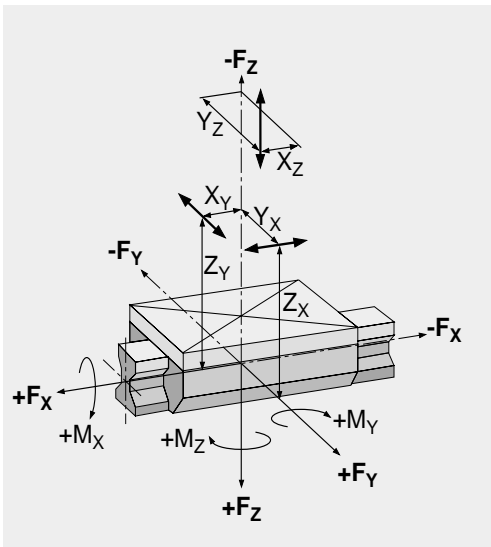
Pożądana żywotność L [km] .....

Długość nośna A [mm] .....

Szerokość nośna B [mm] .....

Długość nośna = odległość od środka jednego do środka drugiego wózka / wózka bocznego na jednej szynie

Szerokość nośna = odległość między szynami w układach wieloprowadnikowych



Szkic

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Warunki pracy / wpływ otoczenia (zanieczyszczenia, wilgotność powietrza itp.)

.....

.....

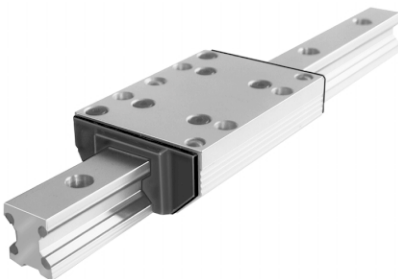
.....

.....

.....

.....

.....



**Obciążenia**

Siły	Ramiona dźwigni	
$F_x [N] =$	$X_x [mm] =$	$Z_x [mm] =$
$F_y [N] =$	$X_y [mm] =$	$Z_y [mm] =$
$F_z [N] =$	$X_z [mm] =$	$Y_z [mm] =$