

Elektricky vodivý – iglidur® F



Produktová řada

Elektricky vodivý

Vysoká pevnost v tlaku

Dobrá tepelná odolnost

Vysoká hodnota pv

Dobrá chemická odolnost

Elektricky vodivý. Materiál iglidur® F je extrémně tuhý a tvrdý, kromě toho je vysoce elektricky vodivý. Proto může být použit v suchém provozu bez mazání pouze podmíněně. Ale pokud je přimazáván mazacími tuky, dosahuje skvělých výsledků.

Elektricky vodivý

Vysoká pevnost v tlaku

Dobrá teplotní odolnost

Vysoká hodnota pv

Dobrá chemická odolnost



Kdy použít?

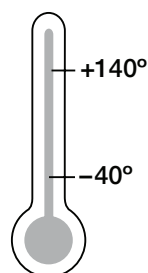
- Pokud požadujete elektrickou vodivost
- Pokud požadujete vysoké statické zatížení



Kdy nepoužít?

- Pokud požadujete dodatečné obrábění
▶ iglidur® M250, strana 127
- Pokud požadujete nejvyšší odolnost proti opotřebení
▶ iglidur® W300, strana 151
- Pokud požadujete velmi nízké koeficienty tření
▶ iglidur® J, strana 109
- Pro aplikace pod vodou
▶ iglidur® H370, strana 375
- Pokud požadujete univerzální kluzná pouzdra
▶ iglidur® G, strana 81

Teplota



Produktová řada

2 typy
Ø 2–70 mm
další rozměry
na vyžádání



iglidur® F | Příklady použití

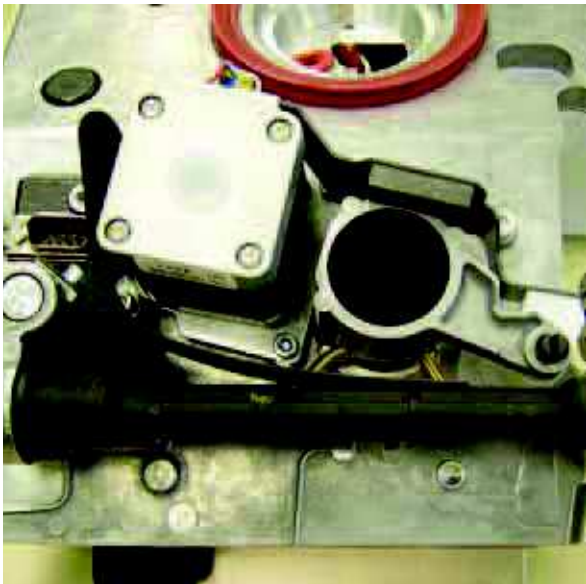


Typická odvětví průmyslu a aplikační oblasti

- Textilní stroje
- Automotive atd.

Vylepšete technologii a snižte náklady –
310 úžasných příkladů online

► www.igus.cz/iglidur-applications



► www.igus.cz/spinningbox



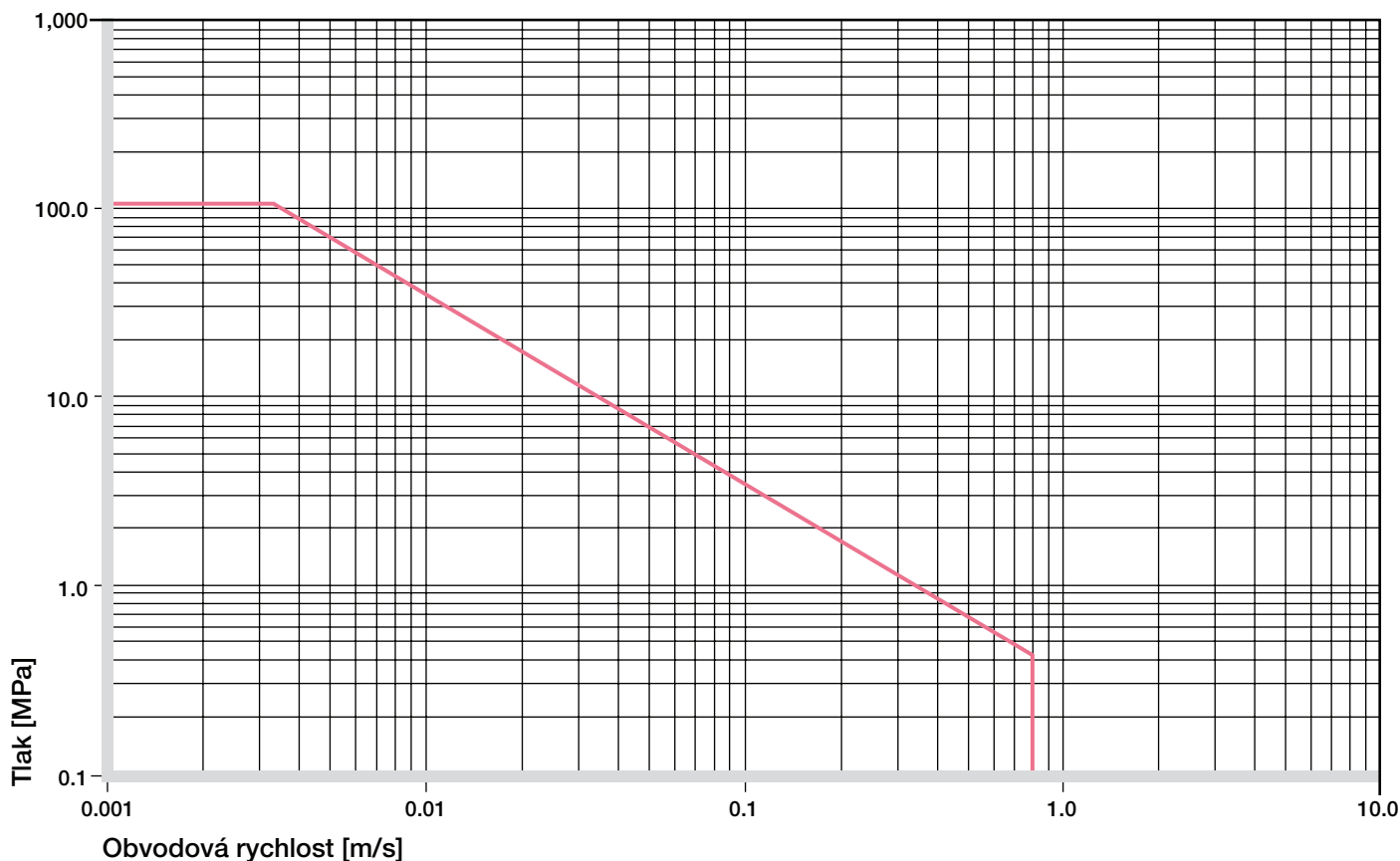
► www.igus.cz/textile-machine

Materiálová tabulka

Základní vlastnosti	Jednotky	igidur® F	Kontrolní metody
Hustota	g/cm ³	1,25	
Barva		černá	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	1,8	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	8,4	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,1–0,39	
pv hodnota, max. (bez mazání)	MPa · m/s	0,34	
Mechanické vlastnosti			
Modul pružnosti	MPa	11,600	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	260	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	98	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	105	
Tvrdost dle Shoreho		84	DIN 53505
Fyzikální a teplotní vlastnosti			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+140	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+180	
Min. teplota	°C	-40	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,65	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K ⁻¹ · 10 ⁻⁵	12	DIN 53752
Elektrické vlastnosti¹⁾			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	< 10 ³	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	< 10 ²	DIN 53482

Tabulka 01: Materiálová tabulka

¹⁾ Dobrá vodivost tohoto materiálu může, za určitých podmínek, vést ke korozi kovových dílů.



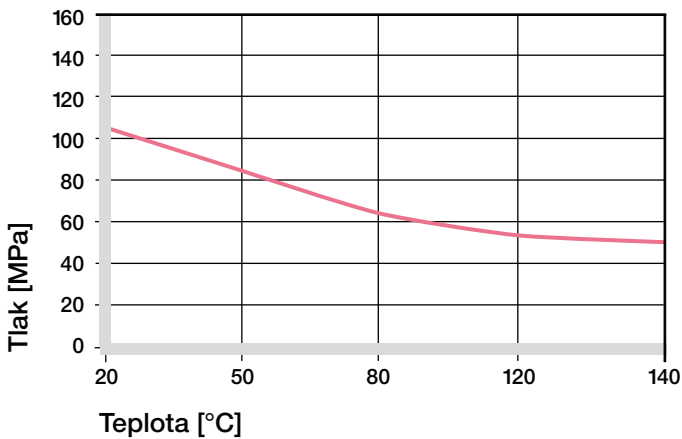
Graf 01: Povolené hodnoty pv pro iglidur® F s tloušťkou stěny 1mm, bez mazání, vůči oceli při +20°C, zalisováno v ocelové skříni

iglidur® F | Technická data

Pokud je požadována elektrická vodivost, zejména odvod statické elektřiny, jsou kluzná pouzdra iglidur® F tou správnou volbou. Kromě toho jsou kluzná pouzdra iglidur® F velmi odolná proti tlaku. Při pokojové teplotě může být statický tlak až 100 MPa.

Mechanické vlastnosti

S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® F snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +140°C je přípustný tlak na povrchu téměř 50 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.

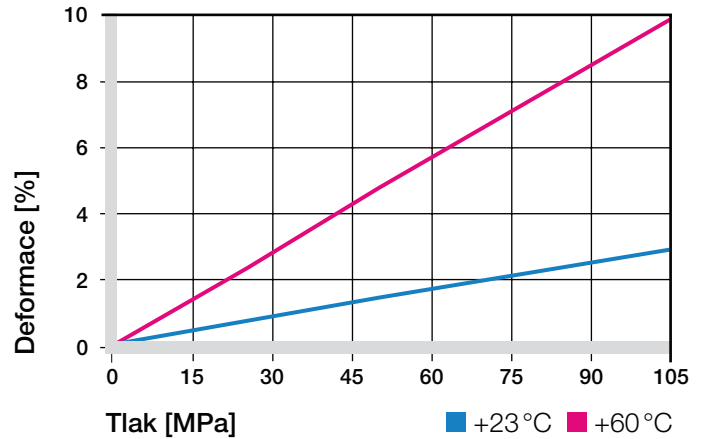


Graf 02: Doporučený maximální povrchový tlak v závislosti na teplotě (105 MPa při +20°C)

Graf 03 znázorňuje pružnou deformaci materiálu iglidur® F při radiálním zatížení. Při maximálním doporučeném povrchovém tlaku 105 MPa a pokojové teplotě je deformace menší než 3,5%.

Nicméně deformace je také závislá na době cyklu.

► Povrchový tlak, **strana 63**



Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě

Povolené obvodové (povrchové) rychlosti

Maximální přípustné obvodové rychlosti jsou závislé na době provozu a typu pohybu. Kluzná pouzdra jsou nejvíce namáhána dlouhodobým rotačním pohybem. Zde je maximální rychlost pro materiál iglidur® F 0,8 m/s. Hodnoty uvedené v tabulce 02 platí pouze pro minimální zatížení. Nicméně v praxi je této teploty dosaženo jen zřídka a to v důsledku měnících se provozních podmínek.

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývavý	Lineární
Trvalý	0,8	0,6	3
Krátkodobý	1,5	1,1	6

Tabulka 02: Maximální rychlosti

Teplota

Okolní teploty výrazně ovlivňují vlastnosti kluzných pouzder. Krátkodobá přípustná maximální teplota je +180°C. Dlouhodobá provozní teplota nesmí přesáhnout +140°C. S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® F snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Opatřebení také roste.

► Teplota aplikace, **strana 66**

iglidur® F	Teplota aplikace
Minimum	-40 °C
Max. dlouhodobě	+140 °C
Max. krátkodobě	+180 °C
Požadavek na dodatečné zajištění	+105 °C

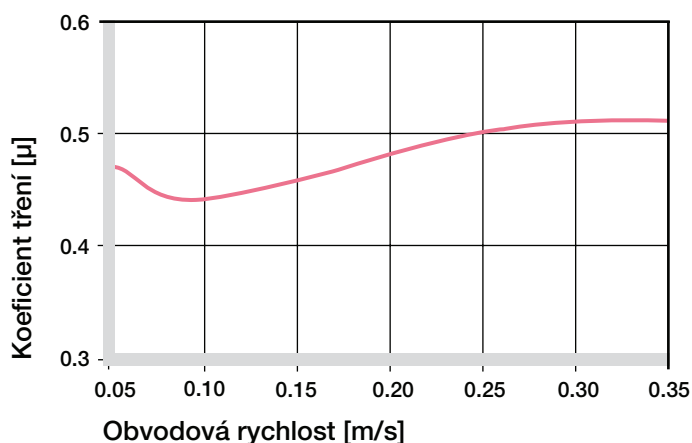
Tabulka 03: Teplotní limity

Tření a opotřebení

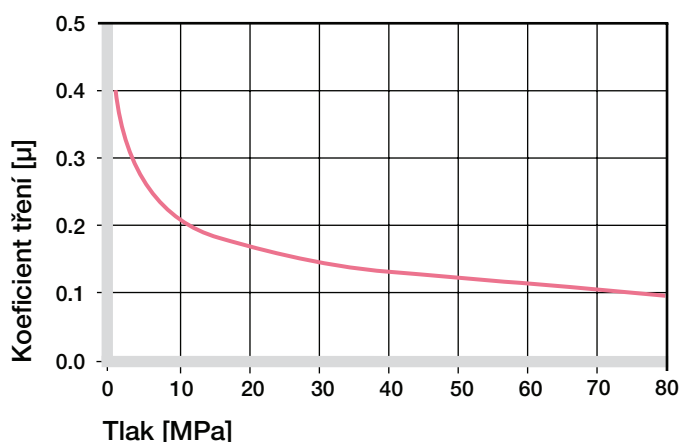
V suchém provozu (bez mazání) nejsou koeficienty tření kluzných pouzder iglidur® F tak příznivé jako u jiných iglidur® materiálů. Nicméně kluzná pouzdra iglidur® mohou být bez problémů mazána. Naopak u materiálu iglidur® F je mazání doporučováno. Docílí se tím vynikajících výsledků.

► Koeficient tření a povrch, **strana 68**

► Odolnost proti opotřebení, **strana 69**



Graf 04: Koeficient tření jako funkce rychlosti, p = 0,75 MPa

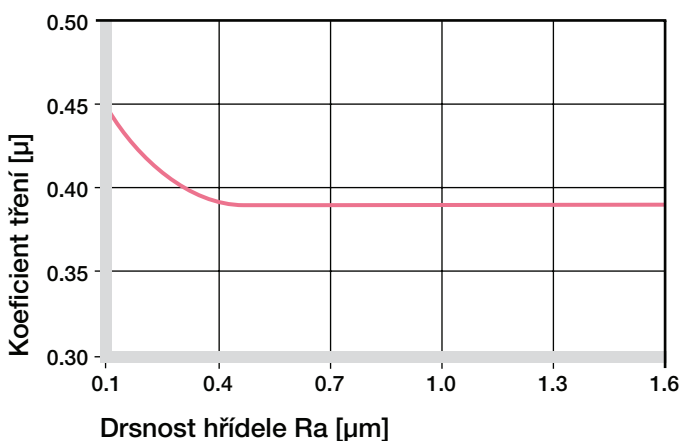


Graf 05: Koeficient tření jako funkce tlaku, v = 0,01 m/s

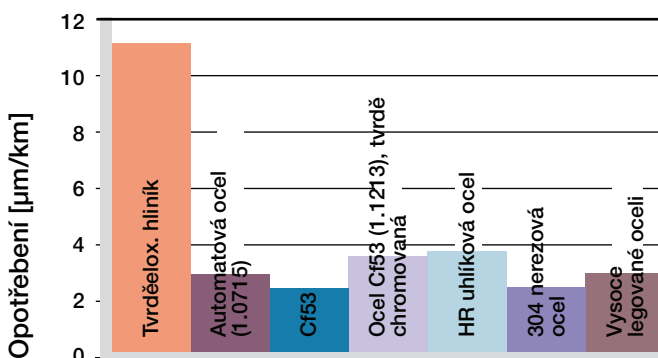
Materiály hřídelí

Grafy 07 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry z materiálu iglidur® F. Graf 07 ukazuje, že materiál iglidur® F lze kombinovat s hřídelemi z různých materiálů. Pro nízká zatížení se pro rotační aplikace ukázaly jako nejvhodnější tvrdě chromované hřídele (viz graf 08). Pro kývavý pohyb jsou zase nejvhodnější nerezové hřídele V2A (1.4301) a tvrdě chromované hřídele (viz graf 09). Pokud plánujete použít jiný materiál hřídele než je uveden v těchto testech, prosím, kontaktujte nás.

► Materiály hřídelí, **strana 71**

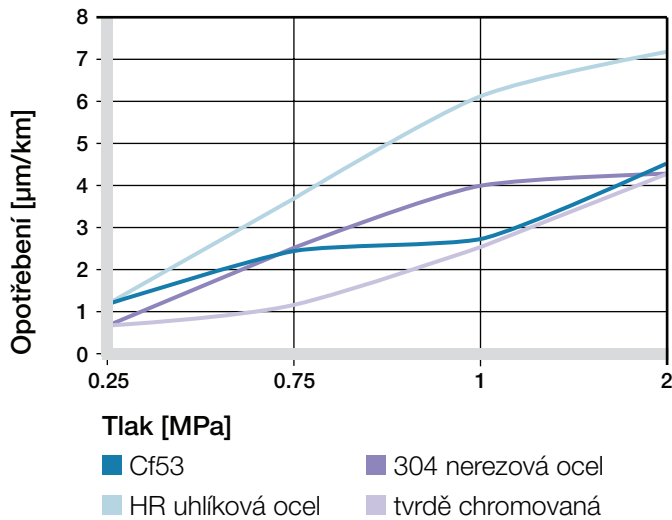


Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))

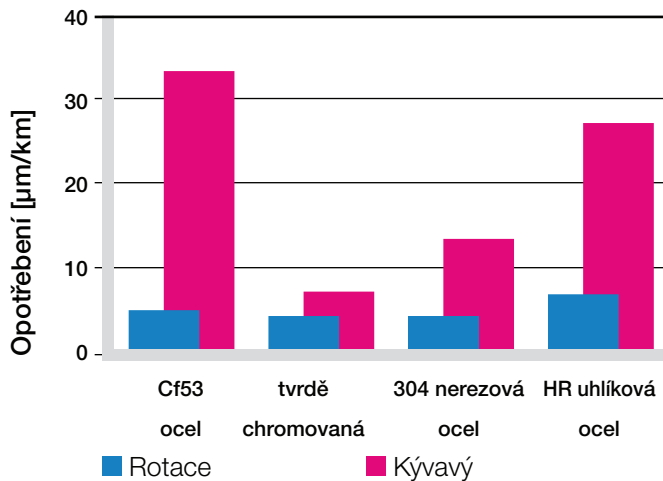


Graf 07: Opotřebení, rotační pohyb, tlak p = 1 MPa, v = 0,3 m/s

iglidur® F | Technická data



Graf 08: Opotřebení na různých materiálech při rotačním pohybu jako funkce zatížení



Graf 09: Opotřebení pro kývavý a rotační pohyb s různými materiály hřídelí, p = 2 MPa

iglidur® F	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Koef. tření μ	0,1–0,39	0,09	0,04	0,04

Tabulka 04: Koeficient tření na oceli (Ra = 1 µm, 50 HRC)

Další vlastnosti

Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® F mají dobrou chemickou odolnost. Mají vysokou odolnost vůči mazivům i při vysokých teplotách (okolo +120°C). Proto jsou kluzná pouzdra iglidur® F zvláště vhodná pro aplikace, které vyžadují mazání. Materiál iglidur® F není napadán většinou slabých organických a anorganických kyselin.

► Tabulka chemické odolnosti, **strana 1258**

Médium	Odolnost
Alkohol	+ až 0
Uhlovodíky	+
Maziva, oleje bez aditiv	+
Paliva	+
Zředěné kyseliny	0 až –
Silné kyseliny	–
Zředěné zásady	+
Silné zásady	+ až 0

+ odolný 0 podmíněně odolný – není odolný

Všechny údaje jsou uvedené při pokojové teplotě [+20°C]

Tabulka 05: Chemická odolnost

Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra iglidur® F jsou odolná vůči radioaktivnímu záření až do intenzity $3 \cdot 10^2$ Gy.

UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® F jsou trvale odolná vůči UV záření.

Vakuum

Při použití kluzných pouzder iglidur® F ve vakuu dochází k uvolňování vlhkosti. Z tohoto důvodu jsou vhodná pouze dobře vysušená kluzná pouzdra.

Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® F jsou elektricky vodivá.

Měrný elektrický odpor	< $10^3 \Omega \text{cm}$
Povrchový odpor	< $10^2 \Omega$

Absorpce vlhkosti

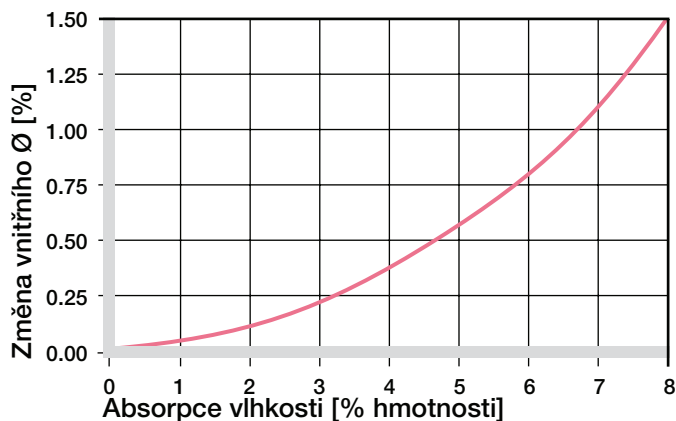
Absorpce vlhkosti kluzných pouzder z materiálu iglidur® F je 1,8% ve standardní atmosféře. Mez nasycení ve vodě je 8,4%. Toto je třeba vzít v úvahu při návrhu těchto kluzných pouzder pro vlhké a mokré typy aplikací.

Maximální absorpce vlhkosti

při +23°C/50% r.v. 1,8% hmotnosti

Max. absorpce vody 8,4% hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

Montážní tolerance

Kluzná pouzdra iglidur® F jsou standardní pouzdra pro hřídele s tolerancí h (doporučené minimum h9). Kluzná pouzdra jsou určena pro zalisování do obrobených otvorů v toleranci H7.

Po zalisování do tohoto otvoru se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky zmenší na toleranci D11. Konkrétní tolerance rozměrů se liší v závislosti na tloušťce stěny (viz tabulka produktové řady).

► Kontrolní metody, strana 75

Průměr d1 [mm]	Hřídel h9 [mm]	iglidur® F D11 [mm]	Vrtání H7 [mm]
až do 3	0-0,025	+0,020 +0,080	0 +0,010
> 3 až 6	0-0,030	+0,030 +0,105	0 +0,012
> 6 až 10	0-0,036	+0,040 +0,130	0 +0,015
> 10 až 18	0-0,043	+0,050 +0,160	0 +0,018
> 18 až 30	0-0,052	+0,065 +0,195	0 +0,021
> 30 až 50	0-0,062	+0,080 +0,240	0 +0,025
> 50 až 80	0-0,074	+0,100 +0,290	0 +0,030

Tabulka 07: Důležité tolerance kluzných pouzder dle normy ISO 3547-1 po zalisování