

## Nízké opotřebení na všech typech hřídelí: Maratónský běžec – iglidur® W300



Více než 400 dostupných velikostí ze skladu ve výrobním závodě

---

Pro obzvláště dlouhou životnost

---

Nízký koeficient tření

---

Extrémně vysoká odolnost proti opotřebení

---

Vhodný též pro měkké hřídele

---

Odolný vůči nečistotám

---

**Nízké opotřebenění na všech typech hřídelí.** Materiál kluzných pouzder iglidur® W300 poskytuje vynikající odolnost proti opotřebenění, a to i v náročných podmínkách nebo při použití hřídelí s vyšší drsností povrchu. Ze všech materiálů iglidur® nejlépe odolává těmto podmínkám materiál iglidur® W300.



### Kdy použít?

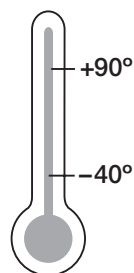
- Pokud požadujete velmi dlouhou životnost
- Pokud požadujete nízké koeficienty dynamického tření a vysokou odolnost proti opotřebenění
- Pro použití na nerezových hřídelích 303
- Pro náročná prostředí a hřídele s vyšší drsností povrchu
- Odolnost proti nečistotám



### Kdy nepoužít?

- Pro vysoká zatížení nad 50 MPa
  - ▶ iglidur® Q, strana 541
- Pokud teploty trvale přesahují +90°C
  - ▶ iglidur® H, strana 353
  - ▶ iglidur® X, strana 173
- Pro vlhké nebo mokré aplikace
  - ▶ iglidur® P, strana 195
- Pokud požadujete nízkou cenu
  - ▶ iglidur® G, strana 81

### Teplota



### Produktová řada

3 typy  
> 400 rozměrů  
Ø 2 - 120 mm

## iglidur® W300 | Příklady použití



### Typická odvětví průmyslu a aplikační oblasti

- Automatizace ● Tiskařský průmysl
- Dřevařský průmysl ● Mechatronika
- Zkušební stroje apod.

Vylepšete technologii a snižte náklady – 310 úžasných příkladů online

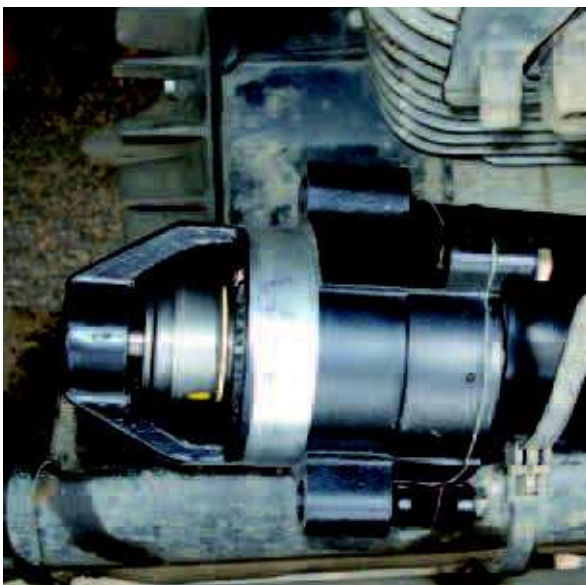
► [www.igus.cz/iglidur-applications](http://www.igus.cz/iglidur-applications)



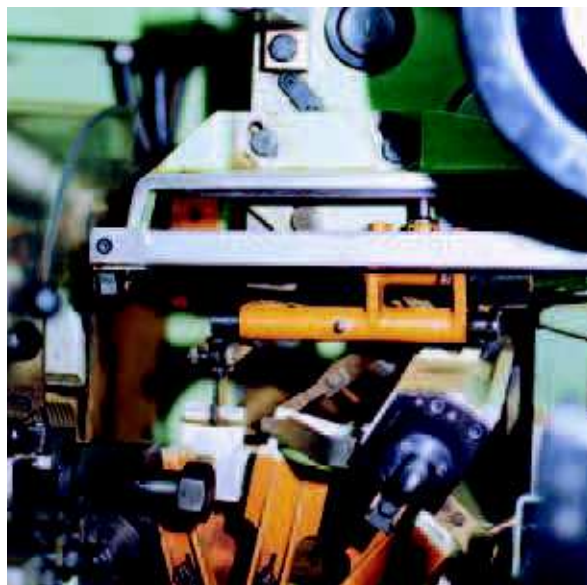
► [www.igus.cz/hydrogen-car](http://www.igus.cz/hydrogen-car)



► [www.igus.cz/concrete-machines](http://www.igus.cz/concrete-machines)



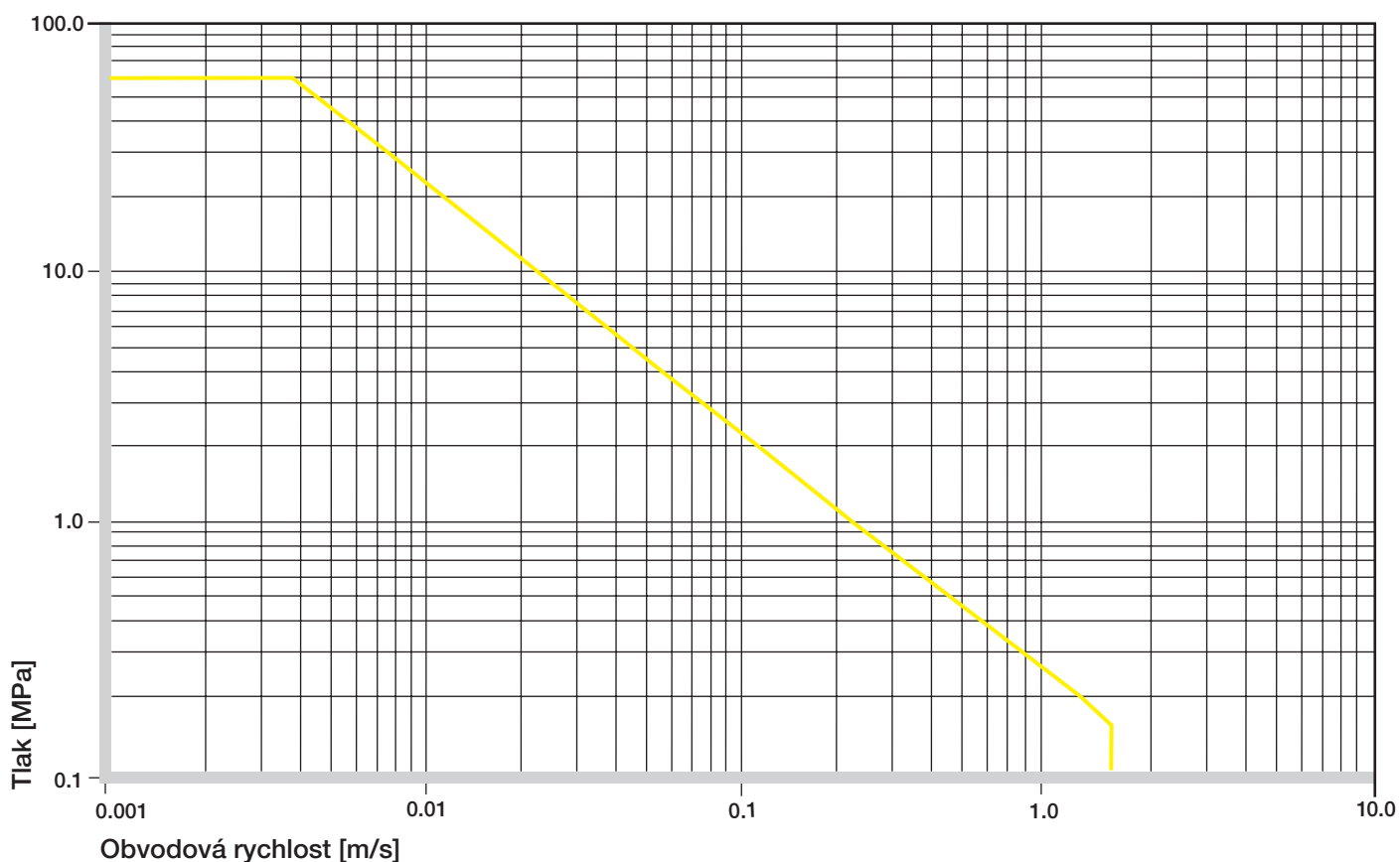
► [www.igus.cz/rickshaw](http://www.igus.cz/rickshaw)



► [www.igus.cz/teebag-packaging](http://www.igus.cz/teebag-packaging)

**Materiálová tabulka**

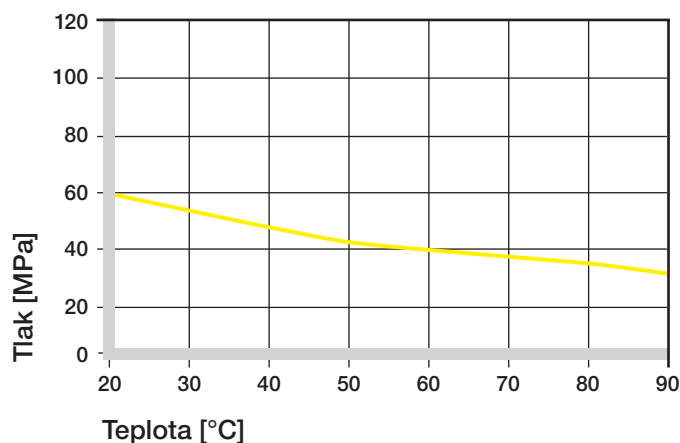
Základní vlastnosti	Jednotky	igidur® W300	Kontrolní metody
Hustota	g/cm <sup>3</sup>	1,24	
Barva		žlutá	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	1,3	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	6,5	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,08–0,23	
pv hodnota, max. (za sucha)	MPa · m/s	0,23	
<b>Mechanické vlastnosti</b>			
Modul pružnosti	MPa	3,500	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	125	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	61	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	60	
Tvrдость dle Shoreho		77	DIN 53505
<b>Fyzikální a teplotní vlastnosti</b>			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+90	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+180	
Min. teplota	°C	-40	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,24	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K <sup>-1</sup> · 10 <sup>-5</sup>	9	DIN 53752
<b>Elektrické vlastnosti</b>			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	> 10 <sup>13</sup>	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	> 10 <sup>12</sup>	DIN 53482

**Tabulka 01: Materiálová tabulka**

**Graf 01: Povolené hodnoty pv pro iglidur® W300 s tloušťkou stěny 1 mm, bez mazání, vůči oceli při +20°C, zalisováno v ocelové skříni**

Materiál iglidur® W300 poskytuje vynikající odolnost proti opotřebení, a to i v náročných podmínkách nebo při použití hřídelí s vyšší drsností povrchu. Ze všech materiálů iglidur® nejlépe odolává těmto podmínkám materiál iglidur® W300.

## Mechanické vlastnosti

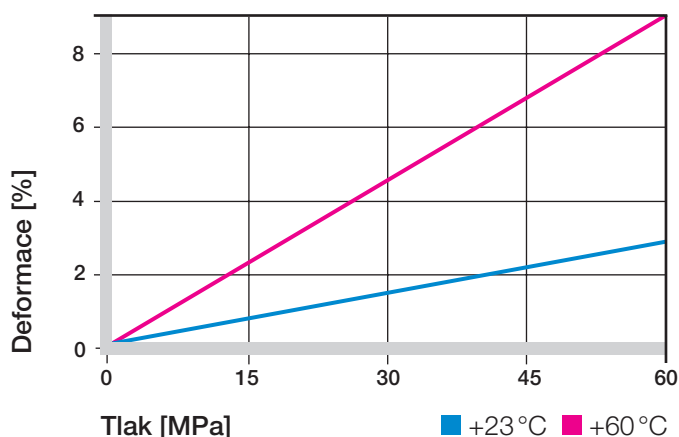
S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® W300 snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +90°C je přípustný tlak na povrchu téměř 30 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.



**Graf 02: Doporučený maximální povrchový tlak v závislosti na teplotě (60 MPa při +20°C)**

Materiál kluzných pouzder iglidur® W300 má velmi vysokou pevnost v tlaku, přestože má vysokou elasticitu. Graf 03 zobrazuje pružnou deformaci materiálu iglidur® W300 pod radiálním zatížením. Při maximálním doporučeném povrchovém tlaku 60 MPa je deformace při pokojové teplotě nižší než 3%. Tedy, při těchto podmínkách je povrchová deformace při pokojové teplotě prakticky nulová.

► Povrchový tlak, **strana 63**



**Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě**

## Povolené obvodové rychlosti

I při vysokých obvodových rychlostech, se koeficienty tření pro materiál iglidur® W300 nezvyšují. Z tohoto důvodu, v porovnání s jinými materiály, lze pracovat s vyššími obvodovými rychlostmi, například až do 1,5 m/s pro rotační pohyb a až do 5 m/s pro lineární pohyb. Opotřebení kluzných pouzder zůstává na nízké úrovni i po delším používání při vysokých rychlostech a to díky mimořádné odolnosti materiálu proti opotřebení. Relativně vysokých rychlostí materiálu iglidur® W300 lze dosáhnout na kalených hřídelích s doporučenou kvalitou povrchu.

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývavý	Lineární
Trvalý	1	0,7	4
Krátkodobý	2,5	1,8	6

**Tabulka 02: Maximální rychlosti**

## Teploty

Kluzná pouzdra z materiálu iglidur® W300 vykazují minimální reakce na vlivy prostředí. To platí i pro teplotu. Kluzná pouzdra iglidur® W300 si udržují výjimečnou odolnost proti opotřebení, dokonce až do nejvyšších přípustných aplikačních teplot a zároveň odolávají křehnutí při nízkých teplotách.

► Teplota aplikace, **strana 66**

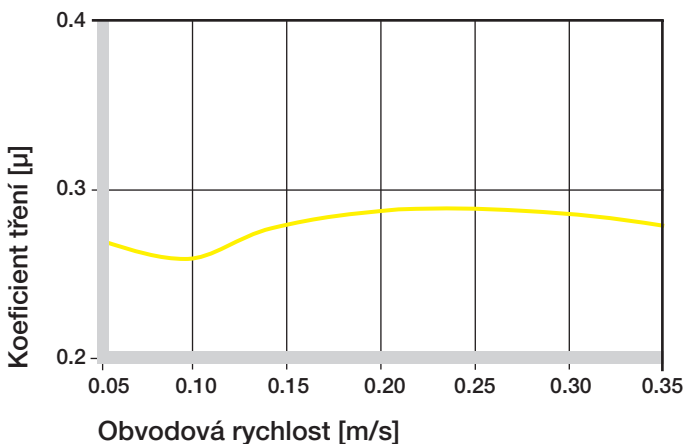
iglidur® W300	Teplota aplikace
Minimum	-40 °C
Max. dlouhodobě	+90 °C
Max. krátkodobě	+180 °C
Požadavek na dodatečné zajištění	+60 °C

**Tabulka 03: Teplotní limity**

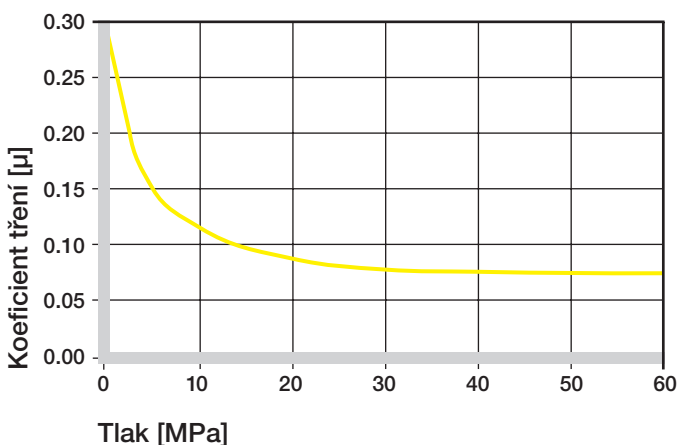
## Tření a opotřebení

Stejně jako odolnost proti opotřebení, tak i koeficient tření  $\mu$ , se mění se zatížením. Na rozdíl od jiných materiálů iglidur® zůstává koeficient tření materiálu iglidur® W300 trvale nízký i při vyšších otáčkách.

- ▶ 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

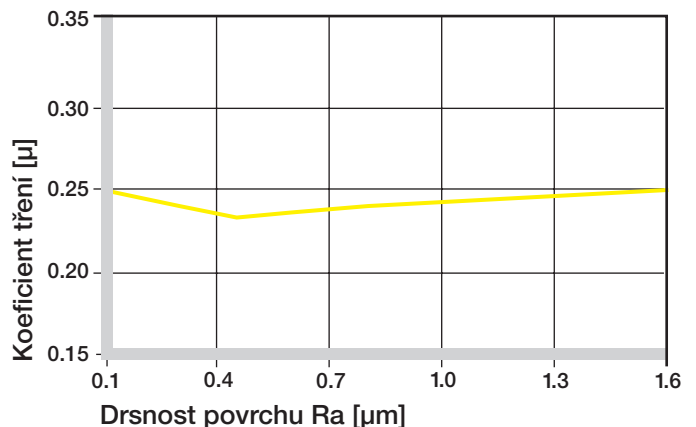
## Materiály hřídelí

Tření a opotřebení jsou také, do značné míry, velmi závislé na materiálech hřídele. Hřídele, které mají příliš malou drsnost, zvyšují jak koeficient tření, tak i opotřebení kluzného pouzdra. Hladké hřídele mají vyšší tendenci ke "stick slip" efektu. Skřípání je dalším důsledkem "stick slip" efektu a je obvyklé spíše na hladkých hřídelích.

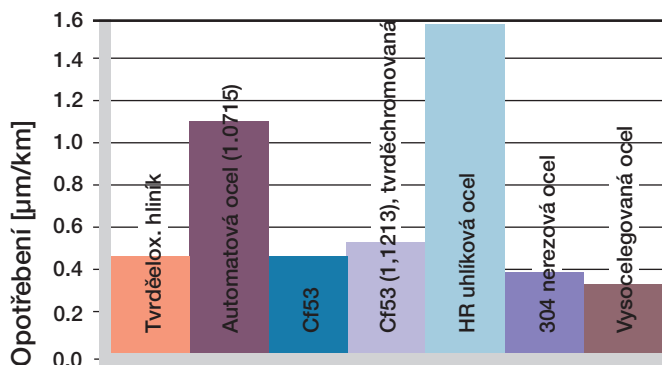
Pro dosažení nejnižších koeficientů tření při použití kluzných pouzder iglidur® W300 by neměl být povrch hřídele příliš hladký. Drsnost povrchu hřídele v rozmezí  $0,4 - 0,5 \mu\text{m}$  se v testech ukázala být nejlepší (viz graf 06). Zkoušky též prokázaly, že při této drsnosti má materiál iglidur® W300 nejvyšší odolnost proti opotřebení, zatímco tření se snižuje na nejnižší hodnotu.

Grafy 07 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry iglidur® W300. Pro rotační aplikace s nízkým zatížením se opotřebení mění v závislosti na materiálu hřídele. Materiál iglidur® W300 poskytuje velmi dobré koeficienty tření pro všechny testované materiály hřídelí. Pro malá radiální zatížení s tvrděchromovanými hřídeli nebo hřídeli z nerezové oceli vykazuje materiál iglidur® W300 ty nejlepší hodnoty ze všech materiálů iglidur®. Měkké uhlíkové oceli a automatové oceli (1.0715) nejsou příliš vhodné pro použití kluzných pouzder iglidur® W300. Kalené hřídele jsou doporučovány pro vyšší zatížení. Graf 08 jasně ukazuje rozdíl v materiálech při zvýšení zatížení. Graf 09 zobrazuje rozdíly v opotřebení při rotačním a kývavém pohybu. Pro malá zatížení je rozdíl téměř nepatrný. Rozdíly se projeví až při nárůstu zatížení. Pokud plánujete použít jiný materiál hřídele, než je uveden v těchto testech, prosím, kontaktujte nás.

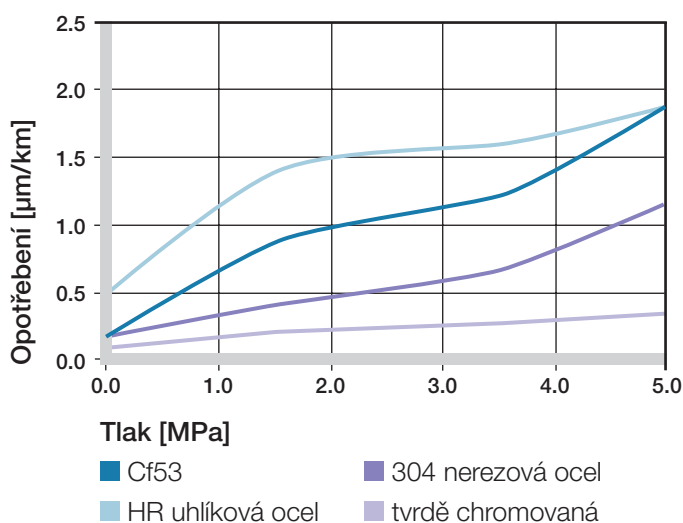
- ▶ Materiály hřídelí, **strana 71**



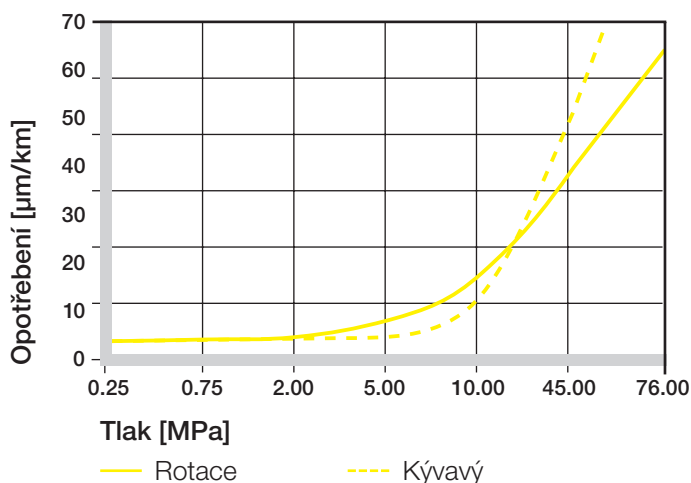
Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))



Graf 07: Opotřebení, rotační pohyb, tlak  $p = 1 \text{ MPa}$ ,  $v = 0,3 \text{ m/s}$



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



Graf 09: Opotřebení pro kývavý a rotační pohyb jako funkce zatížení (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))

iglidur® W300	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Coef. tř. $\mu$	0,08–0,23	0,09	0,04	0,04

Tabulka 04: Koeficient tření na oceli ( $R_a = 1 \text{ µm}$ , 50 HRC)

## Další vlastnosti

### Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® W300 mají dobrou odolnost vůči chemikáliím. Jsou odolná proti většině lubrikantů. Materiál iglidur® W300 je odolný vůči většině slabých organických i 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 [ $+20^\circ\text{C}$ ]

Tabulka 05: Chemická odolnost

### Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® W300 jsou odolná vůči záření až do intenzity  $3 \cdot 10^2 \text{ Gy}$ .

### UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® W300 jsou trvale odolná UV záření. Nepatrná změna barvy v důsledku UV záření a jiných povětrnostních vlivů nebude významně ovlivňovat mechanické, elektrické nebo tepelné vlastnosti.

### Vakuum

Ve vakuu uvolňují kluzná pouzdra iglidur® W300 vlhkost ve formě par. Relativně vyšší absorpce vlhkosti materiálu iglidur® W300 umožňuje ve vakuu pouze omezené použití.

## Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® W300 jsou elektricky nevodivá.

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

Povrchový odpor  $> 10^{12} \Omega$

## Absorpce vlhkosti

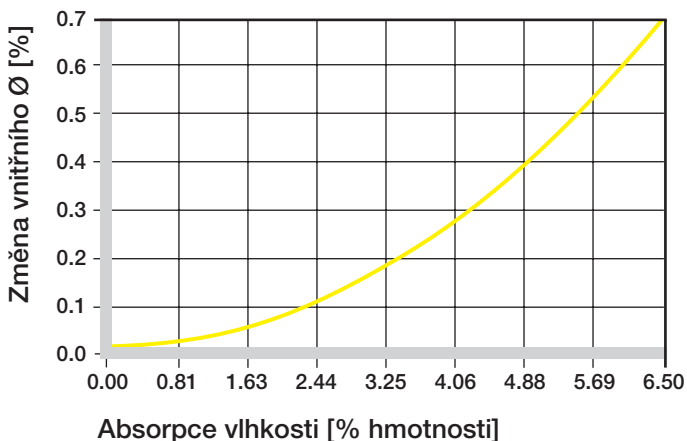
Absorpce vlhkosti iglidur® W300 ložiska je přibližně 1,3% hmotnosti ve standardní atmosféře. Mez nasycení ponořením do vody je 6,5%. Toto je třeba vzít v úvahu při návrhu těchto kluzných pouzder pro vlhké a mokré typy aplikací..

### Maximální absorpce vlhkosti

při +23°C/50% r.v. 1,3% hmotnosti

Max. absorpce vody 6,5% hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

## Montážní tolerance

Kluzná pouzdra iglidur® W300 jsou standardní kluzná pouzdra pro hřídele s tolerancí h (doporučené minimum h9). Kluzná pouzdra iglidur® jsou určena pro zalisování do obrobenejších otvorů v toleranci H. Po zalisování do tohoto otvoru se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky zmenší na toleranci E10. 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® W300 E10 [mm]	Vrtání H7 [mm]
do 3	0-0,025	+0,014 +0,054	0 +0,010
> 3 až 6	0-0,030	+0,020 +0,068	0 +0,012
> 6 až 10	0-0,036	+0,025 +0,083	0 +0,015
> 10 až 18	0-0,043	+0,032 +0,102	0 +0,018
> 18 až 30	0-0,052	+0,040 +0,124	0 +0,021
> 30 až 50	0-0,062	+0,050 +0,150	0 +0,025
> 50 až 80	0-0,074	+0,060 +0,180	0 +0,030
> 80 až 120	0-0,087	+0,072 +0,212	0 +0,035
> 120 až 180	0-0,100	+0,085 +0,245	0 +0,040

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