



Vynikající tlumící vlastnosti: Silný a odolný – iglidur® M250



Více jak 450 rozměrů skladem ve výrobním závodě

Vynikající tlumící vlastnosti: Silný a odolný – iglidur® M250

Odolnost vůči hranovému zatížení

Vysoká odolnost proti nárazu

Silnostěnné podle DIN1850

Vhodné pro dodatečné obrábění

iglidur® M250

Vynikající tlumení vibrací. Samomazná kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® M250 jsou vysoce odolná rázům, mají vynikající tlumicí vlastnosti a velmi dobrou otěruvzdornost. Vynikají v aplikacích, ve kterých je nutné tlumit vibrace. Například ve fitness a balicích strojích.



Kdy použít?

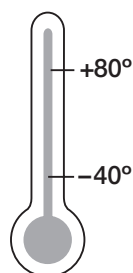
- Jsou-li kluzná pouzdra vystavena vysokému množství nečistot
- Pokud požadujete vysoké tlumicí vlastnosti
- Pro menší rychlosti
- Pokud požadujete dodatečné obrábění
- Odolnost vůči hranovému zatížení
- Vysoká odolnost proti nárazu
- Silnostěnné podle DIN1850



Kdy nepoužít?

- Pro mokré a vlhké aplikace
 - ▶ iglidur® H, strana 353
- Pokud požadujete malé vůle
 - ▶ iglidur® P, strana 195
- Pro hřídele s velmi malou drsností
 - ▶ iglidur® J, strana 109
- Pokud požadujete vysokou otěruvzdornost
 - ▶ iglidur® R, strana 277

Teplota



Produktová řada

3 typy
> 450 rozměrů
Ø 1 - 75 mm



iglidur® M250 | Příklady použití



Typická odvětví průmyslu a aplikační oblasti

- Zemědělské stroje
- Nábytkářský průmysl
- Textilní stroje
- Balicí technika
- Stavba strojů atd.

Vylepšete technologii a snižte náklady – 310 úžasných příkladů online

► www.igus.cz/iglidur-applications



► www.igus.cz/waterpump



► www.igus.cz/lawnmover



► www.igus.cz/camerajib

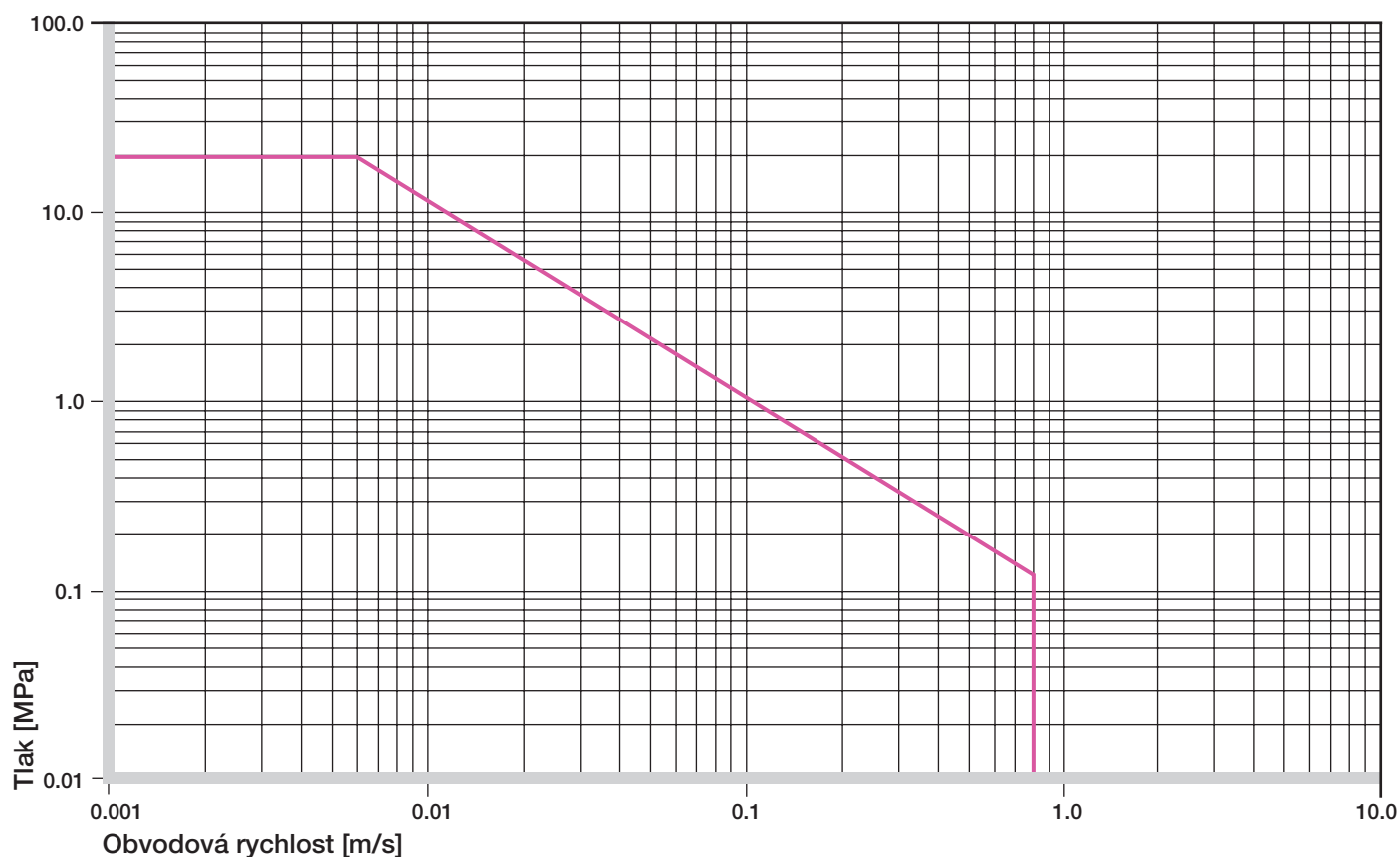


► www.igus.cz/drilling-machine

Materiálová tabulka

Základní vlastnosti	Jednotky	iglidur® M250	Kontrolní metody
Hustota	g/cm ³	1,14	
Barva		dřevěné uhlí	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	1,4	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	7,6	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,18–0,40	
pv hodnota, max. (za sucha)	MPa · m/s	0,12	
Mechanické vlastnosti			
Modul pružnosti	MPa	2,700	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	112	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	52	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	20	
Tvrдость dle Shoreho		79	DIN 53505
Fyzikální a teplotní vlastnosti			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+80	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+170	
Min. teplota	°C	-40	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,24	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K ⁻¹ · 10 ⁻⁵	10	DIN 53752
Elektrické vlastnosti			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	> 10 ¹³	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	> 10 ¹¹	DIN 53482

Tabulka 01: Materiálová tabulka

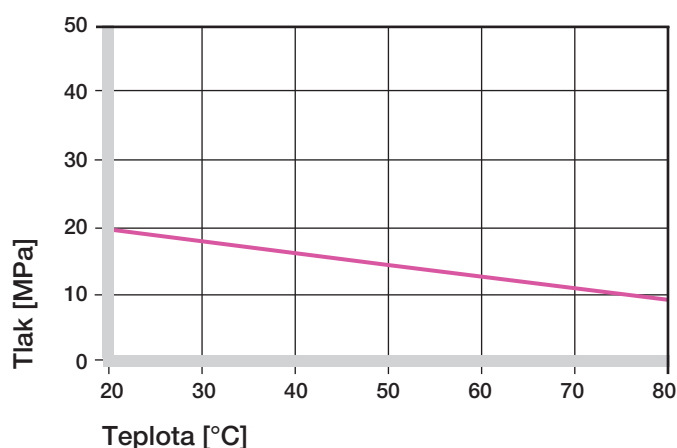


Graf 01: Povolené hodnoty pv pro iglidur® M250 s tloušťkou stěny 1 mm, bez mazání, vůči oceli při +20°C, zalisováno v ocelové skříni

Samomazná kluzná pouzdra z materiálu iglidur® M250 jsou definována vysokou rázovou odolností, skvělými tlumícími vlastnostmi a odolností proti opotřebení. Vynikají v aplikacích, ve kterých je požadováno tlumení vibrací, například ve fitness a balicích strojích. Protože jsou tato pouzdra schopna absorbovat nečistoty, jsou také vhodná pro zemědělské stroje a zahradní techniku.

Mechanické vlastnosti

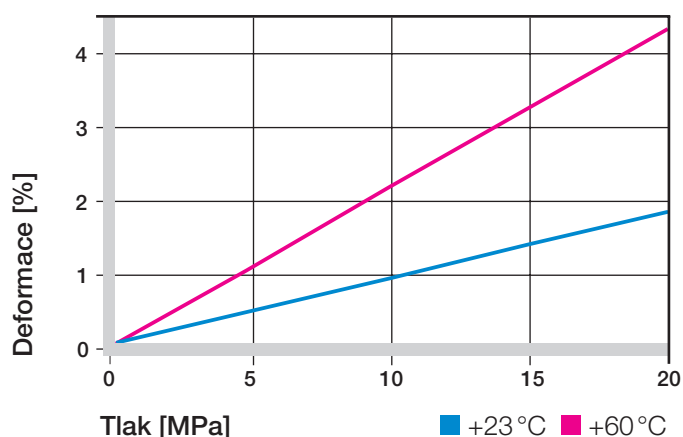
S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® M250 snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +80°C je přípustný tlak na povrchu téměř 10 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.



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

Kluzná pouzdra iglidur® M250 bez problémů snáší radiální zatížení až 20 MPa. Pružná deformace při tomto zatížení a při pokojové teplotě je menší než 2%. Kluzná pouzdra z materiálu iglidur® M250 jsou v porovnání s jinými materiály iglidur® vysoce elastická. Plastická deformace je minimální až do přípustného povrchového tlaku.

► Povrchový tlak, **strana 63**



Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě

Povolené obvodové (povrchové) rychlosti

Ve standardu jsou kluzná pouzdra iglidur® M250 vyráběna jako silnostěnná. Kluzná pouzdra iglidur® M250 se nejlépe hodí pro nízké až střední obvodové rychlosti. Maximální povolená rychlost pro aplikace bez mazání je 0,8 m/s (rotační pohyb) nebo 2,5 m/s (lineární pohyb).

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývavý	Lineární
Trvalý	0,8	0,6	2,5
Krátkodobý	2	1,4	5

Tabulka 02: Maximální rychlosti

Teploty

Maximální povolená krátkodobá teplota je +170°C. Nicméně kluzná pouzdra iglidur® M250 mohou být vystavena této teplotě pouze bez zatížení. Dlouhodobá přípustná aplikační teplota je +80°C. Toto je také teplota, nad kterou se exponenciálně zvyšuje opotřebení.

► Teplota aplikace, **strana 66**

iglidur® M250	Teplota aplikace
Minimum	-40 °C
Max. dlouhodobě	+80 °C
Max. krátkodobě	+170 °C
Požadavek na dodatečné zajištění	+60 °C

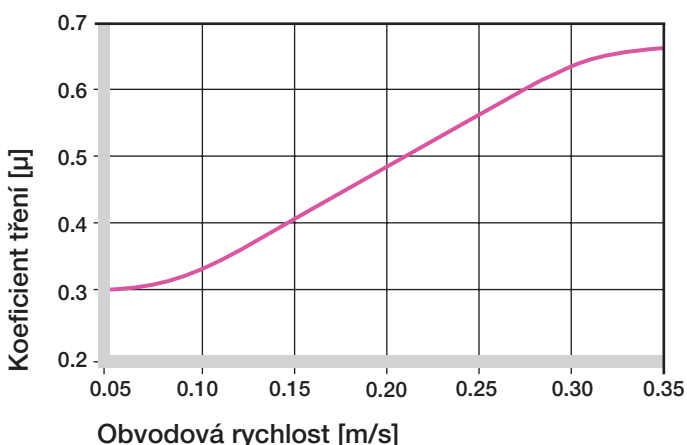
Tabulka 03: Teplotní limity

Tření a opotřebení

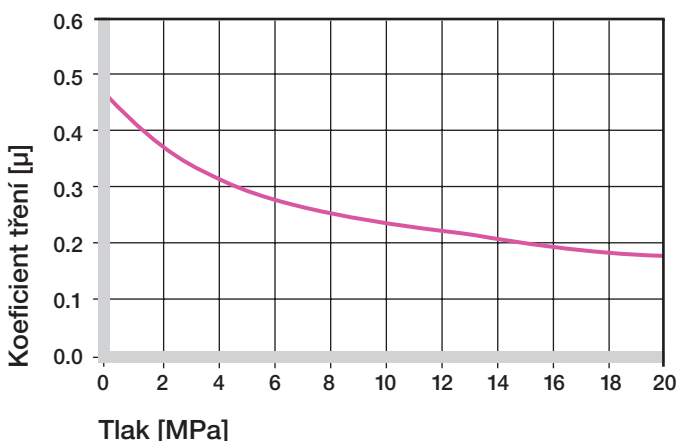
Součinitel tření μ u kluzných pouzder je mimo jiné ovlivněn také obvodovou rychlostí a zatížením. V případě, že zatížení zůstává konstantní, se koeficient tření zvyšuje se zvyšující se obvodovou rychlostí (viz graf 04).

Na druhé straně může mít nárůst zatížení při konstantních otáčkách za následek snížení koeficientu tření (viz graf 05).

- Koeficient tření a povrch, **strana 68**
- Odolnost proti opotřebení, **strana 69**



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



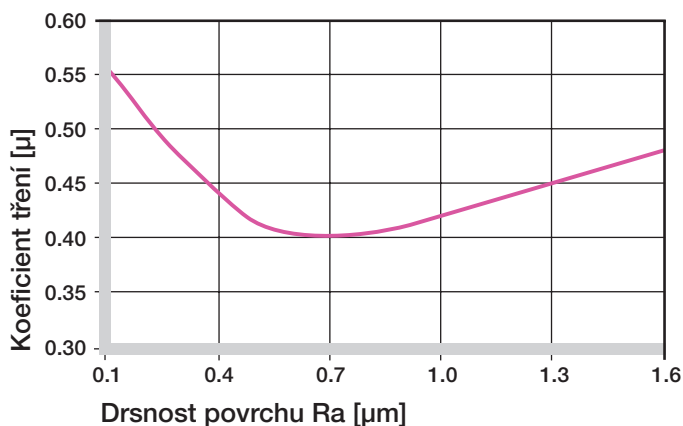
Graf 05: Koeficient tření jako funkce tlaku, $v = 0,01$ m/s

Materiály hřídelí

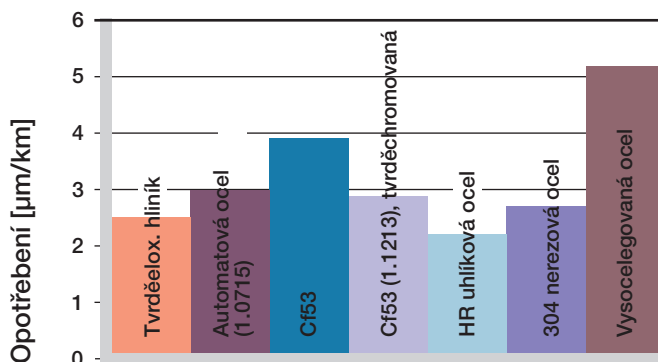
Tření a opotřebení jsou také velmi ovlivněny kvalitou povrchu hřídele. Ideální drsnost hřídele pro kluzná pouzdra iglidur® M250 je $R_a = 0,6$ μm (viz graf 06).

Grafy 07 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry z materiálu iglidur® M250. Pro rotační aplikace a zatížení až do 2 MPa hraje materiál hřídele jen relativně malou roli. Graf 07 ukazuje, které materiály hřídelí se nejlépe hodí pro menší zatížení. Pokud se zvýší zatížení, opotřebení ložiska se také zvyšuje. Z tohoto důvodu je volba vhodného materiálu hřídele velmi důležitá, a to zejména pro vyšší zatížení. Vhodné jsou kalené hřídele, válcované za studena nebo tvrděchromované hřídele. Graf 09 jasně ukazuje, že materiál iglidur® M250 je podstatně lepší pro rotační aplikace než pro kývavé. Nicméně je třeba upozornit na to, že v kývavých aplikacích bývá kluzné pouzdro výrazně více ovlivňováno vibracemi, které na pouzdro působí. Zde můžete materiál iglidur® M250 využít pro jeho speciální tlumící vlastnosti. V našem testu jsou tyto vibrace vyloučeny, aby srovnání rotačního a kývavého pohybu bylo objektivní.

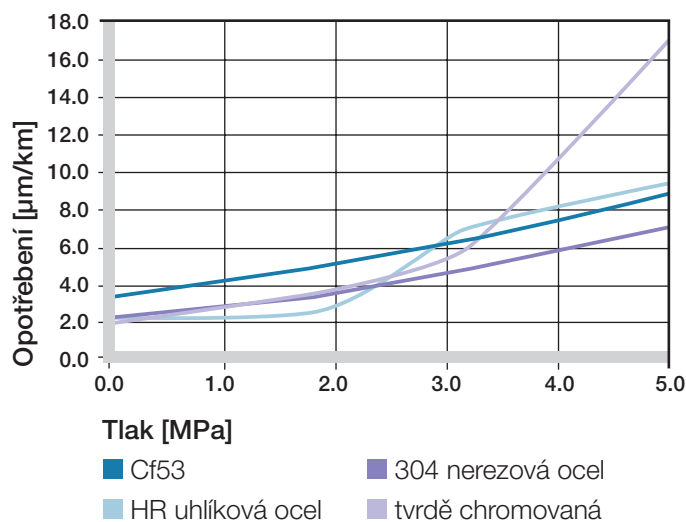
- Materiály hřídelí, **strana 71**



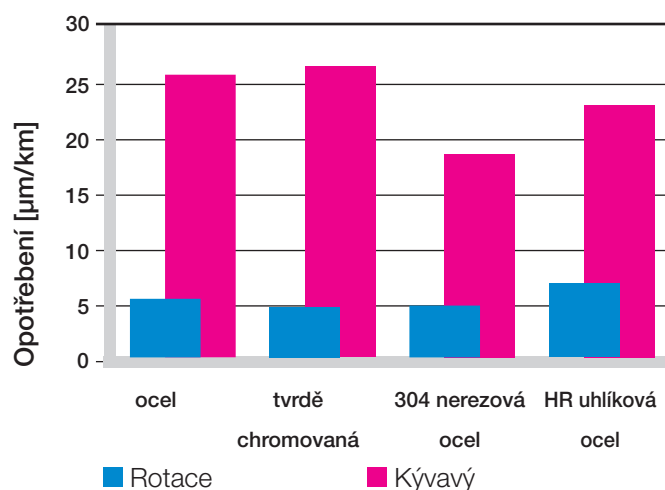
Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))



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



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



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

iglidur® M250	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Koef. tř. μ	0,18–0,40	0,09	0,04	0,04

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

Další vlastnosti

Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® M250 mají dobrou odolnost vůči chemikáliím. Jsou odolná proti většině lubrikantů. Iglidur® M250 není ovlivňován 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	0

+ odolný 0 podmínečně odolný – není odolný

Všechny uvedené údaje se týkají chemické odolnosti při pokojové teplotě [+20°C]

Table 05: Chemická odolnost

Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® M250 lze podmíněně použít i pro aplikace s radioaktivním zářením. Jsou odolná proti radioaktivnímu záření až do intenzity $1 \cdot 10^4$ Gy.

UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® M250 jsou trvale odolná proti UV záření.

Vakuum

Ve vakuu uvolňují kluzná pouzdra iglidur® M250 vlhkost ve formě par. Relativně vysoká absorpce vlhkosti materiálu umožňuje pouze omezené použití ve vakuu.

Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® M250 jsou elektricky nevodivá.

Měrný elektrický odpor $> 10^{13} \Omega \text{cm}$

Povrchový odpor $> 10^{11} \Omega$

Absorpce vlhkosti

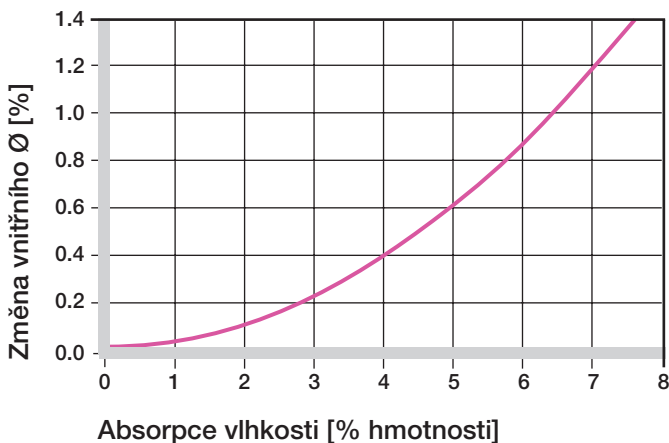
Absorpce vlhkosti kluzných pouzder z materiálu iglidur® M250 ve standardní atmosféře je přibližně 1,4%. Mez nasycení ve vodě je 7,5%. Kluzná pouzdra iglidur® M250 nejsou vhodná pro vlhké a mokré aplikace.

Maximální absorpce vlhkosti

při +23°C/50% r.v. 1,4 % hmotnosti

Max. absorpce vody 7,6 % hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

Montážní tolerance

Kluzná pouzdra iglidur® M250 vyžadují poměrně větší vůle mezi pouzdem a hřídelí. Tím je zajištěno, že kluzná pouzdra pracují i při změně rozměrů díky nasákavosti a tepelné roztažnosti. Větší vůle jsou kompenzovány skvělými tlumícími vlastnostmi. Kluzná pouzdra jsou určena pro zalisování do otvoru v toleranci H7. Po zalisování do otvoru H7 se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky přizpůsobí toleranci D11. Konkrétní tolerance rozměrů se liší v závislosti na tloušťce stěny (viz tabulka produktové řady). Hřídel by měla mít doporučenou minimální toleranci h9,

► Kontrolní metody, strana 75

Průměr d1 [mm]	Hřídel h9 [mm]	iglidur® M250 D11 [mm]	Vrtání H7 [mm]
až 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