

## TYP SSR



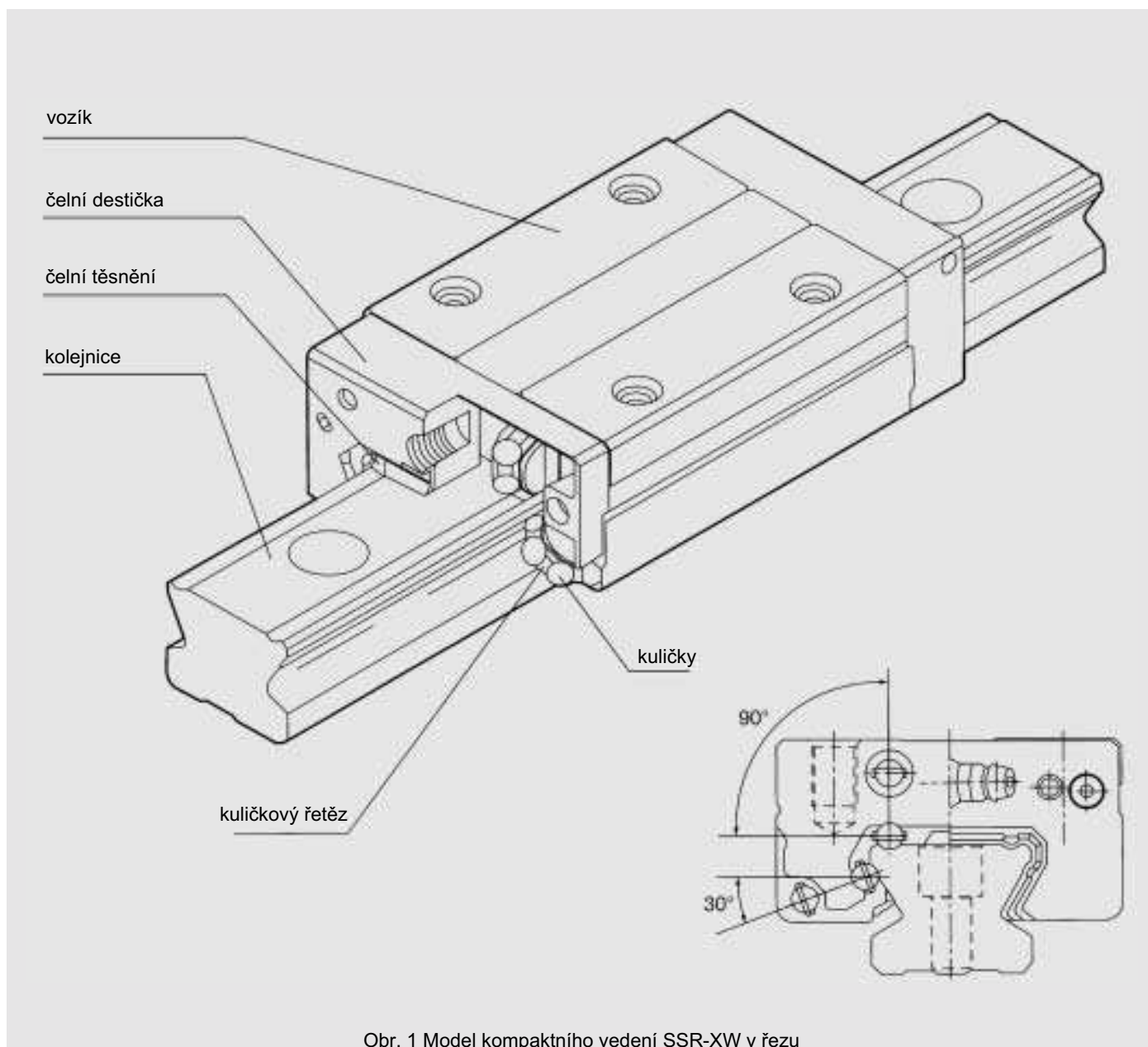
### **THK SSR: kompaktní vedení s kuličkovým řetězem**

- VEDENÍ PRO VYSOKÉ RYCHLOSTI
- PROVOZ S NÍZKOU HLADINOU HLUKU
- DLOUHODOBĚ NEVYŽADUJE ÚDRŽBU
- MINIMÁLNÍ KOLÍSÁNÍ POSUVOVÉHO ODPORU



## Typ SSR

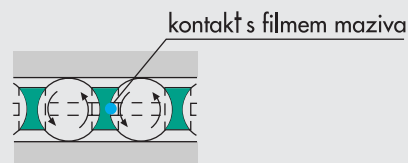
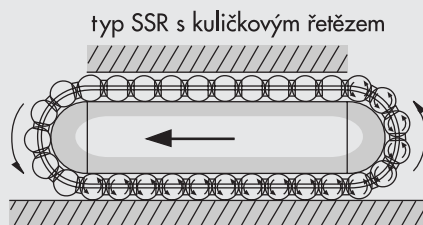
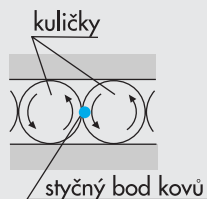
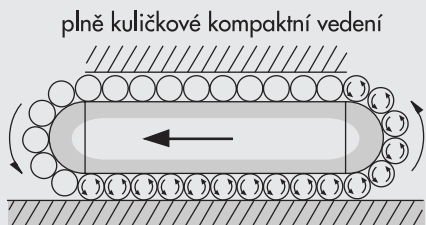
Kompaktní vedení S-série s integrovanou kuličkovou klecí jsou mimořádně tichá a s velmi dlouhým intervalem údržby i při vysokých rychlostech.



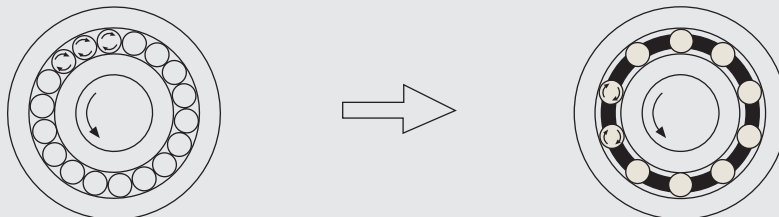
Zvláště vhodné pro vysoká radiální zatížení.

## Eliminace vzájemného tření pomocí kuličkového řetězu

### Kompaktní vedení



### Efekt kuličkové klece u kuličkového ložiska



#### Původní princip (plně kuličkový)

- vzájemný dotyk kuliček mezi sebou
- vyšší zatížení maziva
- otěr valivých tělísek při jejich dotyku
- snížená životnost
- zvýšený ohřev následkem tření
- vyšší hladina hluku při narážení kuliček na sebe

Kuličkové ložisko vyvinuté v roce 1881 bylo ve svém původním provedení plně kuličkové, tzn. bez kuličkové klece. Oblast průmyslového použití byla na začátku omezoována těmito činiteli:

- vysoká úroveň hluku
- nízké otáčky
- krátká životnost

O osm let později začala prezentací kuličkového ložiska s klecí nová éra ložisek, neboť teprve klec umožnila snížení hladiny hluku při současném rozšíření oblasti otáček. Navíc se zvýšila životnost, i když došlo k redukci nosných kuliček.

#### Dnešní princip s kuličkovou klecí

- kuličky s konstantní roztečí
- kapsy s mazivem
- rovnoměrný chod kuliček
- dlouhá životnost
- nepatrný vývin tepla
- vysoké otáčky
- nízká hladina hluku

Použití kuličkového řetězu v kompaktním vedení S zabraňuje vzájemnému kovovému styku kuliček, který je normálních okolností provázen vysokým plošným tlakem. Dále odpadá protisměrná rotace a vzájemné tření styčných bodů kuliček, takže nevzniká otěr a životnost se prodlouží.

### Na základě dlouholetých zkušeností a nových výrobních postupů vyvinulo THK novou generaci kompaktního vedení s kuličkovým řetězem – typ SSR

#### Nízká hladina hluku – jemný zvuk

Kuličková klec udržuje valivá tělíska v konstantní rozteči. Typické zvuky vznikající srážením a vzájemným třením kuliček odpadají, čímž je hluk významně snížen.

#### Dlouhodobě nevyžaduje údržbu

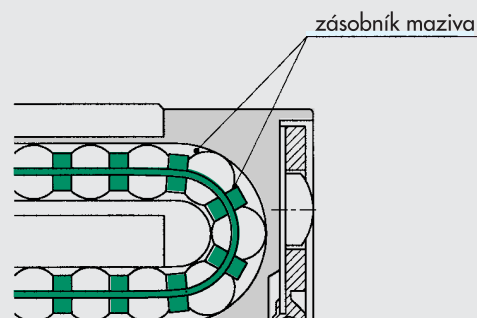
Mezery mezi kuličkami zabraňují jejich vzájemnému dotyku, a tím i otěru. Rovněž se sníží znečištění maziva. Kapsy v řetězu mezi jednotlivými kuličkami tvoří zásobníky maziva, které tuk při pohybu permanentně dávkuje. Docílí se tak mimořádně dlouhých časových odstupů při domazávání.

#### Vysoká rychlost a dlouhá životnost

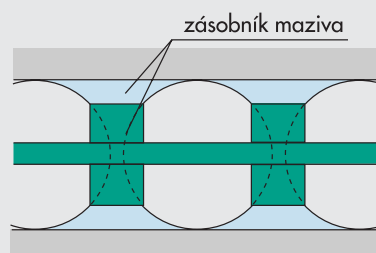
Kuličkový řetěz zabraňuje přímému kontaktu valivých tělísek. Oproti lineárnímu vedení bez kuličkové klece zde působí jen jednoduchá obvodová rychlost. Valivá tělíska jsou vedena ploškami klece. Přitom speciální plast dovoluje vznik jen nepatrného třecí tepla a umožňuje vysoké rychlosti i dlouhou životnost.

#### Optimální vlastnosti chodu

Valivá tělíska jsou kuličkovým řetězem udržována v konstantní rozteči a při vstupu a výstupu z oblasti zatížení jsou vedena exaktním způsobem. Rozptyl posuvového odporu je zredukován na minimum hodnoty. Dosáhne se tak vysoké kultury chodu s mimořádně nízkým chvěním.

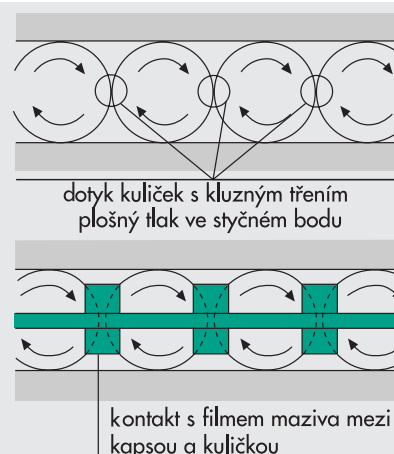


Obr. 2 Vracení kuliček



mazivo je uloženo v zásobě v kapsách kuličkového řetězu

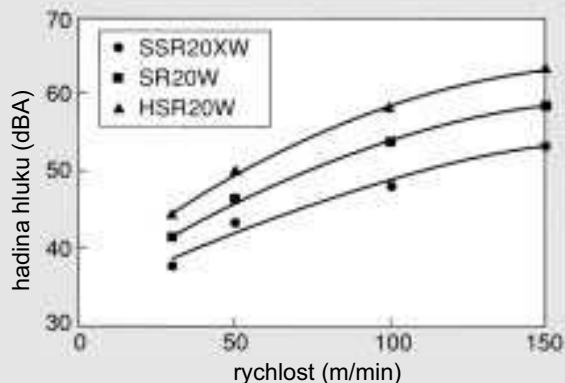
Obr. 3 Zásobník maziva



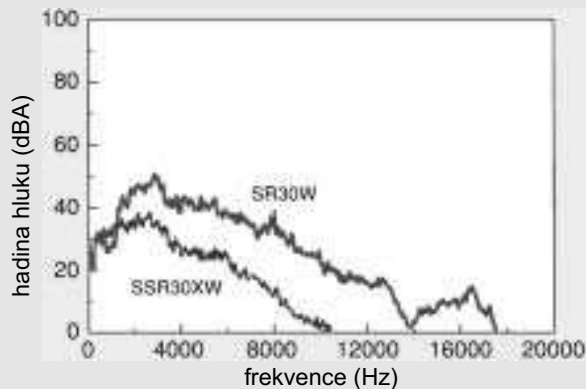
Obr. 4 Poměr tření kuliček

## Měření hlučnosti

Obr. 5 porovnává vyvíjení hlučnosti u typu SSR se dvěma běžnými typy stejné velikosti. U typu SSR se projevuje významné snížení hlučnosti.



Obr. 5 Vývin hluku v závislosti na rychlosti



Obr. 6 Vývin hluku u typu SSR30-XW

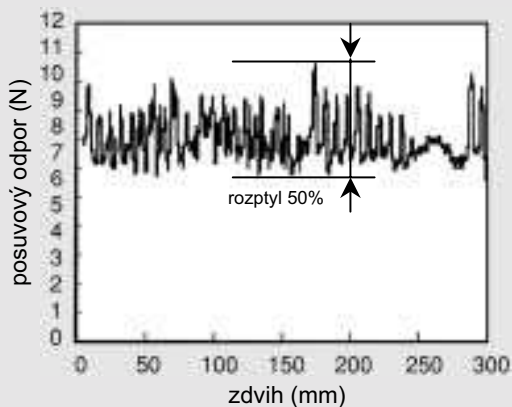
## Dlouhodobý test pro údržbu s delšími odstupy

Typ SSR zvládl bez problémů s jednorázovým namazáním na počátku testu dráhu 40.000 km. Druhý test se zatížením ještě pokračuje.

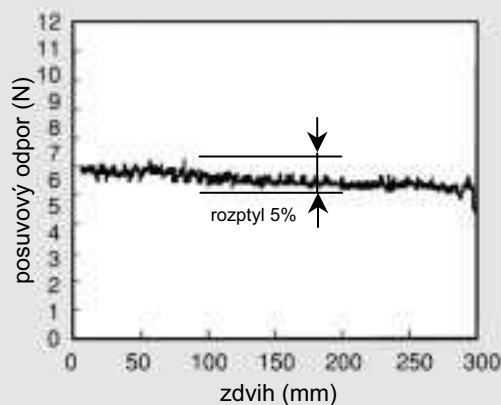
Test	1	Test	2
Testovaný typ	: SSR25-XWUUC1	Testovaný typ	: SSR25-XWUUC1
Rychlost	: 300 m/min	Rychlost	: 300 m/min
Zdvih	: 2.800 mm	Zdvih	: 2.800 mm
Mazací tuk	: AFA	Mazací tuk	: AFA
První namazání	: 2 cm <sup>3</sup>	První namazání	: 2 cm <sup>3</sup>
Zatížení	: žádné	Zatížení	: 1kN
Dosažená dráha	: 40.000 km	Dosažená dráha	: 30.000 km (test pokračuje)

## Variace posuvového odporu

Posuvový odpor je proměnlivý zvláště při svislém nasazení. Na obr. 7 a 8 je znázorněno kolísání posuvového odporu při svislém nasazení u běžného a u typu SSR při jezdové rychlosti 1 m/min. Zvláště u svislého nasazení vykazuje typ SSR mimořádně stabilní chod.



Obr. 7 Posuvový odpor: běžné kompaktní vedení, velikost 25

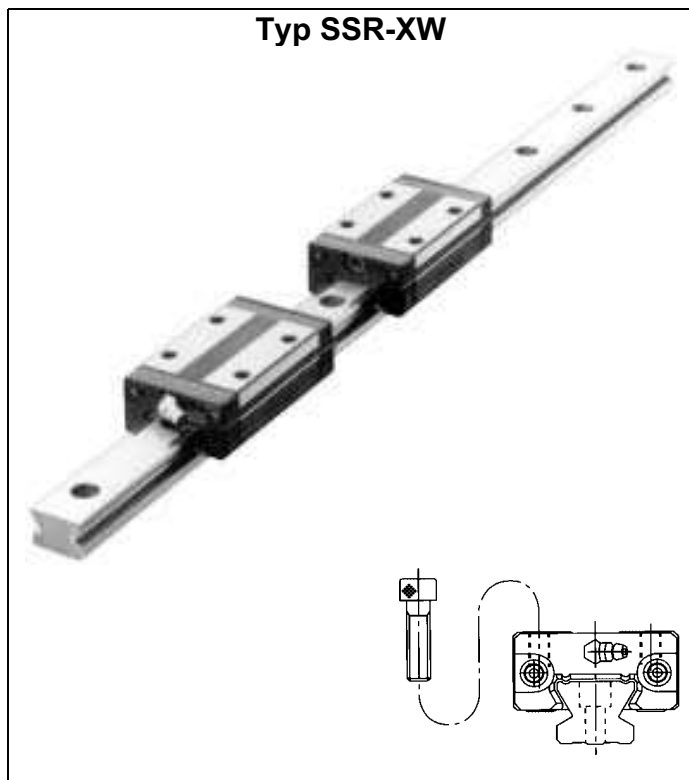


Obr. 8 Posuvový odpor: typ SSR 25-XW



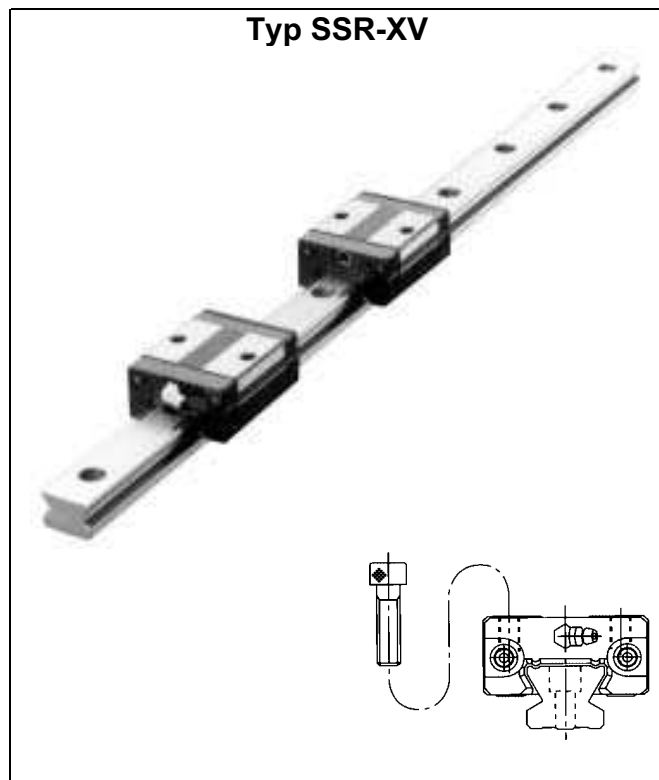
## Typ SSR

**Typ SSR-XW**



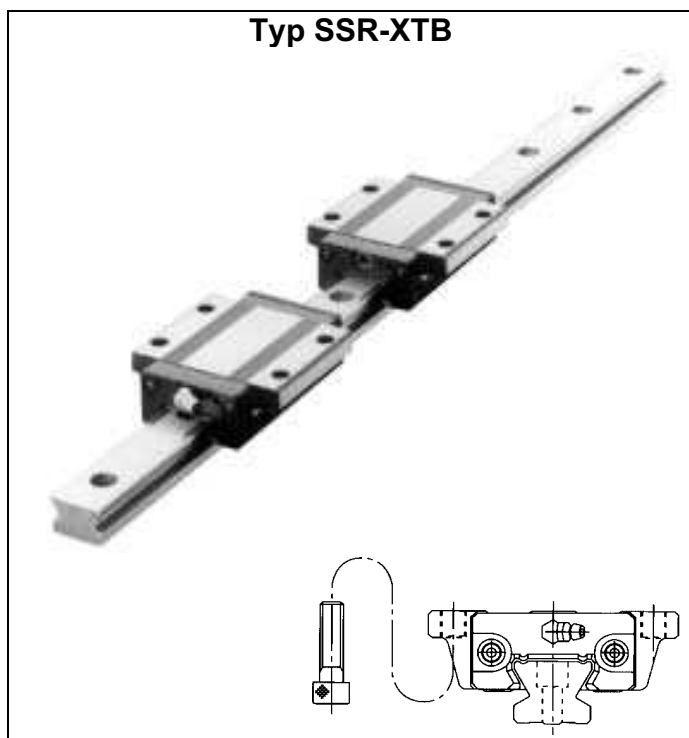
Kompaktní vozík pro vysoká radiální zatížení při nízké zástavbové výšce.

**Typ SSR-XV**



Kratší verze vozíku typu SSR-XW.

**Typ SSR-XTB**



Upevnění vozíku pomocí průchozích děr ze spodní strany.  
Dodáváme ve velikostech 15, 20 a 25.

## Třídy přesnosti

Přesnost kompaktních vedení THK je definována podle rovnoběžnosti chodu, rozměrových tolerancí výšky a šířky, jakož i rozdílů výšky a šířky mezi párovými vozíky u většího počtu nasazených vozíků na jedné kolejnici, popř. na více v jedné rovině paralelně uspořádaných kolejnic (tab. 2).

### Rovnoběžnost chodu

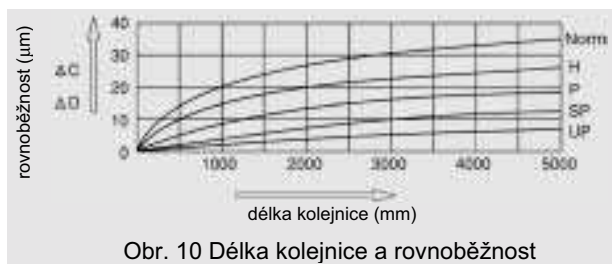
Rovnoběžnost chodu udává odchylku rovnoběžnosti mezi dvěma vztažnými plochami kolejnice a vozíku. Při měření je nejdříve kolejnice pevně přišroubována na vztažnou plochu a potom je vozíkem pojížděno po celé délce kolejnice.

### Odchylka výšky M mezi dvojicí vozíků

Odchylka výšky M mezi dvojicí vozíků je rozdíl mezi nejmenší a největší hodnotou výšky M, která je měřena na každém z vozíků montovaných v jedné rovině.

### Odchylka šířky $W_2$ mezi dvojicí vozíků

Odchylka šířky  $W_2$  mezi dvojicí vozíků je rozdíl mezi nejmenší a největší hodnotou šířky  $W_2$ , která je měřena na každém z vozíků montovaných na jedné kolejnici.



Tento katalog podléhá změnám službě 07/03

Tab. 1 Třídy přesnosti

Jednotka: mm

Velikost	Třídy přesnosti	Normální	Vysoce přesné	Precizní	Super-precizní	Ultra-precizní
SSR 15X 20X	Značka	-	H	P	SP	UP
	Tolerance výšky M	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
	Odchylka výšky M mezi dvojicí vozíků	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
	Tolerance výšky $W_2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
	Odchylka šířky $W_2$ mezi dvojicí vozíků	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
	Rovnoběžnost vztažné plochy C k ploše A	$\Delta C$ (podle obr. 10)				
	Rovnoběžnost vztažné plochy D k ploše B	$\Delta D$ (podle obr. 10)				
SSR 25X 30X 35X	Značka	-	H	P	SP	UP
	Tolerance výšky M	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
	Odchylka výšky M mezi dvojicí vozíků	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
	Tolerance výšky $W_2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
	Odchylka šířky $W_2$ mezi dvojicí vozíků	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
	Rovnoběžnost vztažné plochy C k ploše A	$\Delta C$ (podle obr. 10)				
	Rovnoběžnost vztažné plochy D k ploše B	$\Delta D$ (podle obr. 10)				

### Dovolený statický moment $M_0$

V tabulce č. 2 jsou udány povolené statické momenty ve všech třech směrech.

Tab.2 Dovolené statické momenty

Jednotka: kNm

Velikost	Směr	$M_A$		$M_B$		$M_C^{1)}$
		1 vozík	2 vozíky	1 vozík	2 vozíky	1 vozíky
SSR15XV		0,02	0,13	0,02	0,11	0,04
SSR15XW/XTB		0,05	0,28	0,04	0,24	0,07
SSR20XV		0,03	0,19	0,02	0,16	0,07
SSR20XW/XTB		0,07	0,43	0,06	0,37	0,12
SSR25V		0,05	0,37	0,04	0,32	0,12
SSR25XW/XTB		0,15	0,84	0,12	0,73	0,21
SSR30XW		0,25	1,41	0,21	1,22	0,36
SSR35XW		0,40	2,19	0,34	1,89	0,60

<sup>1)</sup> Při použití se dvěma vozíky se hodnota zdvojnásobí



## Typ SSR

### Třídy předpětí

V tabulce 3 jsou udány třídy předpětí s odpovídající radiální vůlí.

Tab. 3 Třídy předpětí Jednotka:  $\mu\text{m}$

Velikost	C1	Normal
SSR15X	-10~-4	-4~+2
SSR20X	-12~-5	-5~+2
SSR25X	-15~-6	-6~+3
SSR30X	-18~-7	-7~+4
SSR35X	-20~-8	-8~+4

### Posuvový odpor těsnění

V tabulce 4 jsou uvedeny hodnoty odporu vozíku s namontovaným čelním a bočním těsněním.

Tab.4 Posuvový odpor těsnění Jednotka: N

Velikost	Odpor těsnění
SSR15X	2,0
SSR20X	2,6
SSR25X	3,5
SSR30X	4
SSR35X	4

### Standardní a maximální délky kolejnic

Standardní a maximální délky kolejnic jsou uvedeny v tabulce 5. Délky větší než jsou maximální jsou dodávány ve více částech, v tzv. spojované verzi.

U zvláštních délek je třeba volit vhodný rozměr G. Je-li překročen, má konec kolejnice sklon k nestabilitě, čímž může být ovlivněna přesnost konce.

Při objednávání dvou či více jednotlivých kusů udejte celkovou délku.

Díličí kolejnice pro větší délky mají místa spojů přesně erodována a opatřena sražením hran.



Tab. 5 Standardní a maximální délky kolejnic

Jednotka: mm

Velikost	SSR15X	SSR20X	SSR25X	SSR30X	SSR35X
	160	220	220	280	280
	220	280	280	360	360
	280	340	340	440	440
	340	400	400	520	520
	400	460	460	600	600
	460	520	520	680	680
	520	580	580	760	760
	580	640	640	840	840
	640	700	700	920	920
	700	760	760	1000	1000
	760	820	820	1080	1080
	820	940	940	1160	1160
	940	1000	1000	1240	1240
	1000	1060	1060	1320	1320
	1060	1120	1120	1400	1400
	1120	1180	1240	1480	1480
	1180	1240	1300	1640	1640
Standardní délky (L <sub>0</sub> )	1240	1300	1360	1720	1720
	1300	1360	1420	1800	1800
	1360	1420	1480	1880	1880
	1420	1480	1540	1960	1960
	1480	1540	1600	2040	2040
	1540	1600	1660	2120	2120
		1660	1720	2200	2200
		1720	1780	2280	2280
		1780	1840	2360	2360
		1840	1900	2440	2440
		1900	1960	2520	2520
		1960	2020	2600	2600
		2020	2080	2680	2680
		2080	2140	2760	2760
		2140	2200	2840	2840
			2260	2920	2920
			2320		
			2380		
			2440		
F	60	60	60	80	80
G	20	20	20	20	20
Max. délky	2500 (1240)	3000 (1480)	3000 (2020)	3000 (2520)	3000 (2520)

Pozn.: Hodnoty v závorce jsou maximální délky z korozivzdorné oceli.



## Montážní pokyny

### Výška dorazových hran a zaoblení vnitřních hran

Pro jednoduchou a velmi přesnou montáž musí být stykové plochy dorazových hran upraveny tak, aby na ně mohl být vozík či kolejnice přitlačeny.

V tabulce č. 6 jsou uvedeny odpovídající výšky hran. Zaoblení vnitřních hran musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k jejich dotyku s hranou vozíku či kolejnice, musí být tedy menší, než maximální radiusy, uvedené v tabulce č. 6.

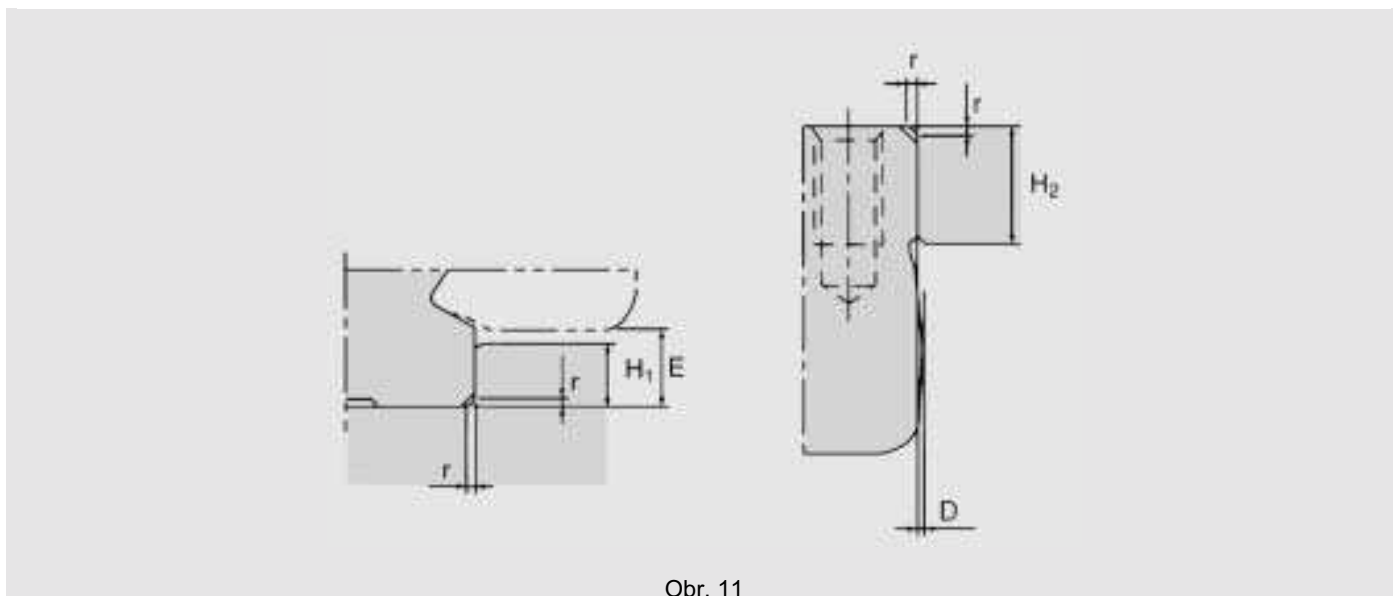
Mějte v patnosti, že boční plastové díly mohou přesahovat rozměr D. Je bezpodmínečně nutné zabránit styku plastových dílů s dorazovou hranou.

- Kuličkový řetěz je ze speciálního plastu (pro max. teplotu 80 °C).
- Vozík se skládá částečně z přesně zhotovených plastových dílů. Chraňte ho proto před rázy a údery.
- Při zvláštních podmínkách provozu Vám rádi poskytneme potřebné rady.

Tab. 6 Výška dorazových hran a zaoblení vnitřních hran

Jednotka: mm

Velikost	Radius zaoblení $r$ (max.)	Výška dorazové hrany pro kolejnice $H_1$	Výška dorazové hrany pro vozík $H_2$	E	D
SSR15X	0,5	3,8	5,5	4,5	0,3
SSR20X	0,5	5	7,5	6	0,3
SSR25X	1,0	5,5	8	6,8	0,4
SSR30X	1,0	8	11,5	9,5	0,4
SSR35X	1,0	9	16	11,5	0,4



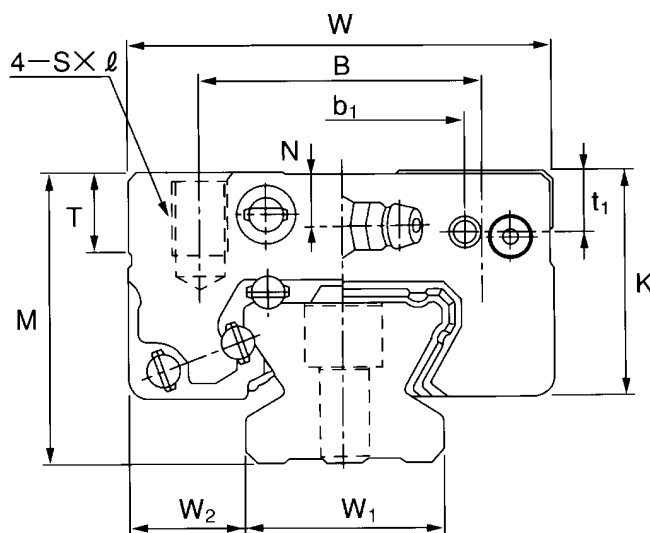
Obr. 11

# Typ SSR

## Kompaktní vozík

Typ SSR – XW – standardní typ

Typ SSR – XWM – odolný proti korozi <sup>1)</sup>



Velikost	Vnější rozměry			Rozměry vozíku												
	výška M	šířka W	délka L	B	C	S x l	L <sub>1</sub>	T	K	N	E	N <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	d
SSR15XWY SSR15XWMY <sup>1)</sup>	24	34	57	26	26	M4x7	39,9	7	19,5	4,5	5,5	2,7	4	20,5	4,7	3
SSR20XWY SSR20XWMY <sup>1)</sup>	28	42	66,5	32	32	M5x8	46,6	8,5	22	5,5	12	2,8	4,8	25	4,2	3
SSR25XWY SSR25XWMY <sup>1)</sup>	33	48	83	35	35	M6x9	59,8	9	26,2	6	12	3,3	4,6	29	5	3
SSR30XWY SSR30XWMY <sup>1)</sup>	42	60	97	40	40	M8x12	70,7	11,5	32,5	8	12	4,5	5,6	35	9	4
SSR35XWY	48	70	111	50	50	M8x12	80,5	16	36,5	8,5	12	4,7	6,5	44	7	4

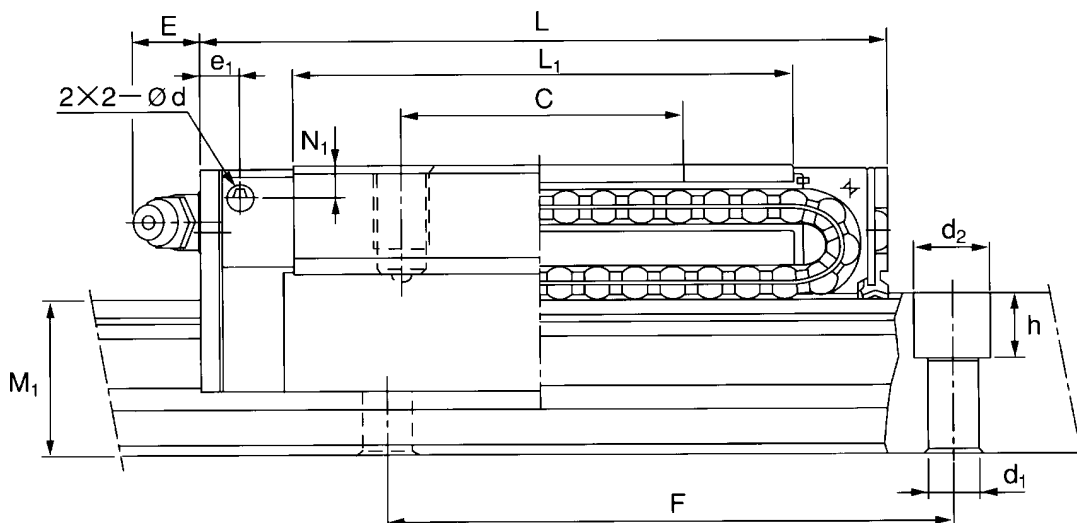
<sup>1)</sup> Vozík, kolejnice a kuličky mohou být dodány z korozi-vzdorné oceli. (Označení „M“ v objednacím čísle)

<sup>2)</sup> Díry pro stranové maznice nejsou průchozí, aby do vnitřku vozíku nepronikly nečistoty.

Při nasazení bočních maznic se prosím na nás obraťte.

<sup>3)</sup> Standardní délky kolejnic jsou uvedeny na straně 1.8.

<sup>4)</sup> Povolené statické momenty M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> a M<sub>C</sub> najdete na straně 1.7.



Jednotka: mm

Maznice <sup>2)</sup>	Rozměry kolejnice <sup>3)</sup>					Nosnosti <sup>4)</sup>		Hmotnost	
	šířka $W_1 \pm 0,05$	$W_2$	výška $M_1$	rozteč $F$	$d_1 \times d_2 \times h$	$C$ [kN]	$C_0$ [kN]	vozik [kg]	kolejnice [kg/m]
Maznicový čep PB1021B	15	9,5	12,5	60	4,5x7,5x5,3	14,7	16,5	0,15	1,2
B—M6F	20	11	15,5	60	6x9,5x8,5	19,6	23,4	0,25	2,1
B—M6F	23	12,5	18	60	7x11x9	31,5	36,4	0,4	2,7
B—M6F	28	16	23	80	7x11x9	46,5	52,7	0,8	4,3
B—M6F	34	18	27,5	80	9x14x12	64,6	71,6	1,1	6,4

Tento katalog podléhá změnové službě 07/03

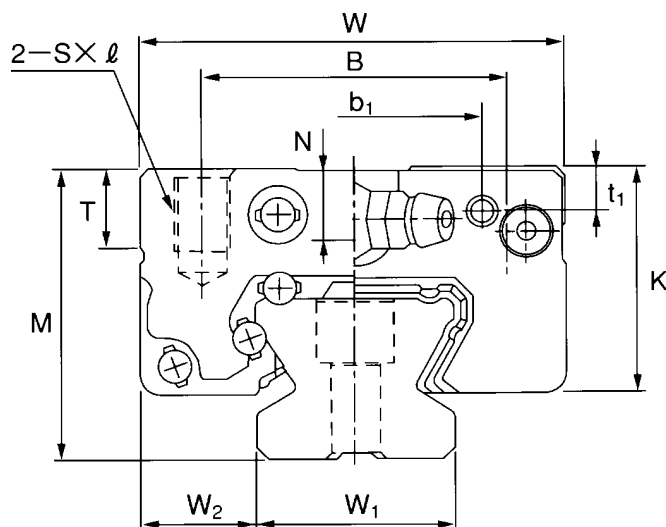
### SSR20X W 2 UU C1 M +1200L P P - II

počet paralelních kolejníc  
v jedné rovině  
kolejnice z korozivzdorné oceli  
třída přesnosti  
délka kolejnice  
vozik z korozivzdorné oceli  
třída předpětí  
kód pro těsnění  
(UU=čelní těsnění, SS=těsnění po obvodu)  
počet vozíků na jedné kolejnici  
provedení vozíku  
typ / velikost

## Typ SSR

### Krátký vozík

Typ SSR – XV – standardní typ  
Typ SSR – XVM – odolný proti korozi <sup>1)</sup>



Velikost	Vnější rozměry			Rozměry vozíku											
	výška M	šířka W	délka L	B	S x l	L <sub>1</sub>	T	K	N	E	N <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	d
SSR15XVY SSR15XVMY <sup>1)</sup>	24	34	41	26	M4x7	23,3	7	19,5	4,5	5,5	2,7	4	20,5	4,7	3
SSR20XV SSR20XVM <sup>1)</sup>	28	42	47,7	32	M5x8	27,8	8,5	22	5,5	12	2,8	4,8	25	4,2	3
SSR25XVY SSR25XVMY <sup>1)</sup>	33	48	60	35	M6x9	36,8	9	26,2	6	12	3,3	4,6	29	5	3

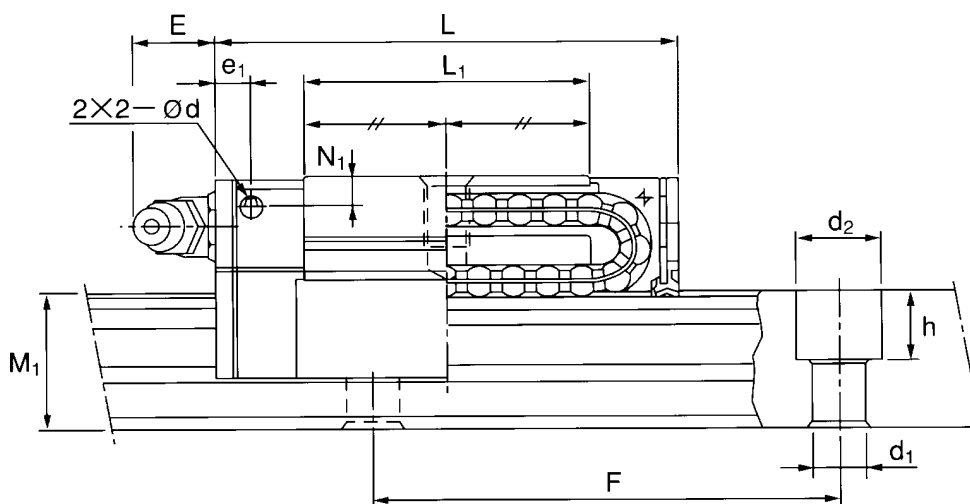
<sup>1)</sup> Vozík, kolejnice a kuličky mohou být dodány z korozivzdorné oceli. (Označení „M“ v objednací čísle)

<sup>2)</sup> Díry pro stranové maznice nejsou průchozí, aby do vnitřku vozíku nepronikly nečistoty.

Při nasazení bočních maznic se prosím na nás obraťte.

<sup>3)</sup> Standardní délky kolejnic jsou uvedeny na straně 1.8.

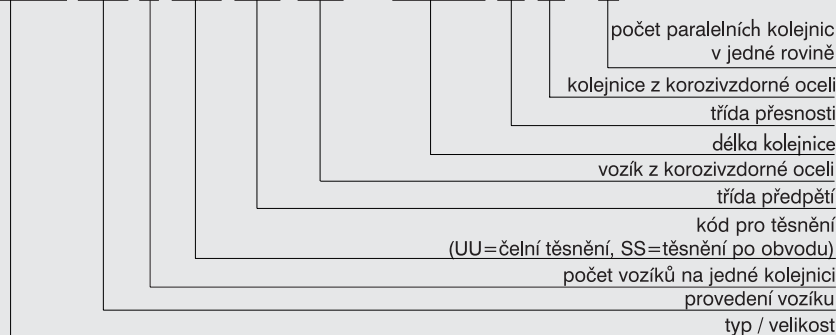
<sup>4)</sup> Povolené statické momenty M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> a M<sub>C</sub> najdete na straně 1.7.



Jednotka: mm

Maznice <sup>2)</sup>	Rozměry kolejnice <sup>3)</sup>					Nosnosti <sup>4)</sup>		Hmotnost	
	šířka W <sub>1</sub> ±0,05	W <sub>2</sub>	výška M <sub>1</sub>	rozteč F	d <sub>1</sub> x d <sub>2</sub> x h	C [kN]	C <sub>0</sub> [kN]	vozik [kg]	kolejnice [kg/m]
Maznicový čep PB1021B	15	9,5	12,5	60	4,5x7,5x5,3	9,1	9,7	0,08	1,2
B—M6F	20	11	15,5	60	6x9,5x8,5	13,4	14,4	0,14	2,1
B—M6F	23	12,5	18	60	7x11x9	21,7	22,5	0,23	2,7

**SSR20X V 2 UU C1 M + 1200L P M - II**

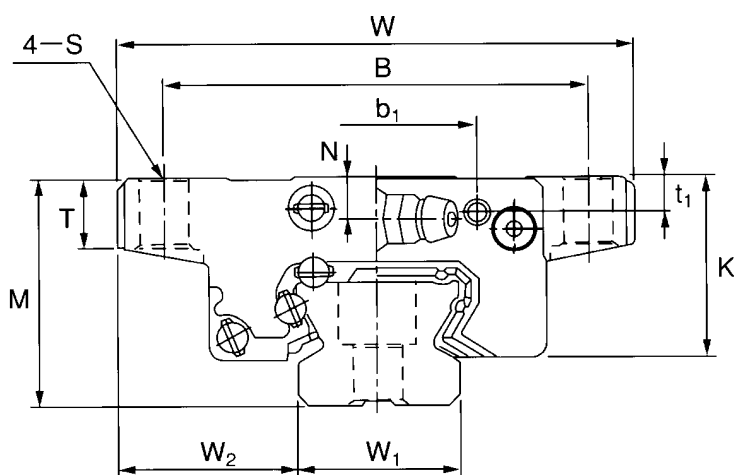


Tento katalog podléhá změnám službě 07/03

## Typ SSR

### Přirubový vozík

### Typ SSR – XTB – standardní typ



Velikost	Vnější rozměry			Rozměry vozíku												
	výška M	šířka W	délka L	B	C	S	L <sub>1</sub>	T	K	N	E	N <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	d
SSR15XTBY	24	52	57	41	26	4,5	39,9	7	20	4,5	5,5	2,7	4	20,5	4,7	3
SSR20XTB	28	59	66,5	49	32	5,5	46,6	9	22	5,5	12	2,8	4,8	25	4,2	3
SSR25XTBY	33	73	83	60	35	7	59,8	10	26,2	6	12	3,3	4,6	29	5	3

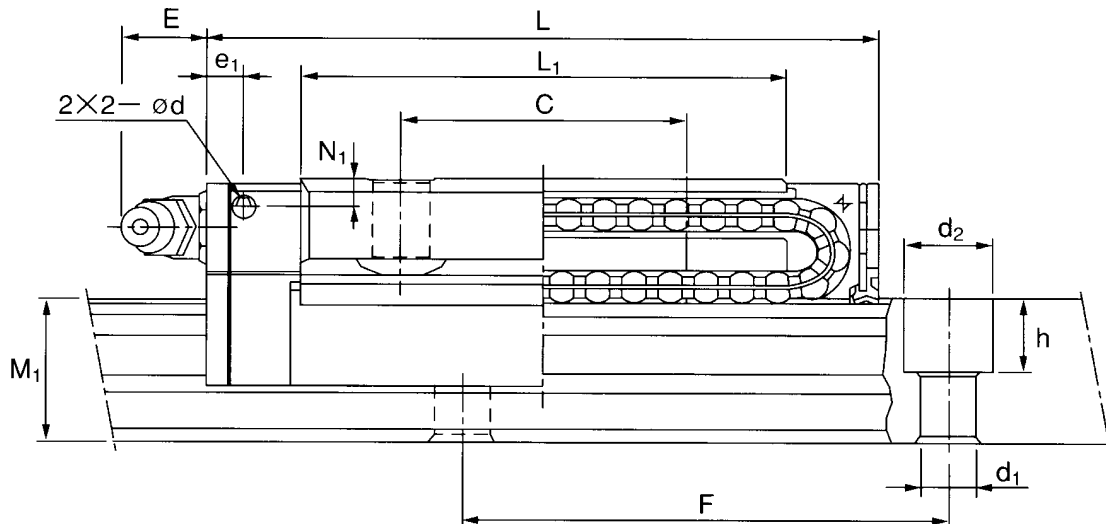
<sup>1)</sup> Vozík, kolejnice a kuličky mohou být dodány z korozivzdorné oceli. (Označení „M“ v objednacím čísle)

<sup>2)</sup> Díry pro stranové maznice nejsou průchozí, aby do vnitřku vozíku nepronikly nečistoty.

Při nasazení bočních maznic se prosím na nás obraťte.

<sup>3)</sup> Standardní délky kolejnic jsou uvedeny na straně 1.8.

<sup>4)</sup> Povolené statické momenty M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> a M<sub>C</sub> najdete na straně 1.7.



Jednotka: mm

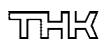
Maznice <sup>2)</sup>	Rozměry kolejnice <sup>3)</sup>					Nosnosti <sup>4)</sup>		Hmotnost	
	šířka $W_1 \pm 0,05$	$W_2$	výška $M_1$	rozteč $F$	$d_1 \times d_2 \times h$	$C$ [kN]	$C_0$ [kN]	vozik [kg]	kolejnice [kg/m]
Maznicový čep PB1021B	15	18,5	12,5	60	4,5x7,5x5,3	14,7	16,5	0,19	1,2
B—M6F	20	19,5	15,5	60	6x9,5x8,5	19,6	23,4	0,31	2,1
B—M6F	23	25	18	60	7x11x9	31,5	36,4	0,53	2,7

**SSR20X TB 2 UU C1 M + 1200L P M - II**

počet paralelních kolejnic  
v jedné rovině  
kolejnice z korozivzdorné oceli  
třída přesnosti  
délka kolejnice  
vozik z korozivzdorné oceli  
třída předpětí  
kód pro těsnění  
(UU=čelní těsnění, SS=těsnění po obvodu)  
počet vozíků na jedné kolejnici  
provedení vozíku  
typ / velikost

Tento katalog podléhá změnové službě 07/03





## Kompaktní vedení typu SSR s kuličkovým řetězem



### Důležitá upozornění

#### Manipulace s vozíkem

Vozík se skládá z přesně zhotovených prvků z plastu. Chraňte ho proto před tvrdými nárazy a údery.

#### Opětovná montáž vozíku

Byl-li vozík z kolejnice sejmout, musí se opětovně nasazení na kolejnici provést opatrně a bez větší síly. **THK** doporučuje použít k tomuto účelu montážní pomůcku, na kterou se vozík nasune a z ní poté opět přesune na kolejnici.

#### Používání chladicí kapaliny

Při používání chladicí kapaliny je třeba dát pozor na to, že určité chladicí kapaliny mohou ovlivnit činnost vozíku, vniknou-li do jeho vnitřku. Při volbě chladicí kapaliny se na nás obraťte.

#### Montážní přesnost

Při paralelní montáži dvou kolejnic musí být dodrženy povolené výškové tolerance. V opačném případě mohou být ovlivněny vlastnosti chodu.

#### Provozní teplota

Některé díly vozíku jsou ze speciálního plastu. Proto je možné použití do maximální teploty 80° C.

#### Maznice

Na přání je možné ve výrobním závodě namontovat maznice do přídavných otvorů, které lze používat jen k těmto účelům.

#### Mazání

Mazací tuk je třeba volit podle provozních podmínek. Při zvláštních podmínkách, jako jsou extrémní teplota, nepřetržité vibrace, použití v čistém prostředí nebo ve vakuu, nelze použít obvyklé tuky. S dotazy se prosím obraťte na nás.