

Lineární vedení

LinROL[®]



Obsah

Popis	129
Vodící kolejnice 90° ↵ systém	130
Distanční lišta 90° ↵ systém	131
Vodící rolny 90° ↵ systém	132
Nosná deska 90° ↵ systém	133
Montážní rozměry 90° ↵ systém	134
Vodící kolejnice 70° ↵ systém	135
Distanční lišta 70° ↵ systém	136
Vodící rolny 70° ↵ systém	137
Nosná deska 70° ↵ systém	139
Montážní rozměry 70° ↵ systém	140
Kolejnice plochá, podpůrné rolny	141
Příklady použití	142
Podklady k výpočtu	143
Výpočty	144

Popis

Vodící systém LinRoLee® nabízí konstruktérovi různé možnosti při návrhu lineárních vedení. Systém Linrol se vyrábí se 70° a s 90° úhly vodícího břitu.

70° systém se skládá z 5 velikostí oboustranných vodících a distančních kolejnič a ze 2 velikostí jednostranných vodících kolejnič. Tyto se mohou kombinovat s 5 velikostmi dvoudílných vodících rolen. 90° systém se skládá ze 4 velikostí oboustranných a 3 velikostí jednostranných vodících kolejnič s příslušnými distančními kolejnici. Tyto se mohou kombinovat se 4 velikostmi vodících rolen. 90° vodící rolly s jednodílným vnějším kroužkem jsou více zatížitelné, než 70° vodící rolly, které jsou složeny ze 2 jednotlivých ložisek. Plochá kolejnice s opěrnou kladkou program kompletuje.

Použitím centrických a excentrických vodících rolen je systém bezvůlově nastavitelný. Vodící kolejnice jsou ze všech stran broušené, na vodící hraně indukčně kalené na 60-62 HRC a k dodání v délkách max. 1000 mm u nejmenší velikosti a max. 3000 mm u všech dalších velikostí. Větší délky se mohou realizovat napojením více vodících kolejnič. Standardní vodící kolejnice se dodává bez upevňovacích otvorů. Uživatel je může navrtat sám nebo je výrobce vyvrtá podle přání zákazníka [podle výkresu]. Prostřední část vodících kolejnič je nekalená a dá se dobře obrábět!

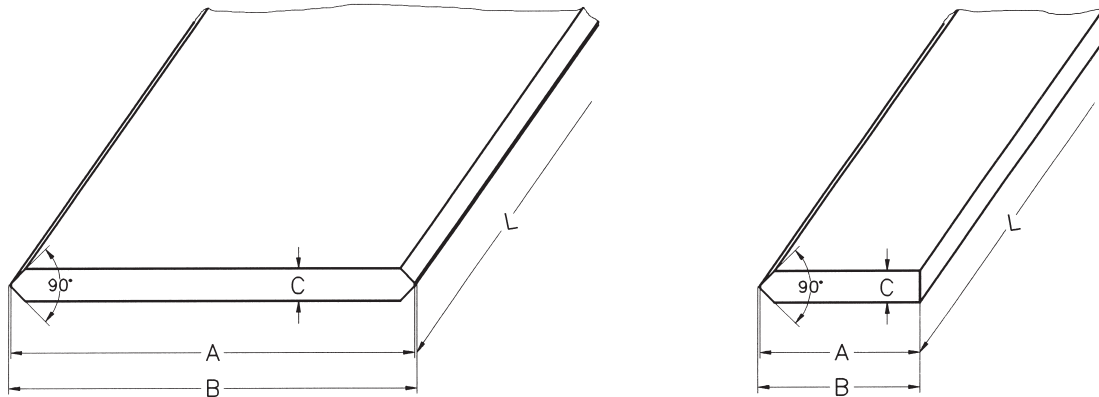
Systém může být montován 2 způsoby. Vodící rolly se buď připevní pevně k základní desce a vodící

kolejnice se volně pohybuje, nebo se vodící kolejnice připevní s vhodnou distanční kolejnici k základně, po které jezdí vozík (nosná deska s vodícími rolnami). Standardní nosná deska u 70° systému se vyrábí pro oboustranné vodící kolejnice vždy ve 2 délkách. Upevňovací otvory mohou být vyvrtány buď samotným uživatelem, nebo výrobcem dle přání zákazníka. Pokud nelze použít standardní nosné desky, mohou se zhotovit nosné desky se speciálními rozměry. Pro jednostranné vodící kolejnice se nevyrábí standardní nosné desky z důvodu individuálního nastavení vzdálenosti kolejnič. Pohon kladkového vodícího systému může probíhat pneumaticky, hydraulicky, ozubeným řemenem, lanovým pohonem, řetězem, výstředníkem nebo pákovým systémem.

Použití

- všeobecné strojírenství
- přesné strojírenství
- dopravní technika
- manipulační technika
- lékařská technika
- montážní automatizace
- výroba speciálních strojů
- filmový průmysl
- balící stroje

Vodící kolejnice, jednostranné a oboustranné, 90°



Vodící kolejnice oboustranná	Vodící rolna		Distanční lišta	A	B ±0,025	C ±0,02	Délka, max.
	centrická	excentrická					
BS-9025-2*	RK-902-Z*	RK-902-E*	DS-25-K* DS-25-L	25	25,74	4,5	3000
BS-9050-3	RK-902-Z RK-903-Z	RK-902-E RK-903-E	DS-50	50	50,74	4,5	3000
BS-9044-4*	RK-904-Z*	RK-904-E*	DS-44-L*	44	44,74	6,0	3000
BS-9076-5*	RK-905-Z*	RK-905-E*	DS-76*	76	76,74	9,0	3000

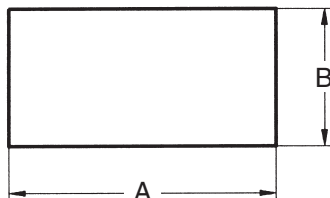
* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

Vodící kolejnice jednostranná	Vodící rolna		Distanční lišta	A	B ±0,025	C ±0,02	Délka, max.
	centrická	excentrická					
BS-9020H-2	RK-902-Z RK-903-Z	RK-902-E RK-903-E	DS-20H	20	20,37	4,5	3000
BS-9030H-4	RK-904-Z	RK-904-E	DS-30H	30	30,37	6,0	3000
BS-9040H-5	RK-905-Z	RK-905-E	DS-40H	40	40,37	9,0	3000

Technické údaje

	Standard	Nerez
Materiál:		
Vodící kolejnice, jedno- i oboustranné	C ≤ 6 mm 1.3505	
Vodící kolejnice, jedno- i oboustranné	C > 6 mm 1.2103	
Vodící kolejnice, oboustranné		1.4112
Tvrdość vodících břitů:	60 - 62 HRC	50 - 55 HRC
Povrch:	broušený ze všech stran, N5	broušený ze všech stran, N5
Rovinnost:	0,2 mm/m	0,2 mm/m
Rovnoběžnost vodících břitů:	0,015 mm/m	0,015mm/m

Distanční lišta, 90° ↘ systém, oboustranná kolejnice



Obj. číslo	Vodící kolejnice	A	B	Max. délka
DS-25-L	BS-9025-2*	20	12,00	3000
DS-25-K*	BS-9025-2*	15	7,75	3000
DS-50	BS-9050-3	40	12,00	3000
DS-44-L*	BS-9044-4*	35	18,00	3000
DS-76*	BS-9076-5*	60	20,00	3000

* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

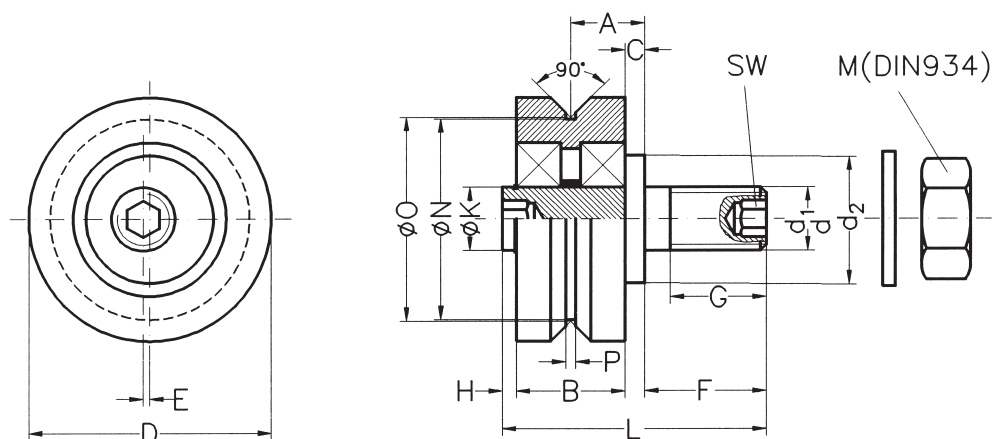
Distanční lišta, 90° ↘ systém, jednostranná kolejnice

Obj. číslo	Vodící kolejnice	A	B	Max. délka
DS-20H	BS-9020H-2	15	12	3000
DS-30H	BS-9030H-4	25	18	3000
DS-40H	BS-9040H-5	30	20	3000

Technické údaje

	Standard	Nerez
Materiál:	1.1730, netvrzený	1.4305, netvrzený
Povrch:	jemně frézovaný	jemně frézovaný
Rovinnost:	0,2 mm/m	0,2 mm/m
Výšková tolerance:	±0,05 mm	±0,05 mm

Vodící rolny 90°↷, jednodílný kroužek



Vodící rolna		A	B	C	D	d	+0,0 -0,02	d ₁	d ₂	E ¹	F	G	H	ØK	L	DIN 934	M	N	O	SW	P
centrická	excentr.																				
RK-902-Z*	RK-902-E*	8,0	11	2,5	23	M6	6	12	1,0	9,5	7,0	1,0	7	24,0	M6	18,60	19,10	2,5	1,5		
RK-903-Z	RK-903-E	9,0	14	2,0	30	M8	8	14	1,0	13,6	9,5	2,0	10	31,6	M8	24,00	24,50	3,0	1,5		
RK-904-Z*	RK-904-E*	11,5	17	3,0	38	M10	10	20	1,0	19,0	15,0	2,1	15	41,5	M10	31,25	31,75	5,0	1,5		
RK-905-Z*	RK-905-E*	19,0	25	6,5	58	M16	16	25	1,5	24,0	14,0	3,4	20	57,5	M16	44,50	45,50	8,0	2,0		

* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

¹ jen u excentrických roln!

Únosnosti vodících roln, 90°↷ systém

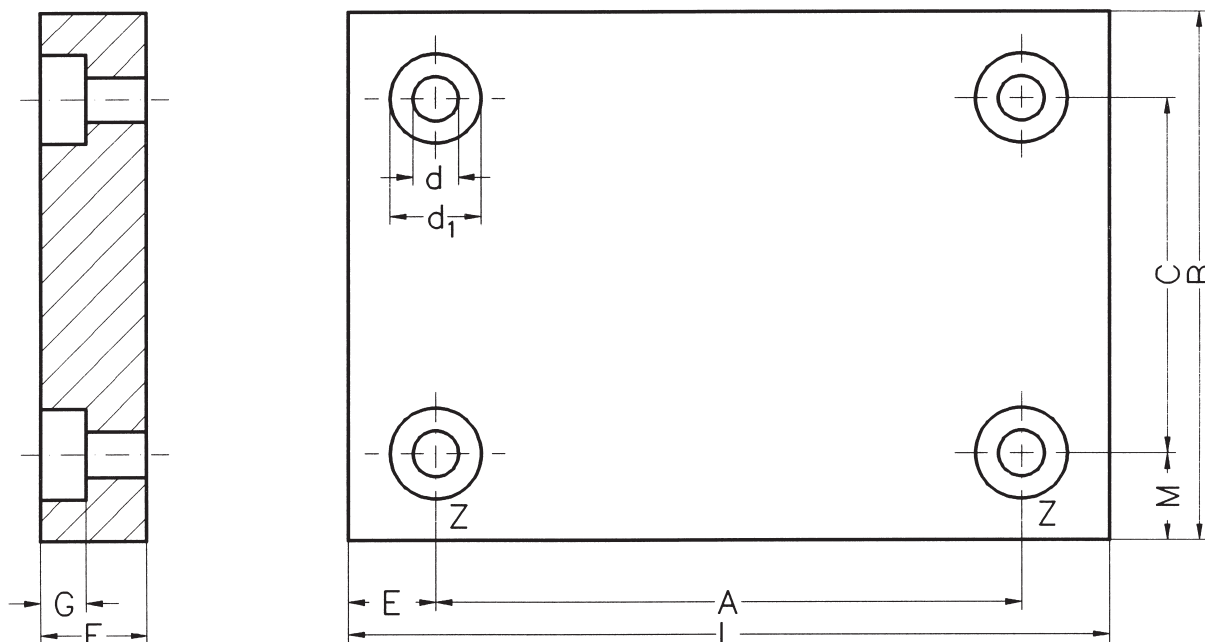
Vodící rolna		V kombinaci s nosnou deskou	Max. zatížení na rolnu	
centrická	excentrická		axiální	radiální
RK-902-Z	RK-902-E	T-9025x100	190 N	1110 N
RK-903-Z	RK-903-E	T-9050x140	310 N	1720 N
RK-904-Z	RK-904-E	T-9044x160	980 N	4620 N
RK-905-Z	RK-905-E	T-9076x230	1625 N	6050 N

Jestliže se použijí navíc 2 excentrické rolny, může se zvýšit max. únosnost o cca 40%.

Technické údaje

Materiál:	Standard	Nerez
vnější kroužek:	18 NCD5 Pb	AISI 431
klec:	ocel nebo bronz	ocel nebo bronz, AISI 440
plechový stěrač:	ocel	
tvrdost:	60 - 62 HRC	60 - 62 HRC
čep rolny:	35 Mn SPb 10	AISI 304 nebo 316 nebo 431

Nosná deska, 90° ↙ systém



Nosná deska	Vodící rolna	Distanční lišta	A	B	C	H7 d	d ₁	E	^{-0,0} / _{+0,02} F	G	L	M
T-9025x100	RK-902-Z* / RK-902-E*	DS-25-K*	60	80	45,0	6	16	20	10	7,0	100	17,5
T-9050x140	RK-903-Z / RK-903-E	DS-50	90	120	75,0	8	22	25	14	9,0	140	22,5
T-9044x160	RK-904-Z* / RK-904-E*	DS-44-L*	100	130	76,5	10	26	30	20	11,0	160	26,8
T-9076x230	RK-905-Z* / RK-905-E*	DS-76*	150	200	122,0	16	36	40	25	17,5	230	39,0

* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

Informace

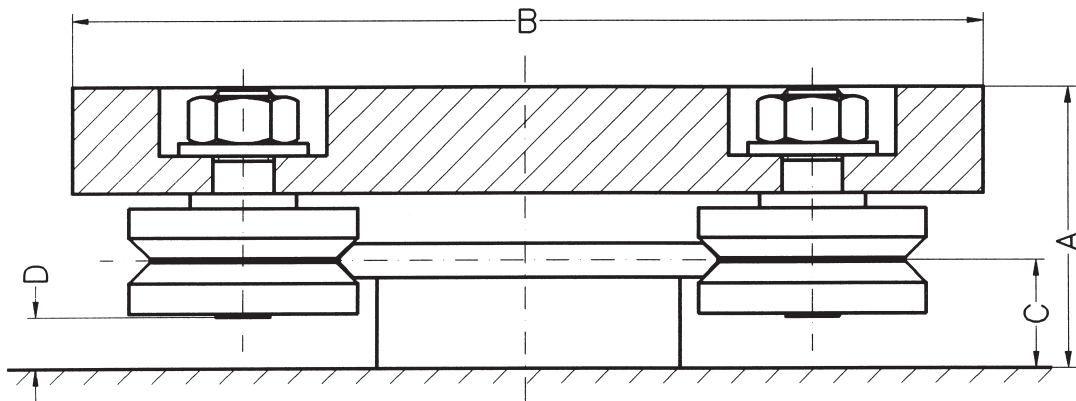
Nosná deska je na vrchní straně jednostranně označena písmenem "Z".

Tato strana je vodící hrana a zde se montují centrické rolny!

Materiál: Hliník, černě eloxovaný

Upevňovací otvory mohou být zhotoveny na zakázku.

Hlavní montážní rozměry pro 90° systém



Nosná deska	Vodící rolna	Distanční lišta	A	B	C	D
T-9025x100	RK-902-Z / RK-902-E	DS-25-K	28,00	80	10,00	3,50
T-9050x140	RK-903-Z / RK-903-E	DS-50	37,25	120	14,25	5,25
T-9044x160	RK-904-Z / RK-904-E	DS-44-L	52,50	130	21,00	10,40
T-9076x230	RK-905-Z / RK-905-E	DS-76	68,50	200	24,50	8,60

Nastavení systému

Bezvúlové nastavení vodícího systému se provede následovně: Centrické vodící rolny se namontují na nosnou desku, na stranu označenou „Z“ a připevňovací matice se pevně utáhnou.

Poté se provede montáž excentrických vodících roln na protilehlé straně.

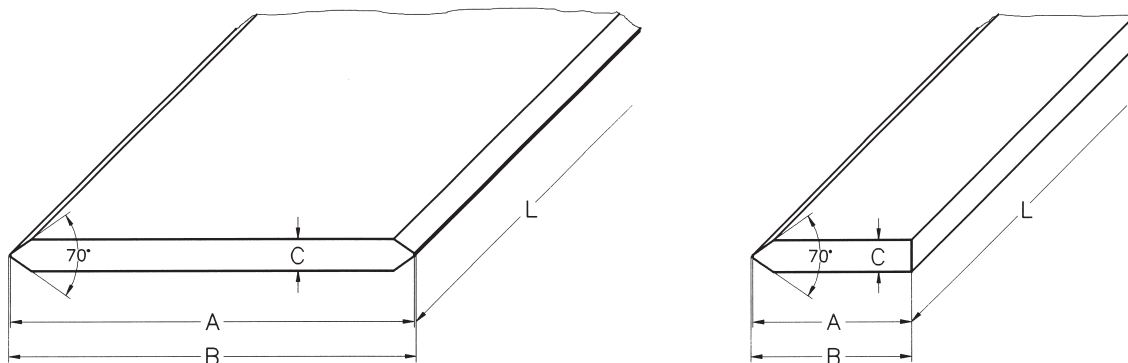
Upevňovací matice se nejprve utáhnou jen rukou.

Přes excentr může být nastavena vůle. Je třeba dbát na to, aby bylo možné vodící rolnu rukou protočit. Nyní se mohou pevně utáhnout i upevňovací matice excentrických roln.

Upozornění!

Pokud se excentr utáhne příliš pevně, může dojít k nadměrnému opotřebení kolejnice a tím zkrácení životnosti systému!

Vodící kolejnice, jednostranné a oboustranné, 70° ↘



Vodící kolejnice oboustranná	Vodící rolna		Distanční lišta	A	B ±0,02	C ±0,02	Délka max.
	centrická	excentrická					
BS-7012-1	RL-701ZD	RL-701-ED	DS-12	12	12,37	3,0	1000
BS-7025-2	RL-702-Z_*	RL-702-E_*	DS-25-L	25	25,74	4,5	3000
	RK-702-Z_*	RK-702-E_*	DS-25-K/L				
BS-7050-2	RK-702-Z_*	RK-702-E_*	DS-50	50	50,74	4,5	3000
	RL-702-Z_*	RL-702-E_*					
BS-7044-3	RL-703-Z_*	RL-703-E_*	DS-44-L	44	44,74	6,0	3000
	RK-703-Z_*	RK-703-E_*	DS-44-K/L				
BS-7076-3	RL-703-Z_*	RL-703-E_*	DS-76	76	76,74	6,0	3000
	RK-703-Z_*	RK-703-E_*					

Vodící kolejnice jednostranná	Vodící rolna		Distanční lišta	A	B ±0,02	C ±0,02	Délka max.
	centrická	excentrická					
BS-7020H-2	RL-702-Z_*	RL-702-E_*	DS-20H	20	20,37	4,5	3000
	RK-702-Z_*	RK-702-E_*					
BS-7030H-3	RL-703-Z_*	RL-703-E_*	DS-30H	30	30,37	6,0	3000
	RK-703-Z_*	RK-703-E_*					

* D - pro NBR těsnění

Technické údaje

Materiál:

Vodící kolejnice, jedno- i oboustranná 1.3505

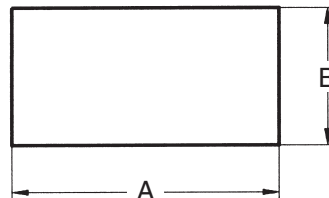
Tvrdost vodících břitů: 60 - 62 HRC

Povrch: broušený ze všech stran, N5

Rovinnost: 0,2 mm/m

Rovnoběžnost vodících břitů: 0,015 mm/m

Distanční lišta, 70° ↷ systém, oboustranná kolejnice



Obj. číslo	Vodící kolejnice	A	B	Max. délka
DS-12	BS-7012-1	8	6,35	1000
DS-25-L	BS-7025-2	20	12,00	3000
DS-25-K*	BS-7025-2	15	7,75	2000
DS-50	BS-7050-2	40	12,00	3000
DS-44-L*	BS-7044-3	35	18,00	3000
DS-44-K	BS-7044-3	26	9,50	3000
DS-76*	BS-7076-3	60	20,00	3000

* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

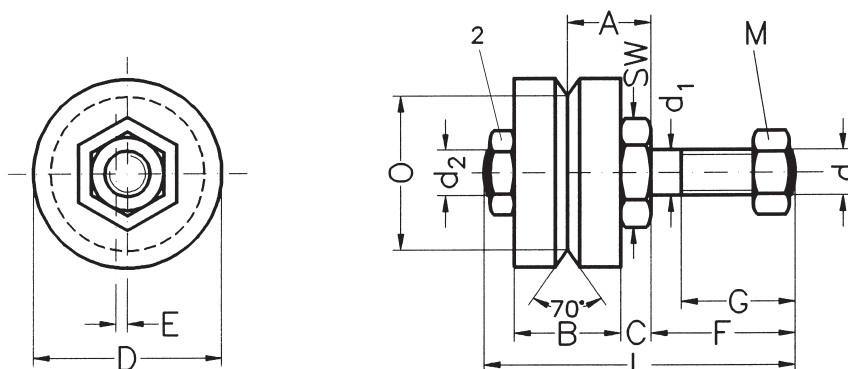
Distanční lišta, 70° ↷ systém, jednostranná kolejnice

Obj. číslo	Vodící kolejnice	A	B	Max. délka
DS-20H	BS-7020H-2	15	12	3000
DS-30H	BS-7030H-3	25	18	3000

Technické údaje

	Standard	Nerez
Materiál:	1.1730, netvrzený	1.4305, netvrzený
Povrch:	jemně frézovaný	jemně frézovaný
Rovinnost:	0,2 mm/m	0,2 mm/m
Výšková tolerance:	±0,05 mm	±0,05 mm

Vodící rolny 70° ↙, provedení s dlouhým čepem



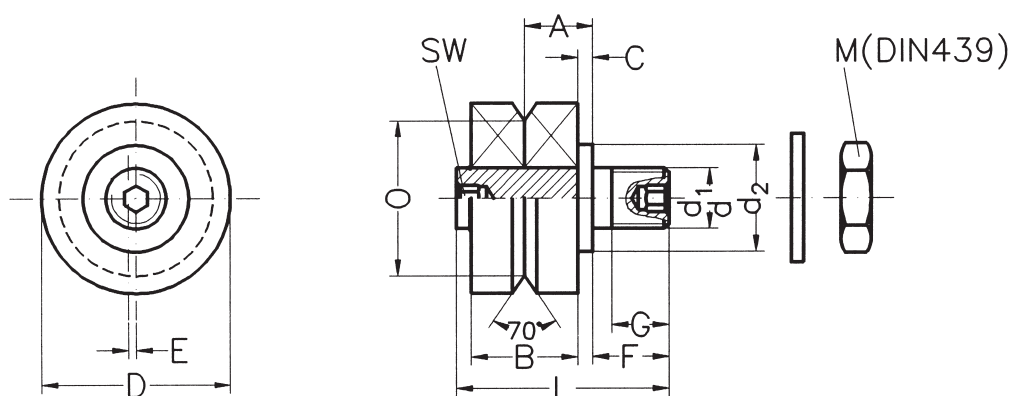
Vodící rolna		+0,0 -0,025					+0,0 -0,03						DIN 934		
centrická	excentrická	A	B	C	D	d	d ₁	d ₂	E ¹	F	G	L	M	O	SW
RL-701-ZD	RL-701-ED	7,1	8	3,1	12,7	M4	4	M4	0,5	8	4,5	21,5	M4	9,64	8
RL-702-Z_*	RL-702-E_*	11,0	14	4,0	25,0	M6	6	M8	1,5	19	15,0	43,0	M6	20,40	13
RL-703-Z_*	RL-703-E_*	13,0	18	4,0	34,0	M10x1	10	M10x1	1,5	21	15,0	50,0	M10x1	27,16	17

¹ jen excentrické rolny!

² U excentrické rolny se pro lepší rozlišení používá pozinkovaná matice!

* D - pro NBR těsnění

Vodící rolny 70° ↙, provedení s krátkým čepem

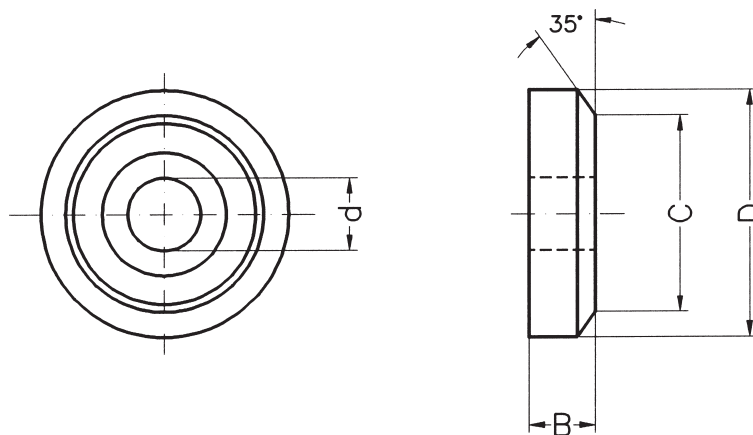


Vodící rolna							+0,0 -0,03						DIN 439		
centrická	excentrická	A	B	C	D	d	d ₁	d ₂	E ¹	F	G	L	M	O	SW
RK-702-Z_*	RK-702-E_*	9,0	14	2,0	25	M8	8	14	1	10	7,5	27,2	M8	20,40	3
RK-703-Z_*	RK-703-E_*	11,5	18	2,5	34	M10x1	10	20	1	14	9,0	36,5	M10x1	27,16	5

¹ jen u excentrické rolny!

* D - pro NBR těsnění!

Vodící rolny 70° ↙, samostatné ložisko



Ložisko s plechovým stěračem	Ložisko s těsněním	B	C	D	d
—	RE-701-D	3,967	9,640	12,7	4
RE-702	RE-702-D	7,000	20,400	25,0	8
RE-703	RE-703-D	9,000	27,156	34,0	10

Únosnosti vodících roln, 70° ↙ systém

Vodící rolna	V kombinaci s nosnou deskou	Max. zatížení na rolnu	
		axiální	radiální
RL-701-ZD / RL-701-ED	T-7012x50 / T-7012x100	63 N	126 N
RK-702-Z_ / RK-702-E_	T-7025x80 / T-7025x130	315 N	630 N
RK-702-Z_ / RK-702-E_	T-7050x125 / T-7050x175	315 N	630 N
RL-702-Z_ / RL-702-E_		315 N	630 N
RK-703-Z_ / RK-703-E_	T-7044x125 / T-7044x175	735 N	1470 N
RK-703-Z_ / RK-703-E_	T-7076x150 / T-7076x200	735 N	1470 N
RL-703-Z_ / RL-703-E_		735 N	1470 N

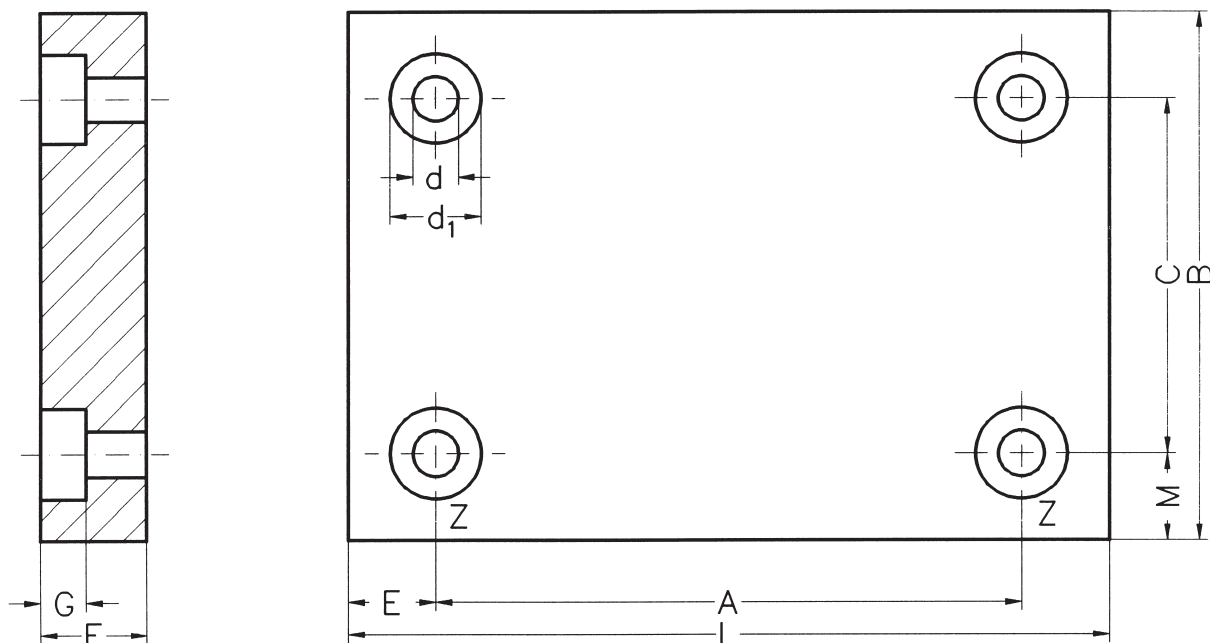
Jestliže se použijí navíc 2 excentrické rolny, může se zvýšit max. únosnost o cca 40%.

Technické údaje

Materiál:

vnitřní a vnější kroužek:	1.3505
klec:	CuZn 36
plechový stěrač:	CuZn 36
těsnění:	NBR-Acrylnitril
čep rolny - dlouhé provedení:	1.0503
čep rolny - krátké provedení:	35 MnSPb 10

Nosná deska, 70° ∇ systém



Nosná deska	Vodící rolny*	Distanční lišta	A	B	C	H7 d	d ₁	E	-0,0 +0,02 F	G	L	M
T-7012x50	RL-701-ZD / RL-701-ED	DS-12	35	40	22,0	4	12,5	7,5	8	4,0	50	9,0
T-7012x100	RL-701-ZD / RL-701-ED	DS-12	85	40	22,0	4	12,5	7,5	8	4,0	100	9,0
T-7025x80	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-25-K	50	80	46,0	8	22,0	15,0	10	7,0	80	17,0
T-7025x130	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-25-K	70	80	46,0	8	22,0	30,0	10	7,0	130	17,0
T-7050x125	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-50	75	110	70,5	8	22,0	25,0	10	7,0	125	19,75
T-7050x175	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-50	100	110	70,5	8	22,0	37,5	10	7,0	175	19,75
T-7044x125	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-44-K	85	115	71,5	10	26,0	20,0	14	8,5	125	21,75
T-7044x175	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-44-K	100	115	71,5	10	26,0	37,5	14	8,5	175	21,75
T-7076x150	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-76	110	150	103,5	10	26,0	20,0	14	8,5	150	23,25
T-7076x200	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-76	150	150	103,5	10	26,0	25,0	14	8,5	200	23,25

* D - pro NBR těsnění!

Informace

Nosná deska je na vrchní straně jednostranně označena písmenem "Z".

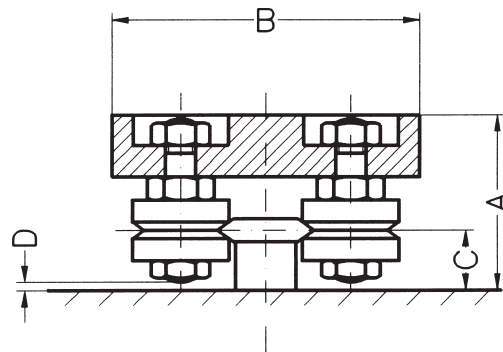
Tato strana je vodící hrana a zde se montují centrické rolny!

Materiál: Hliník, černě eloxovaný

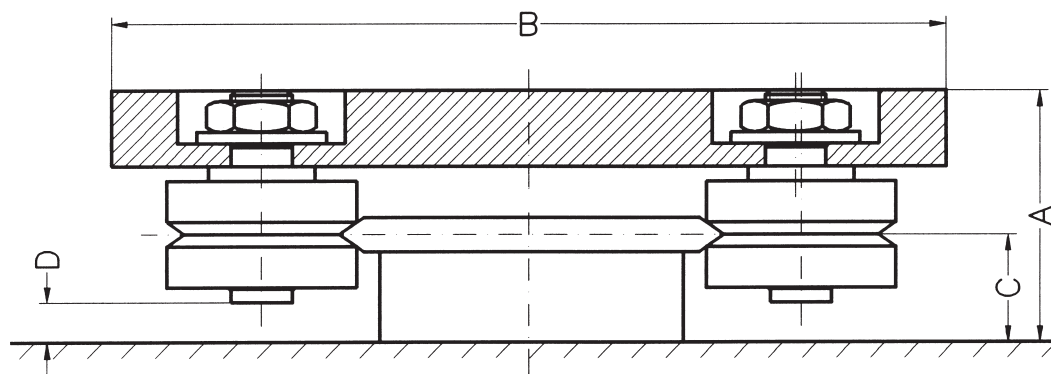
Upevňovací otvory mohou být zhotoveny na zakázku.

Hlavní montážní rozměry pro 70° systém

Obrázek 1



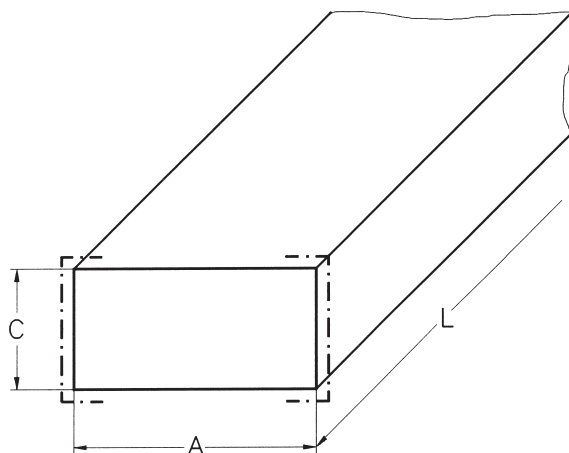
Obrázek 2



Nosná deska	Vodící rolna*	Distanční lišta	A	B	C	D	Obr. č.
T-7012x50	RL-701-ZD / RL-701-ED	DS-12	22,95	40	7,85	1,45	1
T-7012x100	RL-701-ZD / RL-701-ED	DS-12	22,95	40	7,85	1,45	1
T-7025x80	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-25-K	29,00	80	10,00	1,80	2
T-7025x130	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-25-K	29,00	80	10,00	1,80	2
T-7050x125	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-50	33,25	110	14,25	6,05	2
T-7050x175	RK-702-Z_ / RK-702-E_	DS-50	33,25	110	14,25	6,05	2
T-7044x125	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-44-K	38,00	115	12,50	1,50	2
T-7044x175	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-44-K	38,00	115	12,50	1,50	2
T-7076x150	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-76	48,50	150	23,00	12,0	2
T-7076x200	RK-703-Z_ / RK-703-E_	DS-76	48,50	150	23,00	12,0	2

* D - pro NBR těsnění!

Kolejnice, oboustranná, plochá

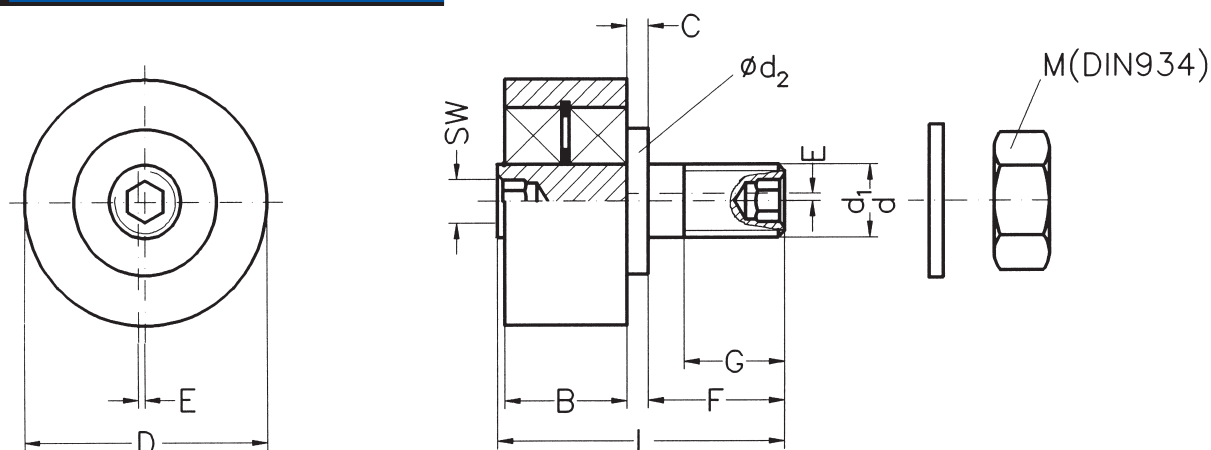


Kolejnice plochá	Podpůrná rolna		Distanční lišta	Rozměry			
	centrická	excentrická		A±0,02	B	C	L (max.)
BS-040F	CC210*	EC210*	není nutná	40	—	20	3000

Technické údaje

Materiál:	1.2103
Vodící plocha:	indukčně kalená, 60 - 62 HRC
Povrch:	broušený ze všech stran, N5
Rovinnost:	0,2 mm/m
Rovnoběžnost:	0,015 mm/m

Podpůrné rolny



Podpůrná rolna		Kolejnice plochá	A	B	C	D	d	d ₁	d ₂	E ¹	F	G	L	DIN 934 M	SW	Radiální zatížení [N]
centr.	excentr.															
CC210*	EC210*	BS-040F	—	17	3	34	M10	10	20	1	19	14	40	M10	5	1300

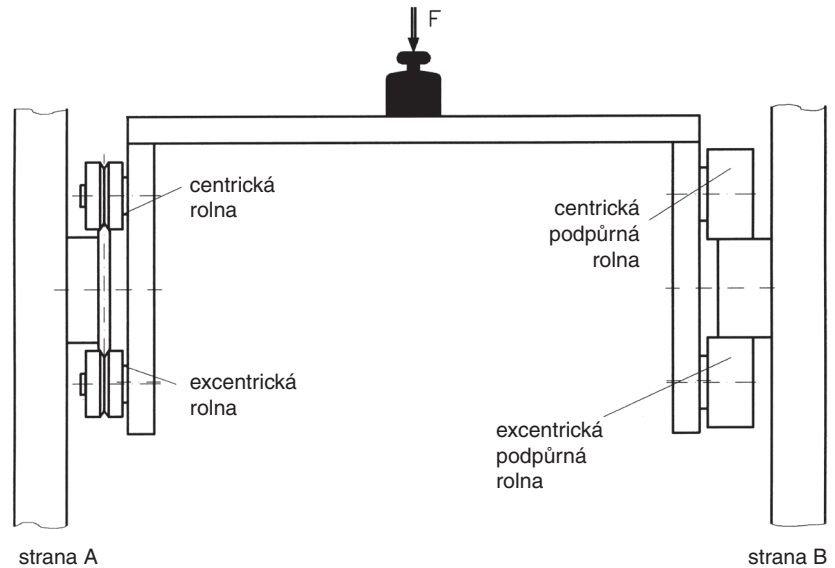
* Možnost dodání také v nerezovém provedení.

¹ jen u excentrické podpůrné rolny!

Příklady použití

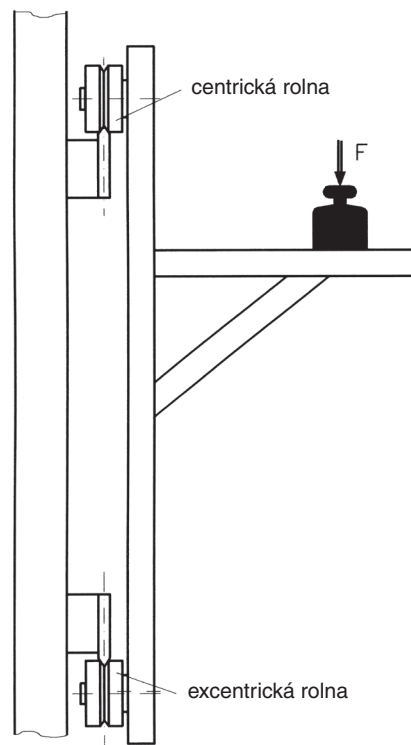
Příklad 1

U tohoto způsobu je strana B volně uložena a při montážních nepřesnostech nedojde ke zkřížení systému.



Příklad 2

Působí-li větší síly mimo střed, je vhodné použít 2 jednostranné vodící kolejničky s co možná největší vzdáleností vodících roln.



Podklady k výpočtu

Údaje k výpočtu 70° systémů

Vodící rolna 70°	C_{RK} [N]	C_{oRK} [N]	$F_{max, radiální}$ [N]	$F_{max, axiální}$ [N]	H1 [mm]	D_r [mm]
RE-701-D	252	126	126	63	15,10	9,64
RE-702-*	1260	1180	630	315	19,00	20,40
RE-703-*	2940	1470	1470	735	25,50	27,16

* D - s těsněním

Údaje k výpočtu 90° systémů

Vodící rolna 90°	C_{RK} [N]	C_{oRK} [N]	$F_{max, radiální}$ [N]	$F_{max, axiální}$ [N]	H1 [mm]	D_r [mm]
RK-902-*	1110	380	1110	190	18,00	19,10
RK-903-*	1720	620	1720	310	23,00	24,50
RK-904-*	4620	1960	4620	980	31,50	31,75
RK-905-*	6050	3250	6050	1625	44,00	45,50

* Z/E - s centrickým nebo excentrickým čepem

Zkratka	Popis	Jednotky
F	zatížení systému	N
C_{RK}	dynamická únosnost rolny	N
C_{oRK}	statická únosnost rolny	N
D_r	účinný průměr rolny	mm
L_{10}	nominální životnost v otáčkách	10^6 otáček
L_{10s}	nominální životnost v kilometrech	km
L_{10h}	nominální životnost v hodinách	h
P_r	radiální zatížení rolny	N
P_a	axiální zatížení rolny	N
P	ekvivalentní dynamické zatížení na rolnu	N
W	dráha (zdvih)	mm
Z	počet zdvihů za minutu	min^{-1}
F_{max}	maximální zatížení rolen	N

Nominální životnost L_{10} v 10^6 otáčkách

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^{10/3}$$

Nominální životnost L_{10s} v km

$$L_{10s} = L_{10} \cdot D_r \cdot \pi$$

Nominální životnost L_{10h} v h

$$L_{10h} = L_{10s} \cdot \frac{10^6}{2} \cdot W \cdot Z \cdot 60$$

Ekvivalentní dynamické zatížení

$$P = 0,5 \cdot P_r + 2 \cdot P_a$$

Výpočty pro různé montážní polohy

Montážní poloha	70° ↘ systém	90° ↘ systém
<p style="text-align: right;">1</p>	$P_a = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot S_2}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot S_1}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_a}{\tan(35^\circ)}$	$P_a = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot S_2}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot S_1}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_a}{\tan(45^\circ)}$
<p style="text-align: right;">2</p>	$P_a = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot S_2}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot S_1}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_a}{\tan(35^\circ)}$	$P_a = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot S_2}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot S_1}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_a}{\tan(45^\circ)}$
<p style="text-align: right;">3</p>	$P_a(S1) = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} \quad P_r(S1) = \frac{P_a(S1)}{\tan(35^\circ)}$ $P_a(S2) = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S2 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} \quad P_r(S2) = \frac{P_a(S2)}{\tan(35^\circ)}$ $P_r = \frac{P_r(S1) + 2 \cdot P_r(S2)}{3}$ $P_a = \frac{P_a(S1) + 2 \cdot P_a(S2)}{3}$	$P_a(S1) = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} \quad P_r(S1) = \frac{P_a(S1)}{\tan(45^\circ)}$ $P_a(S2) = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S2 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} \quad P_r(S2) = \frac{P_a(S2)}{\tan(45^\circ)}$ $P_r = \frac{P_r(S1) + 2 \cdot P_r(S2)}{3}$ $P_a = \frac{P_a(S1) + 2 \cdot P_a(S2)}{3}$
<p style="text-align: right;">4</p>	$P_r = \frac{F}{2} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(35^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot \tan(35^\circ)}{4} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$	$P_r = \frac{F}{2} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot \tan(45^\circ)}{4} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$
<p style="text-align: right;">5</p>	$P_r = \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2})}{A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(35^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2}) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$	$P_r = \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2})}{A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (S1 + \frac{A}{2}) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$
<p style="text-align: right;">6</p>	$P_r = \frac{F \cdot (S1 + A)}{A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(35^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (S1 + A) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$	$P_r = \frac{F \cdot (S1 + A)}{A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r) \cdot \tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (S1 + A) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$

Výpočty pro různé montážní polohy

Montážní poloha	70° systém	90° systém
	$P_{a(S1)} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S_1 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} - \frac{F \cdot (S_3 - \frac{C}{2})}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_{a(S2)} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S_2 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} - \frac{F \cdot (S_3 + \frac{C}{2})}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(35^\circ)}$ <p>7</p> $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(35^\circ)}$	$P_{a(S1)} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S_1 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} - \frac{F \cdot (S_3 - \frac{C}{2})}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_{a(S2)} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot (S_2 + \frac{A}{2})}{2 \cdot A} - \frac{F \cdot (S_3 + \frac{C}{2})}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(45^\circ)}$
	$P_{a(S1)} = \frac{F \cdot (S_1 + A) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A}$ $P_{a(S2)} = \frac{F \cdot (S_2 + A) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(35^\circ)}$ <p>8</p> $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(35^\circ)}$	$P_{a(S1)} = \frac{F \cdot (S_1 + A) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A}$ $P_{a(S2)} = \frac{F \cdot (S_2 + A) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(45^\circ)}$
	$P_{a(S1)} = \frac{F \cdot (S_1 + A) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_{a(S2)} = \frac{F \cdot (S_2 + A) \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(35^\circ)}$ <p>9</p> $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(35^\circ)}$	$P_{a(S1)} = \frac{F \cdot (S_1 + A) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_{a(S2)} = \frac{F \cdot (S_2 + A) \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot H}{2 \cdot (C - D_r)}$ $P_r = \frac{P_{r(S1)} + 2 \cdot P_{r(S2)}}{3} \quad P_{r(S1)} = \frac{P_{a(S1)}}{\tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{P_{a(S1)} + 2 \cdot P_{a(S2)}}{3} \quad P_{r(S2)} = \frac{P_{a(S2)}}{\tan(45^\circ)}$
	$P_r = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A \cdot \tan(35^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A}$ <p>10</p>	$P_r = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A \cdot \tan(45^\circ)}$ $P_a = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A}$
	$P_r = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A \cdot \tan(35^\circ)} + \frac{F \cdot L_1}{A}$ $P_a = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot L_1 \cdot \tan(35^\circ)}{2 \cdot A}$ <p>11</p>	$P_r = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A \cdot \tan(45^\circ)} + \frac{F \cdot L_1}{A}$ $P_a = \frac{F \cdot (H_1 + H)}{2 \cdot A} + \frac{F \cdot L_1 \cdot \tan(45^\circ)}{2 \cdot A}$

max. rychlost v = 1,5 m/s.

