

# TANIEROVÉ PRUŽINY (LIVE LOADING) V PRÍRUBOVÝCH SPOJOCH A V ARMATÚRACH

Vážení čitatelia,

Dovoľte mi za spoločnosť Pokorný industries s.r.o Brno , ktorá je na česko- slovenskom trhu s priemyselnými tesneniami skoro 30 rokov, podeliť sa o naše praktické skúseností a postrehy z oblasti tesnení.

**Ucelený prehľad o činnosti firmy Pokorný industries s.r.o Brno si môžete urobiť na**

<https://www.pokornyindustries.com/sk/o-spolocnosti>

V prípade otázok nás neváhajte kontaktovať na [info@tesneni.cz](mailto:info@tesneni.cz)

**Za spoločnosť Pokorný spol.s.r.o Brno**

**Tím skupiny Flange management**

*Týmto článkom chceme vyzdvihnúť výhody použitia tanierových pružín v prírubových spojoch a v armatúrach.*

<https://www.pokornyindustries.com/sk/tanierove-pruziny-live-loading>

*Ide o odborné články*

- **Tanierové pružiny (Live loading) v prírubových spojoch**
- **Tanierové pružiny (Live loading) v armatúrach**

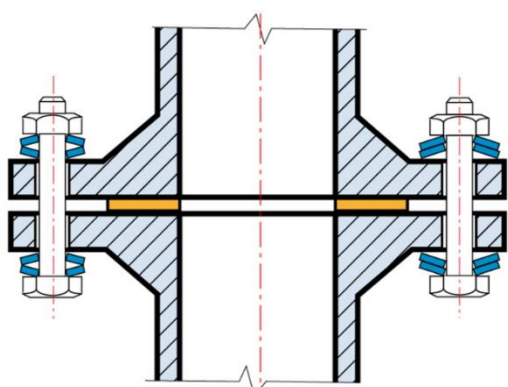
## Tanierové pružiny (Live loading) v prírubových spojoch

Odhaduje sa, že **50 až 80 % netesností** prírubových spojov spôsobuje **nedostatočné predpätie skrutiek**. Pri správnej montáži sú všetky skrutky vďaka utiahnutiu predpäté o určité predĺženie. Pri rýchlom nabiehaní na prevádzkovú teplotu **sa príruby zahrievajú rýchlejšie ako skrutky**. To vedie k ďalšiemu navýšeniu napätia v skrutkách a k zvýšeniu prítlaku na tesnenie. Pokiaľ je tesnenie vyrobené z mäkkého materiálu (grafit, PTFE, Mica, vláknito-gumové dosky), vplyvom teplotnej dilatácie nastane  **dodatočná deformácia tesnenia**. Akonáhle sa vyrovná teplota, nie je schopné v týchto prípadoch pokryť dodatočnú deformáciu tesnenia a z dôvodu poklesu merného tlaku na tesnenie nastáva únik.

Napríklad u správne utiahnutého prírubového spoja DN 150, PN40 je predĺženie skrutiek cca 0,1 mm. Pokiaľ príde k väčšiemu rozdielu teplôt medzi prírubami a skrutkami ako 100 °C, tesnenie sa trvalo deformuje o 0,1 mm – **úplná strata predpätia v skrutkách**.

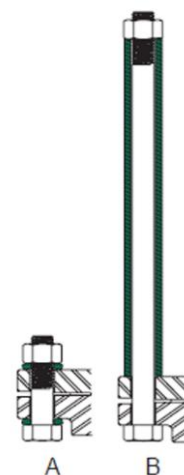
**Tanierové pružiny sú efektívnym riešením** vyššie opísaných problémov, pretože sú **schopné výrazne navýšiť elasticitu skrutkového spoja**. Použitím dvoch pružín na predchádzajúcom príklade by miesto **100% straty predpätia skrutiek stratili iba 9 %!**

### Súhlasné a nesúhlasné usporiadanie tanierových pružín



#### Pružnosť skrutkového spoje

- A) s tanierovými pružinami
- B) s predlžovacím puzdrom zisťujúcu stejnú elasticitu ako variant A



### Príruby vhodné pre použitie tanierových pružín:

- Kritické prírubové spoje, kde únik média môže spôsobiť haváriu
- Prírubové spoje s veľkými zmenami teplôt
- Predpokladá sa relaxácia skrutiek alebo tesnení prírubového spoja v prevádzkových podmienkach
- Opakované problémy s netesnosťou
- Uvoľňovanie skrutiek vibráciami

Skúsenosti z rafinérií a petrochemických podnikov potvrdzujú, že použitie tanierových pružín na kritických prírubových spojoch preukázateľne pomohlo k zvýšeniu ich tesností.

### Dôvody straty predpätí v skrutkách:

- Deformácia a relaxácia tesnení pod zaťažením
- Plastická deformácia a relaxácia skrutiek
- Vibrácie
- Vonkajšie sily na prírubový spoj
- Rozdielne teplotné dilatácie prírub a skrutiek

Správne navrhnuté tanierové pružiny sú schopné zvýšiť elasticitu skrutkového spoja 7-15 krát!!! Je to najúčinnějšía metóda zvýšenia tesnosti kritických prírubových spojov a na redukciiu emisií zo zariadení.

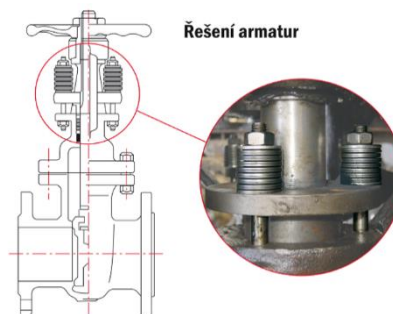
Firma Pokorný navrhuje a dodáva sady tanierových pružín na kritické prírubové spoje.



# Tanierové pružiny (Live loading) - v armatúrach

Doplnenie sád tanierových pružín (Live loadingu) pod skrutky pritláčajúce okuliare armatúr je **výhodné pre armatúry, ktoré spĺňajú minimálne dve z nasledujúcich podmienok:**

- Tesnené upchávkovou šnúrou
- Vysoký počet cyklov otvorenia/zatvorenia
- Ovládané pohonom
- Náročná prístupnosť
- Vysoké tlaky a teploty médií
- Armatúry na kritických aplikáciách
- Historické problémy s netesnosťami
- Monitorované armatúry na emisie

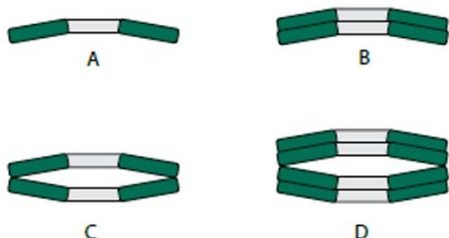


Tanierové pružiny majú špecifikované mechanické vlastnosti v závislosti na rozmeroch (vnútorný a vonkajší priemer, hrúbka a celková výška) a materiáloch, z ktorých sú vyrobené.

## Výhody:

- Nenáročné na priestor
- Veľká axiálna sila, malá deformácia
- V navrhnutom zaťažení nemajú trvalú deformáciu ani relaxáciu
- Dlhá životnosť
- Ľahké nastavenie požadovaných mechanických vlastností zostavením do sád

Tanierové pružiny sú **schopné pracovať v teplotách od -240 až do +590 °C** podľa typu materiálu. Voľba materiálu je závislá na aplikácii, prostredí a teplote, v ktorom bude pracovať. Niektoré materiály tanierových pružín sú citlivé na korózne praskanie, ktorému sa predchádza voľbou vhodného materiálu a povrchovej úpravy pružín.



## Rôzne spôsoby usporiadání sád

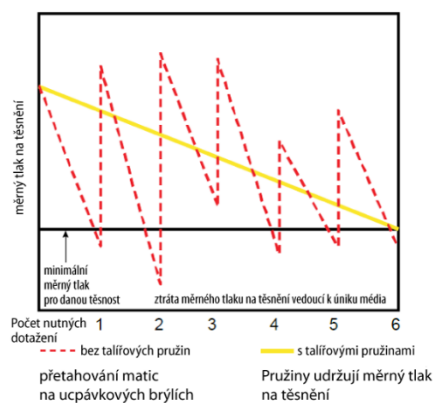
- A. Jedna pružina sériovo
- B. Dve pružiny paralelne
- C. Dve pružiny sériovo
- D. Dve pružiny sériovo/dve paralelne

Každá pružina má danú charakteristiku zaťaženia na deformáciu. Kombináciou usporiadání môžeme meniť deformáciu alebo zaťaženie (napr. dve pružiny v sériovom usporiadání preniesú rovnaké zaťaženie pri dvojnásobnej deformácii).

Tanierové pružiny pomáhajú konštruktérom vyriešiť problémy s vibráciami, rozdielnou tepelnou rozťažnosťou, relaxáciou, tečením (creep skrutiek) pri súčasnom nedostatku priestoru. Vytvárajú a udržiavajú kontrolovanú veľkosť prítlačku na upchávku.

Výhodou správne navrhnutej sady pružín je, že **pritláčajú upchávkové okuliare aj pri úbytku objemu upchávkových krúžkov** (relaxáciou, extrúziou, trením). Pri úbytku objemu tesnení sa pružiny mierne roztiahnu, sila na okuliare sa tým ľahko zníži, avšak pokles sily je výrazne menší v porovnaní s upchávkovou komorou bez sady pružín. Napriek miernemu úbytku prítlačku však predpätie na upchávkovú šnúru je bezpečne nad úrovňou triedy tesností (minimálny tlak na upchávku pre danú tesnosť). **Tesnosť armatúr vybavených sadami tanierových pružín je niekoľkonásobne dlhšia.** Čas nutný k prvému zásahu (dotiahnutie upchávkových okuliarov) je najviac závislý na kvalite tesnení a jeho montáže.

Pri armatúrach s vysokým počtom otvorení a zatvorení dochádza k rýchlemu opotrebeniu tesniacich krúžkov a ich vynášaniu mimo upchávkový priestor. Tým prudko klesá tlak na tesnenia a médium začína unikať. Tento problém a rieši buď vysokou frekvenciou doťahovania upchávky, alebo doplnením o sadu tanierových pružín.



**Pokiaľ by nebola armatúra vybavená tanierovými pružinami, bolo by nutné i 5x doťahovať, aby sa dosiahlo identickej tesnosti.**

Sada obsahuje tanierové pružiny v navrhnutom usporiadaní a počtom pripravené na okamžitú inštaláciu, sady tesniacich krúžkov podľa typu média a montážny návod.



Firma Pokorný navrhuje a dodáva sady tanierových pružín a upchávkových krúžkov na armatúry vrátane montážnych návodov, výpočtov ťahovacích momentov a trecích síl.