

SPIROL[®]

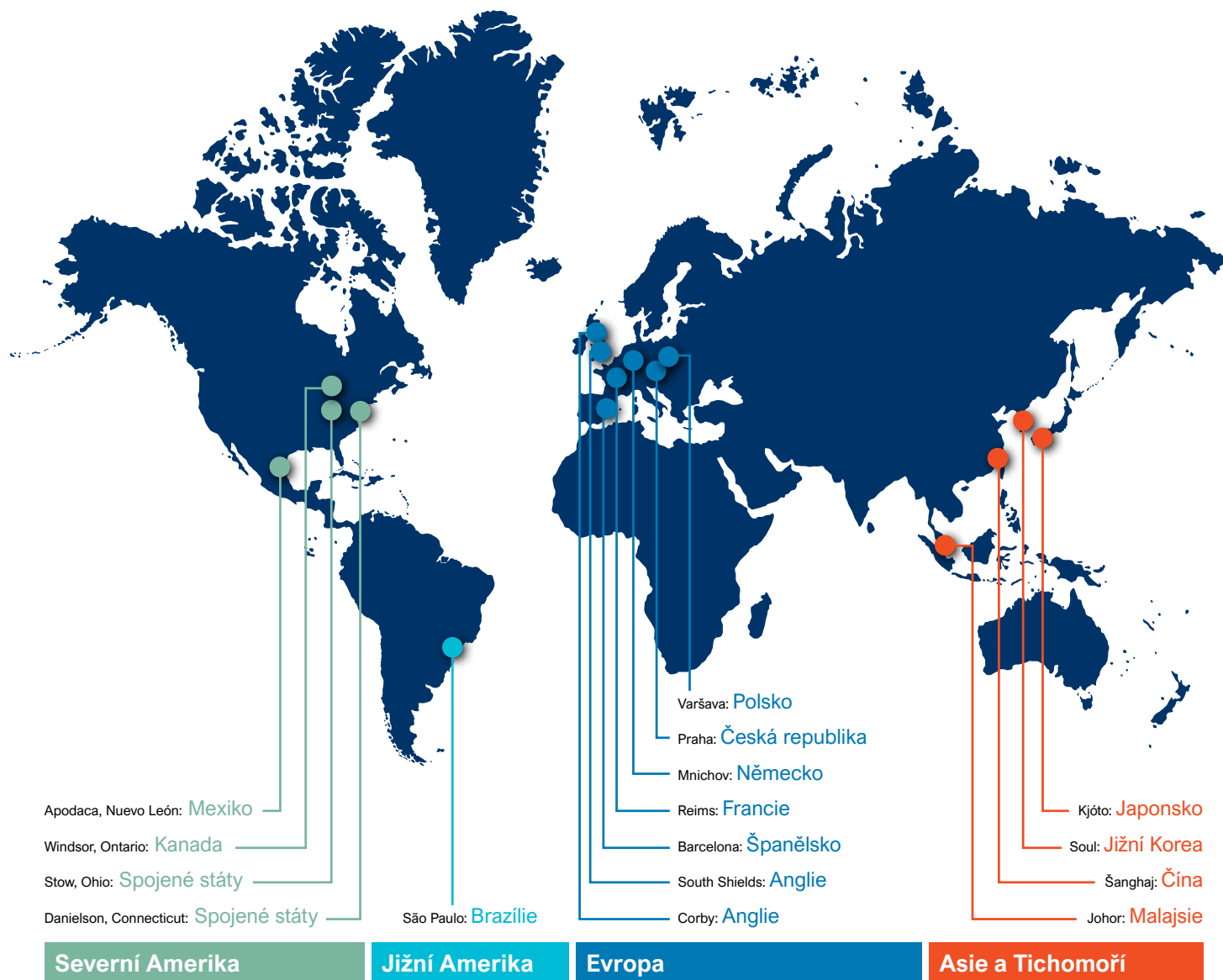
SVINUTÉ PRUŽNÉ KOLÍKY



SPIROL®

POSKYTUJEME INOVATIVNÍ ŘEŠENÍ V OBLASTI UPEVNĚNÍ A PŘIPOJENÍ OD ROKU 1948!

Vynálezem Svinutého Pružného Kolíku se **společnost SPIROL** odlišuje od všech ostatních společností v našem oboru. Jsme technickým partnerem, který poskytuje vysoce kvalitní komponenty, jež zlepšují kvalitu vaší sestavy, prodlužují životnost vašich výrobků a snižují vaše výrobní náklady.



Lokální design, globální dodání

Společnost SPIROL zaměstnává v nejmodernějších výrobních a skladovacích centrech po celém světě inženýry, kteří vám pomohou s vašimi návrhy a usnadní logistiku dodávek vašeho výrobku.

Pro pomoc s návrhem kontaktujte společnost SPIROL:
www.SPIROL.cz



Společnost SPIROL vynalezla v roce 1948 Svinutý Pružný Kolík. Tento technicky vyspělý výrobek byl speciálně navržen tak, aby řešil nedostatky spojené s běžnými způsoby upevnění, jako jsou závitové spojovací prvky, nýty a jiné typy kolíků vystavených střížným silám. Svinuté Kolíky jsou jedinečné svým průřezem s 2¼ vinutími, na které po instalaci do hostitelského komponentu působí radiální napětí a jsou jedinými kolíky s rovnoměrnou pevností a pružností po zavedení.

Svinutý Kolík je skutečným „konstrukčním spojovacím prvkem“ a je k dispozici ve třech „třídách zatížení“, z nichž si konstruktér může vybrat optimální kombinaci pevnosti, pružnosti a průměru, která vyhovuje různým materiálům a požadavkům na použití. Svinutý Kolík rozprostírá statické a dynamické napětí rovnoměrně po celém svém průřezu bez specifického místa koncentrace napětí. Pružnost a pevnost ve stříhu navíc nejsou ovlivněny směrem vyvozeného zatížení, a proto kolík nevyžaduje speciální orientaci v otvoru během montáže, aby se maximalizoval jeho výkon.

V dynamických sestavách je často dynamické zatížení a opotřebení příčinou selhání. Svinuté Kolíky jsou navrženy tak, aby zůstaly pružné i po instalaci a byly aktivní součástí sestavy. Schopnost Svinutého Kolíku tlumit rázové/dynamické zatížení a vibrace předchází poškození otvoru a v konečném důsledku prodlužuje životnost sestavy.

Svinutý Kolík SPIROL byl navržen pro snadnou montáž. V porovnání s jinými kolíky jsou díky kolmému zakončení, soustřednému zkosení a nižší zaváděcí síle ideální pro použití v automatizovaných montážních systémech. Díky svým vlastnostem jsou Svinuté Pružné Kolíky ideálními pomocníky pro průmyslové aplikace, kde jsou rozhodujícími faktory kvalita výrobku a celkové výrobní náklady.

Díky této kombinaci vlastností mohou Svinuté Kolíky SPIROL zlepšit kvalitu vaší sestavy, prodloužit životnost vašeho výrobku a snížit celkové výrobní náklady.

Rozsáhlý standardní sortiment společnosti SPIROL dává konstruktérům možnost použít vysoce výkonné kolíky s malým objednacím množstvím a flexibilní dostupností.



Tři třídy zatížení

Aby byly plně využity jedinečné vlastnosti Svinutých Kolíků SPIROL, musí být ve správném vzájemném poměru zvolena jejich pružnost, pevnost a průměr. Kolík, který by byl příliš tuhý pro vyvozené zatížení, by nebyl dostatečně pružný, což by způsobilo poškození otvoru. Příliš pružný kolík by podléhal předčasné únavě. V zásadě je nutné vyváženě kombinovat pevnost a pružnost s dostatečně velkým průměrem kolíku, aby vydržel vyvozené zatížení bez poškození otvoru. Proto jsou Svinuté Kolíky SPIROL navrženy ve třech provedeních, aby poskytovaly různé kombinace pevnosti, pružnosti a průměru, které vyhovují různým materiálům a účelům použití.



Svinutý Kolík SPIROL
před instalací

Pružný Kolík s
drážkou

Před instalací

Všechny Pružné Kolíky mají jednu společnou vlastnost: průměr kolíku je větší než průměr otvoru, do kterého se kolík instaluje. Svinuté Kolíky lze snadno rozpoznat podle $2\frac{1}{4}$ vinutí v průřezu. Absence drážky vylučuje spojování kolíků a jejich vzájemné blokování.

Flexibilita při instalaci

Při instalaci jsou Svinuté Kolíky **SPIROL** stlačovány nejprve na vnějším okraji a poté přes závity směrem ke středu. Svinuté Kolíky SPIROL roznášejí tlak po celém kolíku a nedochází u nich ke koncentraci napětí.

Naproti tomu jsou Drážkované Kolíky stlačeny uzavřením drážky a napětí se soustřeďuje přímo naproti drážce. Toto napětí, které vzniká při instalaci, v kombinaci s koncentrací napětí během životnosti sestavy snižuje únavovou životnost Drážkovaného Kolíku a může způsobit předčasné selhání sestavy.

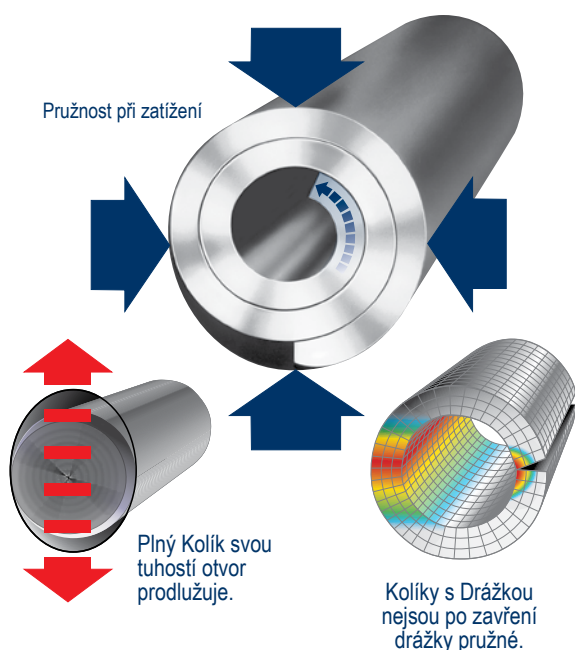
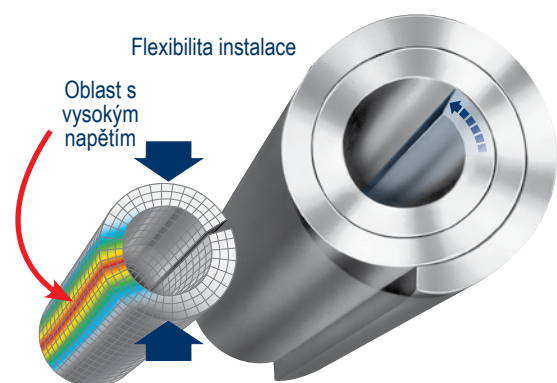
Plné Válcové Kolíky drží pomocí stlačení a deformace hostitelského materiálu, nikoli kolíku. Pokud je Plný Kolík opatřen rýhováním, zařiznou se rýhy při montáži do hostitelského materiálu. Ve všech případech musí být Plný Kolík tvrdší než hostitelský materiál, jinak dojde k jeho deformaci.

Pružnost při zatížení

Svinutý Kolík SPIROL nadále pruží a svinuje se směrem ke středu, čímž tlumí nárazy a vibrace a rovnoměrně roznáší zatížení v celém svém průřezu. Díky tomu, že se materiál dokáže navíjet, absorbuje kolík zatížení v nejrůznějších situacích.

Drážkované Kolíky po uzavření drážky nepruží a napětí se v tomto bodě přenáší na sestavu, místo aby bylo absorbováno kolíkem. Častým důsledkem je poškození otvorů.

Stejně tak Plné Kolíky kvůli své nepružnosti často poškozuji otvory při použití v aplikacích s dynamickým zatížením. Důsledkem je pak předčasné selhání. Použití měkčího materiálu Plného Kolíku sice snižuje poškození hostitelského materiálu, ale úměrně tomu snižuje pevnost kolíku.



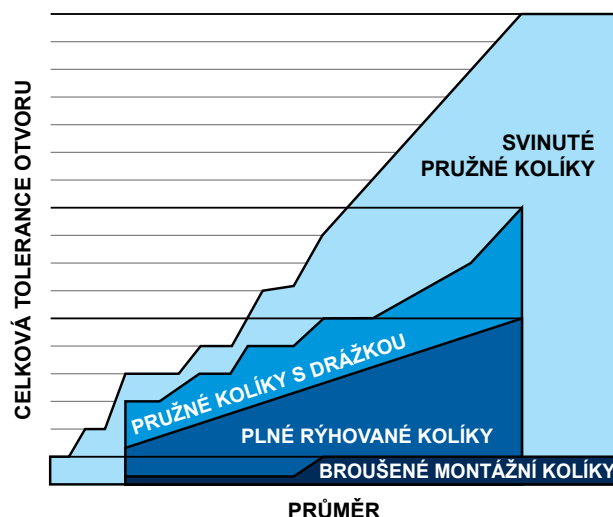
Hlavními prvky které ovlivňují celkové náklady sestavy jsou:

- 1) náklady na jednotlivé komponenty
- 2) náklady na montáž jednotlivých komponent

Pro dosažení optimálních nákladů na výrobek musí inženýři zohlednit nejen konstrukci výrobku, ale i celý proces montáže. Přestože jsou spojovací prvky obvykle nejlevnějšími součástmi sestavy, mohou mít při nevhodném výběru zásadní vliv na celkové náklady mechanismu. Konstrukteři by proto měli zvážit investici do kolíků, které zvyšují robustnost celkové konstrukce, snižují náklady na přípravu jednotlivých komponentů a zjednodušují proces montáže s cílem minimalizace celkových nákladů. Konstrukteři by měli během návrhu včas zvážit, zda jsou jednotlivé komponenty sestavy vhodně navrženy pro upevnění pomocí kolíků. Z hlediska celkových nákladů na montáž jsou Svinuté Kolíky **SPIROL** tou nejlepší volbou.

Snížení nákladů na komponenty

Svinuté Kolíky **SPIROL** vyhovují širokým tolerancím otvorů. Ve většině sestav lze Svinuté Kolíky použít do otvorů, které byly jednoduše vyvrtány, nikoliv připraveny nákladným vystružováním, závitováním či protahováním. Lisované, vysekávané, odlévané, slinuté nebo laminované otvory jsou také vhodné pro přímé použití Svinutých Kolíků. Řízené radiální napětí spolu se schopností absorbovat nárazy napomáhá snížit objem a hmotnost komponentů. Kromě toho lze použít snazší a rychlejší obrábění komponentů z levnějších materiálů. To znamená nižší celkové výrobní náklady na hostitelské komponenty.



Snížení nákladů na montáž

Svinuté Kolíky **SPIROL** jsou nejjednodušším a nejúčinnějším typem kolíků. Lze je instalovat jednoduše kladivem nebo pomocí komerčně dostupné lisovací techniky. Po instalaci v otvoru drží samy. Kolík se proto instaluje jediným úkonem, čímž se eliminují nákladné sekundární operace spojené s použitím matic a šroubů nebo čepů a pojistných kroužků, nebo komplexní úkony spojené s použitím nýtů nebo závlaček. Svinuté Kolíky jsou také vhodné pro automatizaci, minimalizují se totiž montážní úkony spojené s pracností a vyššími náklady.

Svinuté Pružné Kolíky vyhovují nejširším tolerancím otvorů.

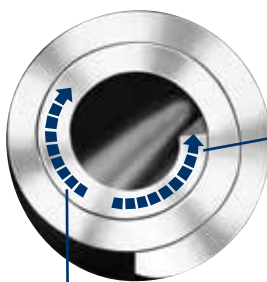
Snížení nákladů na instalaci

Svinuté Kolíky **SPIROL** mají nízký rovnoměrný zaváděcí tlak, kolmé zakončení, hladká zkosení a nezasekávají se. Výhodou těchto technických vlastností je rychlá a efektivní instalace s menším počtem zmetků a kratšími odstávkami zařízení.

Pouze Svinuté Kolíky využívají koncepci vinuté pružiny, což je osvědčená a vynikající metoda konstrukce kolíků. Díky tomu mají Svinuté Kolíky **SPIROL** jedinečné vlastnosti, které u jiných pružných nebo Plných Kolíků nenajdete. Svinuté Kolíky SPIROL nabízejí kromě spojení také funkci tlumení a jsou nedílnou aktivní součástí celé sestavy. Často lze použít i jiné druhy kolíků, ale pokud klademe důraz na výrobní náklady, kvalitu a životnost celé sestavy, je Svinutý Kolík SPIROL tou nejlepší volbou.

Absorbuje nárazy a vibrace

Konstrukce Svinutých Kolíků SPIROL nabízí volnou ruku při řízení a vývoji pružnosti kolíků. Propracovaná konstrukce Svinutých Kolíků SPIROL zajišťuje dokonalé stlačení kolíku do otvoru a jeho trvalou pružnost po zavedení. Bez této pružnosti by se celkové zatížení působící na kolík přeneslo na stěnu, v níž se otvor nachází, aniž by došlo k tlumení nárazu. Protože je hostitelský materiál obvykle měkčí než kolík, dojde k prodloužení nebo rozšíření otvoru. Přesah uložení kolíku v otvoru by se snížil, čímž by se zvýšila síla nárazů a rychlost poškození otvoru. Nevyhnutelným důsledkem by bylo předčasné selhání sestavy. Ve správně navržených aplikacích tlumí pružnost Svinutých Kolíků SPIROL nárazy a vibrace, čímž se eliminuje poškození všech součástí sestavy a dosahuje se maximální životnosti výrobku.



Pohyb směrem
dovnitř v důsledku
komprese

Reverzní pohyb při
uvolnění tlaku

Jednotná pevnost a pružnost

Pevnost ve stříhu a pružnost Svinutého Kolíku SPIROL není ovlivněna směrem působení síly. Stlačením se kolík stáčí od vnějšího okraje směrem do středu. Při uvolnění tlaku, k němuž dochází při rázech a vibracích, se působení kolíku změní, čímž se udržuje konstantní radiální síla. Působením nadměrného zatížení dochází ke svinutí kolíku do pevné trubky. Další zatížení způsobí stříhové opotřebení. U správně navržených aplikací by k tomuto stavu nemělo docházet.

Rovnoměrné rozložení napětí

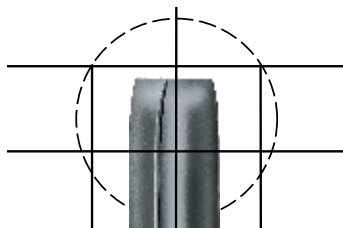
Napětí působící na kolík stlačením při montáži i napětí vyvozené zatížením jsou rovnoměrně rozložena v celém průřezu kolíku. Tato koncepce a rovnoměrná pružnost a pevnost jsou neodmyslitelnými vlastnostmi vinuté konstrukce. Koncentrace napětí vede ke vzniku slabého místa, kde začíná postupné stříhové opotřebení a dochází k předčasné únavě. Svinuté Kolíky SPIROL nemají slabá místa.

Hladké zkosení

Svinuté Kolíky SPIROL mají hladké soustředné náběhové zkosení, které hladce navazuje na průměr kolíku. Neexistují žádné ostré úhly nebo hrany, které by se zachytávaly do stěny otvoru. Zkosení zajišťuje maximální tlakovou páku s minimálním axiálním odporem, což usnadňuje zavedení. Soustřednost zkosení pomáhá při zarovnávání otvorů.

Kolmé zakončení

Svinuté Kolíky SPIROL mají čisté, kolmo seříznuté konce. To má zásadní vliv na bezproblémovou automatickou instalaci, protože kolmé zakončení umožňuje vyrovnaní kolíku s montážním otvorem/vřetenem, díky čemuž zůstane kolík při zasouvání do otvoru rovný. Čistě seříznuté konce dodávají sestavě také kvalitní vzhled.



Hladké, soustředné zkosení v
kombinaci s kolmým, čistě řezaným
zakončením znamená bezproblémovou
instalaci.

Užší tolerance průměru

Svinuté Kolíky **SPIROL** mají užší toleranci průměru než jakékoli jiné Pružné Kolíky. Nejméně 270° vnějšího obvodu je v určeném tolerančním rozmezí. Minimální průměr není zprůměrován, jako je tomu u jiných Pružných Kolíků. Okraj švu je navržen tak, aby se zasouval pod průměr otvoru a nedocházelo ke kontaktu okraje s hostitelským materiálem. Díky kombinaci těchto faktorů jsou Svinuté Kolíky SPIROL ideální pro použití v pantech, hřídelích a jako spojovací kolík.

Nižší zaváděcí tlak – radiální napětí

Standardní a lehké Svinuté Kolíky SPIROL vyžadují menší tlak při zavádění než běžné Pružné Kolíky. Kromě toho tyto kolíky vyvíjejí menší radiální napětí, což je důležitý faktor v případě, že se otvory nacházejí v tenkých profilech nebo v blízkosti hrany. Toto je důležité také při použití měkkých, slabých nebo křehkých materiálů, jako je hliník nebo plast. Výhodou je menší poškození součástí a menší počet zmetků. Další výhodou nižší zaváděcí síly je, že vkladací stroje mohou používat menší válce a v případě ruční instalace je montážní pracovník méně vystaven únavě nebo opakovaným pohybům.

Širší rozsah tolerance otvorů

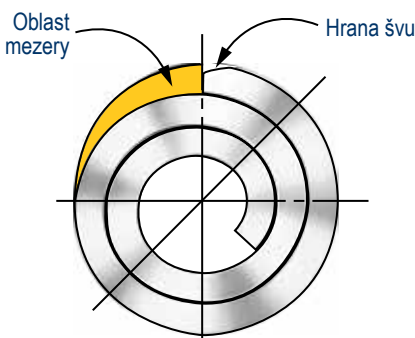
Svinuté Kolíky SPIROL lze instalovat do otvorů se širokou tolerancí průměru. Otvory lze vrtat podle běžných dílenských postupů, vrtáky lze používat déle a lze maximalizovat rychlost posuvu vrtáků. Vrtání lze zcela eliminovat použitím tvarovaných, litých a lisovaných otvorů. Pro použití Svinutého Kolíku není nutná žádná dodatečná příprava otvoru.

Přímost

Ačkoli jsou specifikace přímosti technicky stejné, jsou Svinuté Kolíky z uhlíkové oceli s větší délkou vůči průměru rovnější než válcované Kolíky s Drážkou. Napětí vznikající při tepelném zpracování deformují dlouhé Drážkované Kolíky do tvaru „banánu“, což je způsobeno roztahením materiálu v místě drážky a jeho smrštěním naproti drážce. Přímost je důležitá pro řadu aplikací a pro bezproblémové zavedení.

Přizpůsobí se otvoru

Tenký materiál a konstrukce 2¼ vinutí dávají kolíku větší přirozenou schopnost přizpůsobit se radiálně i podélně stěně otvoru. Lze jej použít v nekulových a kuželových otvorech, aniž by to mělo negativní vliv na jeho výkon. Svinuté Kolíky SPIROL vyvíjejí střední radiální tlak bez nadměrně zatěžovaných bodů, které by mohly vést k poškození otvoru při zavedení kolíku nebo při zatížení. Ostatní typy Pružných Kolíků mají obvykle tři styčné body mezi kolíkem a otvorem, což vede k soustředěnému napětí na omezené styčné ploše.



Okraj švu je navržen tak, aby se dal založit směrem dolů a od průměru otvoru.

Svinuté Kolíky SPIROL naopak maximalizují kontakt mezi kolíkem

a otvorem, což vede k lepšímu rozložení zatížení a snížení možnosti poškození otvoru.

Širší škála tříd zatížení, průměrů a materiálů

Svinuté Kolíky SPIROL jsou nabízeny ve větším počtu materiálů, pro více tříd zatížení a i pro menší jmenovité průměry než jiné Pružné Kolíky. Svinuté Kolíky jsou k dispozici pro tři zatížení, takže je lze přizpůsobit hostitelskému materiálu a požadavkům aplikace. Široká škála standardních materiálů a povrchových úprav zajišťuje potřebnou pevnost, odolnost proti korozi, únavovou životnost a vzhled, které vyhovují všem potřebám. Vynikající konstrukce vinutí umožňuje také použití materiálů, které nejsou tepelně zpracovatelné, jako je austenitická nerezová ocel, a to při zachování vlastností pružiny.

Automatické podávání

Kolmé zakončení a absence drážek mají zásadní vliv na bezproblémové automatické podávání. Nejdůležitějším faktorem je absence drážky, čímž je eliminováno vzájemné blokování kolíků – hlavní problém v automatizaci.



Příklad vzájemně zablokovaných Kolíků s Drážkou.

Opakovatelně použitelné

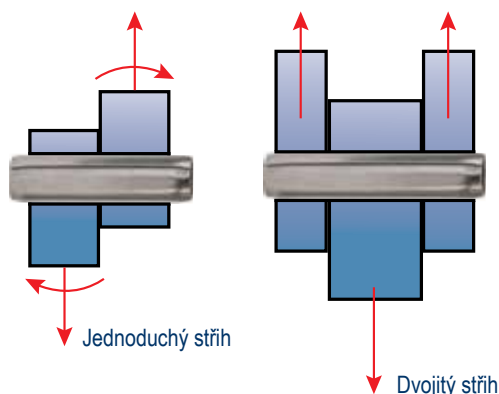
Po vysunutí z otvoru se Svinutý Kolík SPIROL rozvine do svého původního průměru. Stejný kolík lze použít opakovaně ve stejném otvoru.

Svinuté Pružné Kolíky **SPIROL** se často používají v aplikacích, kde se tradičně používají Plné Kolíky. Panuje mylná představa, že „Plné Kolíky jsou vždy pevnější než Svinuté Kolíky.“ Ve většině aplikací se používají Plné Kolíky z nízkouhlíkové oceli a v těch, kde jsou použity Svinuté Kolíky, se nejčastěji používají tepelně zpracované Svinuté Kolíky z oceli s vysokým obsahem uhlíku a pro standardní třídu zatížení. Při porovnání pevnosti Plných Kolíků z nízkouhlíkové oceli s pevností Svinutých Kolíků pro střední zatížení oceli s vysokým obsahem uhlíku jsou Svinuté Kolíky pevnější díky skutečnosti, že jsou tepelně zpracovány. Tepelné zpracování dodává Svinutému Kolíku pevnost a pružnost a vede k tomu, že je Svinutý Kolík v průměru o více než 15 % pevnější než Plný Kolík (*tabulka 1*).

Jednou z hlavních výhod Svinutého Kolíku oproti Plnému Kolíku je to, že Svinutý Kolík lze přizpůsobit účelu použití tak, aby byla vyvážena jeho pevnost a pružnost. Správná konstrukce zajistí dostatečnou pevnost Svinutého Kolíku

Co je to pevnost ve stříhu?

Stručně řečeno, pevnost kolíku ve stříhu je určena maximální silou, kterou může kolík vydržet, než selže, pokud síla působí kolmo na osu kolíku. Kolíky mohou být vystaveny pevnosti ve stříhu ve více rovinách, například při jednoduchém stříhu vzniknou dva samostatné kusy kolíku, zatímco při dvojitým stříhu vzniknou tři samostatné kusy kolíku.



Hodnoty stříhu uvedené na stranách 14–19 jsou získány pouze při zkouškách podle příslušných postupů ASME nebo ISO uvedených na každé straně. Pokud se podmínky použití liší, je nutné provést kompenzaci pevnosti a ověřit návrh praktickými zkouškami.

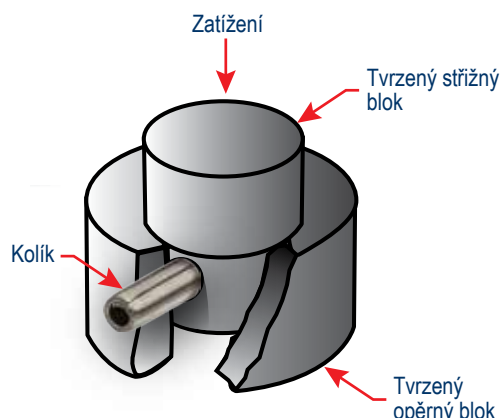
Přestože mezi specifikacemi stříhu existují nepatrné rozdíly, mnohé požadavky se překrývají.

tak, aby odolal silám vyvozeným při používání sestavy a aby byl dostatečně pružný a nepoškodil otvor. Výsledkem je prodloužená životnost sestavy. U Plných Kolíků toho nelze kvůli jejich tuhosti dosáhnout.

PRŮMĚR KOLÍKU	RÝHOVANÉ KOLÍKY Z OCELI S NÍZKÝM OBSAHEM UHLÍKU	SVINUTÉ KOLÍKY Z OCELI S VYSOKÝM OBSAHEM UHLÍKU	O % PEVNĚJŠÍ NEŽ PLNÉ KOLÍKY
	DVOJITÝ STŘIH SÍLA V kN		
1,5	1,2	1,45	+20,8
2	2,2	2,5	+13,6
2,5	3,5	3,9	+11,4
3	5	5,5	+10,0
4	8,8	9,6	+9,1
5	13,8	15	+8,7
6	19,9	22	+10,5
8	31,2	39	+25,0
10	48,7	62	+27,3
12	70,2	89	+26,8

Tabulka 1: Pevnost standardních Svinutých Kolíků ve srovnání s Plnými Kolíky

Podle normy ISO 8749 – Zkouška stříhem se provádí v přípravku, ve kterém mají nosné prvky kolíku a aplikovaná zátěž otvory o průměru odpovídajícím jmenovité velikosti kolíku a tvrdosti nejméně 700 HV. (*Typický spojovací prvek je zobrazen níže.*) Vůle mezi nosným prvkem a zatěžovacím prvkem nesmí být větší než 0,15 mm (0,005"). Roviny střížné síly musí být od každého konce vzdáleny nejméně o jeden průměr kolíku a od sebe navzájem nejméně o dva průměry. Kolíky příliš krátké na to, aby mohly být zkoušeny dvojitým stříhem, se zkoušejí stříhem dvou kolíků současně v jednoduchém stříhu. Kolíky se zkoušejí do lomu. Maximální zatížení působící na kolík, které se shoduje s lomem kolíku nebo mu předchází, se považuje za dvojnásobnou pevnost kolíku ve stříhu. Kolíky zkoušené na pevnost ve stříhu musí vykazovat tažný stříh bez podélných trhlin. Rychlost zkoušení nesmí překročit 13 mm/min. (0,5"/min).



Zkouška stříhem provedená v přípravku podle normy ISO 8749

Technické údaje – Pevnost ve stříhu a dynamické aspekty

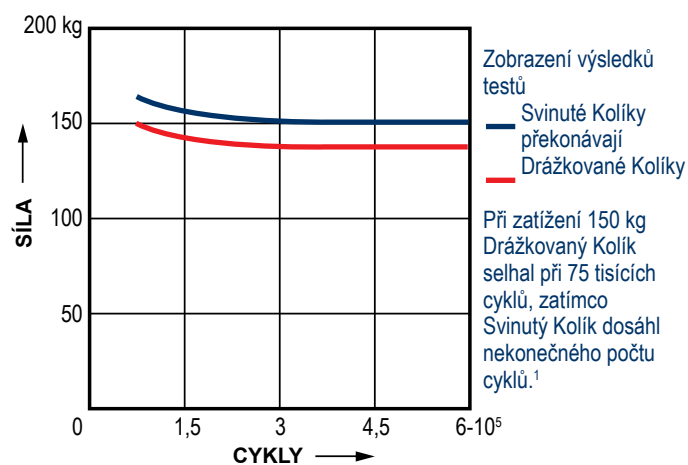
Svinuté Kolíky **SPIROL** jsou navrženy tak, aby odolávaly nárazům a rychle se měnícím kmitavým nebo přerušovaným dynamickým silám. Dynamické síly by měly být vypočteny v souladu s přijatými technickými zásadami a měl by být vybrán kolík se statickou pevností ve stříhu, která převyšuje vypočtené dynamické síly. Pokud není možné vypočítat teoretické dynamické síly, je nutné určit statické zatížení, kterému má být spoj vystaven. V závislosti na intenzitě rázů a vibrací je nutné použít odpovídající bezpečnostní faktor. Menší dynamické síly lze obvykle zanedbat.

Vzhledem k mnoha faktorům, které dynamické situace ovlivňují, není možné přesně definovat zkušební podmínky, které by poskytly údaje, jež by bylo možné snadno použít pro praktické použití. Proto společnost SPIROL doporučuje u všech nových konstrukcí provést zkoušky životnosti skutečné sestavy v simulovaných reálných podmínkách, aby bylo zajištěno, že kolík splňuje dané požadavky na výkon. Simulace by neměla být urychlena do té míry, aby vznikla nová dynamická situace. Správně fungující kolík nakonec selže, aniž by došlo k poškození otvoru, ale až po dosažení konstrukční životnosti sestavy.

K dynamickému selhání nedochází v rovině stříhu. Nejedná se o přímý řez, ale spíše o lom šroubovitěho tvaru. V důsledku toho může kolík plnit svou funkci i po selhání, které může být odhaleno až při demontáži.

Nezávislé studie¹ přinesly následující zjištění:

- Na rozdíl od statického stříhu, kdy k lomu dochází vždy v rovině stříhu, při dynamickém selhání Svinutých Pružných Kolíků dochází k lomu v určité vzdálenosti od roviny stříhu. To svědčí o flexibilitě kolíku. Kromě toho lom u Svinutých Kolíků postupuje šroubovitě od vnějšího vinutí, takže kolík po prvním zlomení nadále funguje.
- S rostoucí délkou Pružného Kolíku v poměru k jeho průměru klesá jeho dynamická odolnost. Tento pokles je u Svinutých Kolíků SPIROL menší než u jiných Pružných Kolíků.
- Ve všech testech předčily Svinuté Kolíky Kolíky Drážkované. V některých případech, kdy jiné kolíky selhaly při méně než 100 000 cyklech, měly správně navržené Svinuté Kolíky nekonečnou životnost při stejném zatížení (*jak je uvedeno níže*).



Volba správného průměru a třídy zatížení kolíku

Důležité je začít od zatížení, kterému bude kolík vystaven. Poté vyhodnoťte hostitelský materiál, abyste určili třídu zatížení Svinutého Kolíku. Průměr kolíku, který přenáší toto zatížení ve zvolené třídě, lze pak určit z tabulek pevnosti ve stříhu (*na stranách 14–19*) s přihlédnutím k těmto dalším pokynům:

- Všude, kde to prostor dovoluje, používejte standardní kolíky. Tento kolík má optimální kombinaci pevnosti a pružnosti pro použití v komponentech z neželezných kovů a měkkých ocelí. Doporučuje se také u tvrzených komponentů, protože lépe tlumí nárazy.

- Kolíky pro vysoké zatížení by se měly používat v tvrzených materiálech, kde prostorová nebo konstrukční omezení vylučují použití standardního kolíku o větším průměru.
- Lehké kolíky se doporučují pro měkké, křehké nebo tenké materiály a tam, kde jsou otvory blízko hran. V situacích, kdy nejsou vystaveny významnému zatížení, se často používají lehké kolíky, protože jejich instalace je díky menší zaváděcí síle snadná.

¹ • ASME dokument č. 58-SA-23 od Dr. M.J. Schilhasl
 • Konstrukce 1960, číslo 1: Strany 5–13; vydání 2: Strany 83–85
 oba od prof. Dr.-Ing. K. Lürenbauma

Návrh pro polohování a vyrovnaní

Pro dosažení optimálního lícování Svinutých Kolíků je nutné dodržet dva základní konstrukční předpoklady:

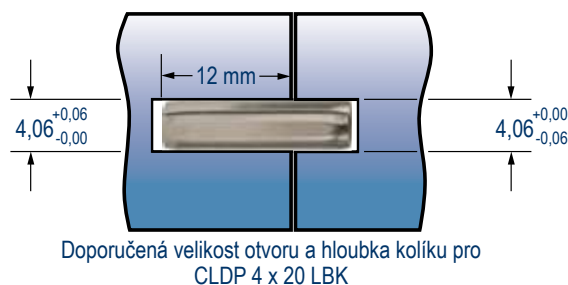
- 1) Průměry otvorů v hostitelském materiálu a v párovaném komponentu musí být správně dimenzovány, aby bylo dosaženo požadovaného přesahu a přesnosti lícování.
- 2) Při žádném použití nesmí být délka Svinutého Kolíku v komponentu zajišťujícím primární uchycení menší než 60 % celkové délky kolíku. Zbývající vyčnívající délka se zarovná s párovaným komponentem. U aplikací s průchozími otvory se doporučuje zvětšit počáteční délku uchycení; Svinutý Kolík však musí stále vyčnívat, aby mohl být zalícován s párovaným komponentem.

Uložení s přesahem pro maximální přesnost lícování:

Svinuté Kolíky jsou funkčními pružinami, které se přizpůsobí otvorům, do nichž jsou instalovány. Instalační síla pro dosažení maximální přesnosti lícování by neměla překročit „lehký“ tlak při usazení párovaných komponentů. V závislosti na třídě zatížení Svinutých Kolíků, množství lícovaných kolíků a hostitelského materiálu může stačit pouhé poklepání dlaní nebo paličkou. Uložení s přesahem nesmí být zaměňováno s tradičním pevným spojovacím kolíkem, který obvykle vyžaduje usazení pomocí pneumatických nebo hydraulických lisů. To je hlavní výhoda Svinutého Kolíku.

Aby bylo zajištěno snadné uložení, měly by být v ideálním případě rozměry otvorů v hostitelském materiálu a v párovaných komponentech přesně sladěny v doporučeném rozsahu tolerancí. To nemusí být prakticky proveditelné, pokud nejsou otvory vrtány společně jako sestava.

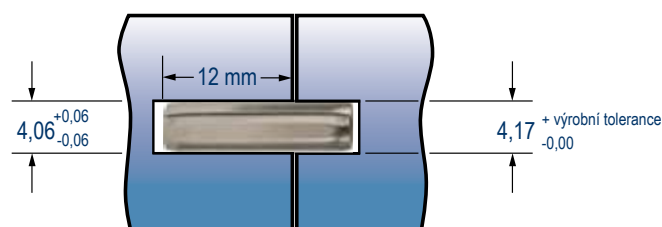
V situacích, kdy nelze otvory přesně sladit nebo kdy jsou náklady na zdokonalení/vystružování neúnosné, je významnou výhodou Svinutého Kolíku jeho schopnost kompenzovat větší tolerance otvorů. Doporučený rozsah tolerance lze rozdělit mezi jednotlivé komponenty, jak je uvedeno níže. (Poznámka: Využití užší přípustné výrobní tolerance dále zlepší usazení a lícování sestavy.)



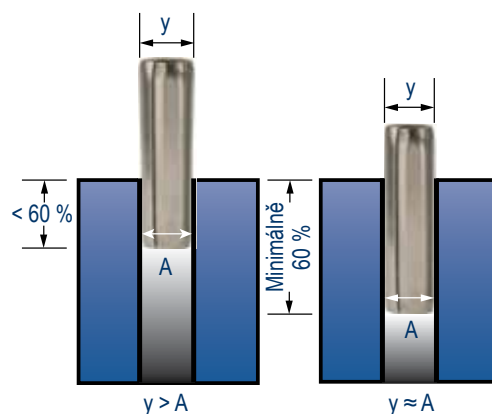
Přiřazení větší tolerance k dílu se 60% styčné délky zajistí přesah mezi volným koncem kolíku a protilehlým otvorem, který je připraven v dolní polovině tolerance. Tam, kde dochází k přesahu, není žádná vůle, čímž je zajištěno správné promítnutí polohy primárního otvoru.

Uložení s vůlí pro hrubé lícování a snadnou montáž:

Pokud je pro snadnou montáž požadováno volné uložení kolíku, je nutné kompenzovat vypružení průměru na volném konci kolíku. Chcete-li určit maximální průměr volného konce kolíku, nainstalujte kolík ze 60 % jeho délky do maximální velikosti otvoru primárního hostitelského materiálu a změřte jeho vyčnívající průměr. V závislosti na požadované přesnosti lícování je nutné na volný konec kolíku přidat vůli 0,025 mm (0,001") až 0,05 mm (0,002").



Při použití jako volně ložený vodící kolík se montážní síla neřeší; nicméně je dobré zvážit použití Svinutého Kolíku v uložení s přesahem. Jak bylo uvedeno výše, Svinuté Kolíky poskytují výhodu nulové vůle bez další námahy spojené s velkou zaváděcí silou.



Toto schéma ukazuje správnou hloubku instalace. Pokud je Svinutý Kolík zaveden na méně než 60 % své celkové délky, mohou nastat dvě situace:

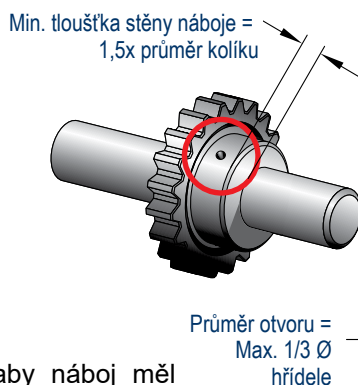
- (y) nebo průměr volného konce nebude řádně kontrolován, což způsobí nekonzistentní „lícování“ při párování dílů v dalším výrobním procesu.
- Kolík nemusí při budoucí demontáži udržet polohu v komponentu, ve kterém má být uložen. To má největší význam v případě, že se mezi komponenty používá více vyrovnávacích kolíků.

Konstrukce hřídele

Jednou z hlavních výhod použití Svinutého Kolíku k upevnění příruby nebo náboje na hřídel je jeho schopnost zabránit poškození otvoru. Existuje několik konstrukčních zásad, které musí být dodrženy, aby se dosáhlo maximální pevnosti systému s kolíky a zabránilo se poškození hřídele a/nebo náboje:

Hřídel – otvor v hřídeli by neměl přesahovat 1/3 průměru hřídele. Pro hřídele z měkké oceli a nezelezných kovů se doporučují standardní kolíky. Dodatečná pevnost kolíku pro vysoké zatížení je výhodná pouze tehdy, pokud je průměr otvoru menší než 1/4 průměru hřídele nebo pokud je hřídel kalená.

Náboj – **SPIROL** doporučuje, aby náboj měl minimální tloušťku stěny 1,5 násobku průměru kolíku. Jinak by pevnost náboje neodpovídala pevnosti kolíku ve střihu. S rostoucí tloušťkou stěny náboje se zvětšuje i plocha materiálu kolem kolíku, který absorbuje zatížení.



Hřídel a náboj – Průměr otvorů v hřídeli i v náboji by měl být přesně vyrovnán, aby se vyloučil jakýkoli pohyb kolíku v otvorech. Doporučuje se, aby rozdíl mezi otvory nepřesahoval 0,05 mm (0,002"). V opačném případě bude kolík vystaven dynamickému zatížení, kdy velmi malá změna rychlosti může znamenat obrovskou změnu síly působící na sestavu. Je nutné dbát na to, aby otvory byly vyvrtány středem hřídele a náboje.

Vnější průměr (OD) hřídele a vnitřní průměr (ID) náboje by měly být navrženy tak, aby vzdálenost mezi rovinami střihu (OD – ID) nepřesáhla 0,15 mm (0,005"). Kromě toho se nedoporučuje používat zahloubení, zejména na otvoru v hřídeli. V opačném případě bude kolík namáhán na ohyb a nebude dosaženo

maximální pevnosti kolíkového spoje. Důsledkem by mohlo být předčasné selhání sestavy.

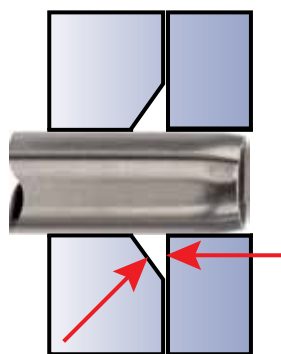
Tvar otvorů

Je důležité si uvědomit, že **doporučené velikosti otvorů** (na stranách 14–19) nemusí platit pro všechny aplikace. Existuje mnoho způsobů použití a každý vyžaduje jinou velikost otvorů, aby byla zajištěna správná funkce sestavy. Z tohoto důvodu doporučujeme konzultovat nové návrhy se společností SPIROL.

Přestože Svinutý Kolík absorbuje široké tolerance otvorů, přísnější tolerance sestav hřídelí a nábojů povedou k lepším výsledkům a to zejména v takových aplikacích, jako je třecí uložení pantů.

Ve všech případech je nutné dbát na to, aby byl kolem kolíku dostatek materiálu, který zabrání vyboulení a deformaci hostitelského materiálu. U většiny aplikací bude vyvozené zatížení značně převyšovat obvodové napětí, které působí na Svinutý Kolík. V kaleném otvoru nikdy nepoužívejte nekalený Svinutý Kolík.

V případě kalených hostitelských materiálů s vyvrtanými otvory by měly být hrany otvoru zbaveny hrotů. Zahloubení neodstraní ostrou hranu kaleného otvoru, ale posouvá ostrou hranu na přechod mezi zahloubením a vstupem do otvoru. Zahloubení navíc zvětšuje vzdálenost mezi rovinami



Zahloubení zvětšuje vzdálenost mezi rovinami střihu. To může vést k ohnutí kolíku a tím ke snížení jeho pevnosti.

střihu, což může vést k ohybu kolíku a tím ke snížení jeho pevnosti (jak je znázorněno vlevo). Odlévané nebo slinuté otvory by měly být opatřeny mírným poloměrem náběhu.

Do vyražených nebo proražených otvorů se doporučuje vkládat kolíky ve stejném směru jako razník, aby se při montáži zabránilo nárazu zbytků ořepů do kolíku.

Přípustná nesouosost otvorů – Svinuté Kolíky jsou schopny kompenzovat drobnou nesouosost, protože jsou vyrobeny s velkým náběhovým zkosením. Pro určení maximální nesouososti mezi spárovanými otvory, do kterých je instalován Svinutý Kolík, použijte následující výpočet:

$$MPHM = \frac{1}{2} (H-B) \text{ kde;}$$

MPHM = maximální přípustná nesouosost otvorů

H = minimální průměr druhého otvoru, do kterého bude kolík zaveden

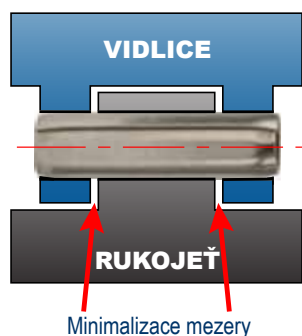
B = průměr zkosení (předpokládáme, že se rovná rozměru „B Max“ uvedenému na stranách 14–19)

Konstrukce pantu

Existují dva základní typy pantů:

- 1) **Volně uložený pant** má při otáčení vidlice nebo rukojeti malé nebo žádné tření nebo odpor. Součásti pantu se mohou „volně“ otáčet nezávisle na sobě.
- 2) **Třecí pant** vyžaduje přesah, aby se zabránilo volnému otáčení součástí vůči sobě. V závislosti na konstrukčním záměru se může odpor pohybovat od mírného až po odpor dostatečný k udržení pevné polohy součástí kdekoli v jejich plném rozsahu otáčení.

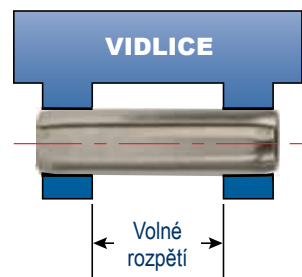
Svinuté Pružné Kolíky jsou obzvláště vhodné pro použití v třecích i volně uložených pantech. Aby bylo dosaženo optimální dlouhodobé výkonnosti pantů, měli by konstruktéři dodržovat několik základních konstrukčních zásad. Bez ohledu na typ kolíku by měla být mezera mezi díly pantu minimalizována, aby se zmenšila vůle a zabránilo se ohnutí kolíku.



VOLNĚ ULOŽENÝ PANT

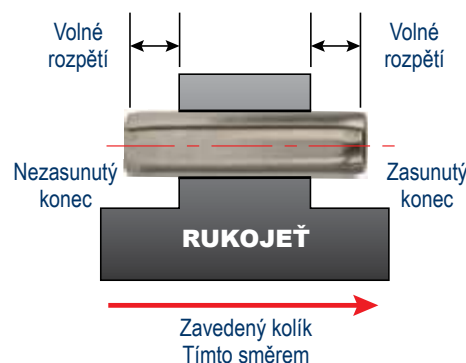
Pokud je požadován **volně uložený pant**, je předinstalovaný průměr Svinutého Kolíku zanedbatelný, protože průměr kolíku je určen přídržným nebo nejmenším otvorem (otvory). Svinuté Kolíky jsou funkčními pružinami a je nutné zohlednit jejich vyrovnaní a retenci v místech volného uložení. Míra vyrovnaní/retence závisí na průměru těsného (přídržného) otvoru (otvorů) a na „volném rozpětí“ kolíku. Volné rozpětí je definováno jako vzdálenost, kterou kolík prochází volně uloženou součástí. Se zvětšujícím se volným rozpětím se zvětšuje i průměr kolíku, který „vyrovnává“ část svého předmontovaného průměru.

Pro lepší rozložení zatížení a užší toleranci závěsů se doporučuje, aby bylo těsné uložení Svinutého Kolíku umístěno ve vnějších prvcích závěsu. Minimální tloušťka vnějších prvků by měla být rovna průměru kolíku. Pokud je tloušťka vnějších prvků menší než průměr kolíku, mělo by být těsné uložení ve vnitřním otvoru.



Chcete-li navrhnout pant s volným uložením, nejprve určete maximální velikost otvoru v upevňovacím prvku (těsné uložení). Vložte Svinutý Kolík do přídržného komponentu a změřte volný průměr kolíku ve středu rozpětí. Pro stanovení minimálního průměru volného otvoru přičtete určitou vůli rotujícího prvku, obvykle 0,02 mm (0,001"). Poté přidejte požadovanou výrobní toleranci a přiřaďte maximální průměr volného otvoru.

Pokud je ve vnitřním prvku sestavy uložení těsné, vznikne při instalaci kolíku dimenzovaný a nedimenzovaný konec. Konec kolíku, který nebyl zaveden do otvoru, bude větší než konec, který byl do otvoru zaveden. Proto změřte průměr nezasunutého konce, abyste určili minimální průměr volného otvoru ve vnějších prvcích.



TŘECÍ PANT

Aby bylo dosaženo **třecího uložení pantu**, musí Svinutý Kolík vyvodit radiální napětí ve všech komponentech pantu. Maximálního tření dosáhnete, pokud jsou všechny otvory přesně sladěny. Odchytky ve velikosti otvorů mezi jednotlivými součástmi mají za následek snížení tření mezi součástmi v sestavě. Pokud výrobce není schopen dodržet stejnou velikost otvoru ve všech komponentech, měla by být tolerance rozdělena mezi jednotlivé komponenty. Nejběžnější je přiřadit menší polovinu tolerance vnějším otvorům a větší polovinu vnitřním otvorům.

Svinutý Kolík zjednodušuje konstrukci, protože není nutné počítat s nesouosostí otvorů, aby se dosáhlo tření, jako je tomu u pevných Plných Kolíků. Svinuté Kolíky fungují nejlépe, když jsou instalovány do rovných a správně zarovnaných otvorů. Pružinové vlastnosti Svinutého Kolíku lze využít k dosažení výjimečného výkonu a zachování požadovaného uložení a funkce po celou dobu životnosti výrobku.

Ačkoli tento článek přináší obecné pokyny pro konstrukci, doporučujeme obrátit se **na společnost SPIROL**, která pro každou aplikaci navrhne optimální konstrukci pantu.

Uhlíkové a legované oceli

Uhlíkové a legované oceli jsou cenově nejefektivnějšími a nejuniverzálnějšími materiály, které jsou k dispozici pro použití u Svinutých Kolíků. Tyto materiály jsou snadno dostupné, snadno se zpracovávají a mají velmi jednotné a předvídatelné výkonnostní parametry. Nejvýraznějším omezením těchto materiálů je ochrana proti korozi. U většiny způsobů použití je pro ochranu proti korozi dostačující běžný antikorozní olej. V případech, kdy je nutná dodatečná ochrana, je nutné posoudit výhody povlaků a nerezové oceli.

Vysokouhlíková ocel (B)

Vysokouhlíková ocel je jedním z nejuniverzálnějších dostupných materiálů. Poskytuje velmi dobrou pevnost ve stříhu a únavovou životnost vhodnou pro většinu aplikací. Tento materiál je snadno dostupný a je nejúspornější ze všech standardních materiálů pro Svinuté Kolíky, protože se nepoužívá žádné přídavné pokovení nebo povlakování. Doporučené provozní teploty pro Svinuté Kolíky z oceli s vysokým obsahem uhlíku se pohybují v rozmezí -45 °C (-50 °F) až 150 °C (300 °F). Vysokouhlíkové Svinuté Kolíky jsou tepelně zpracovány a jsou opatřeny suchou antikorozní vrstvou. Na uhlíkovou ocel lze aplikovat další povlaky a povrchové úpravy, které zvyšují odolnost proti korozi, avšak u některých způsobů použití může být vhodnější a cenově výhodnější použít nerezovou ocel, pokud je požadována vysoká úroveň korozivzdornosti.

Legovaná ocel (W)

U Svinutých Kolíků o Ø 16 mm (Ø 5/8") a větších je standardním materiálem legovaná ocel. Tato chrom-vanadiová slitina má stejnou pevnost ve stříhu jako vysokouhlíková ocel a stejné doporučené provozní teploty od -45 °C (-50 °F) do 150 °C (300 °F). Kolíky z legované oceli jsou rovněž tepelně zpracovány a standardně se na ně nanáší suchá antikorozní vrstva.

Nerezové oceli

Pro aplikace, kde je vyžadována prodloužená ochrana proti korozi, jsou k dispozici Svinuté Kolíky z nerezové oceli. Pro výrobu Svinutých Kolíků se používají dvě základní třídy nerezové oceli: austenitická nerezová ocel a martenzitická nerezová ocel.

Austenitická (niklová) nerezová ocel (D)

Austenitická nerezová ocel poskytuje nejlepší ochranu proti korozi v běžných podmínkách prostředí v okysličující i neokysličující atmosféře. Velmi dobře odolává sladké vodě a atmosférickým mořským podmínkám a je vhodná pro mnoho dalších průmyslových podmínek včetně kyselého prostředí. Tento materiál však není tepelně zpracováván, a proto není tak pevný jako vysoce uhlíkové, legované a chromované nerezové oceli a nemá takovou únavovou odolnost jako tyto materiály. Svinuté Kolíky z austenitické nerezové oceli se nedoporučují pro použití s vysokými rázy a vibracemi a nikdy by se neměly instalovat do kalených otvorů. Kolíky z austenitické nerezové oceli lze používat při teplotách až -185 °C (-300 °F) a až 400 °C (750 °F).

Martenzitická (chromovaná) nerezová ocel (C)

Martenzitická nerezová ocel poskytuje dobrou odolnost proti korozi a vynikající pevnostní a únavové vlastnosti. Martenzitická korozivzdorná ocel není tak odolná proti korozi jako austenitická korozivzdorná ocel v neokysličující atmosféře, ale odolává nejběžnějším atmosférickým podmínkám a podmínkám prostředí za přítomnosti volného kyslíku. Provozní teploty pro martenzitické nerezové kolíky by měly být omezeny na minimálně -45 °C (-50 °F) a maximálně 260 °C (500 °F). Svinuté Kolíky z martenzitické nerezové oceli jsou kalené a popuštěné podle přísných norem a standardně se dodávají se suchou ochranou proti korozi.

STANDARDNÍ MATERIÁLY

TYP	JAKOST	TVRDOST, VICKERS
Vysokouhlíková ocel	UNS G10700 / G10740 C67S (1.1231) / C75S (1.1248)	HV 420 – 545
Legovaná ocel	UNS G61500 51CrV4 (1.8159)	HV 420 – 545
Nerezová ocel, austenitická (Nikl)	UNS S30200 / S30400 18-8 (1.4310)	Mechanicky zpevněno
Nerezová ocel, martenzitická (Chrom)	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 460 – 560

V závislosti na požadavcích daného způsobu použití jsou k dispozici i jiné typy materiálů. Společnost SPIROL má rozsáhlé zkušenosti se speciálními materiály, které jsou vyžadovány pro jedinečné okolnosti.

Ochranné povrchové úpravy se obvykle používají ke zvýšení odolnosti základního kovu proti korozi. Existuje mnoho různých typů povlaků, například galvanické pokovení, chemická konverze, ponoření a mechanické nanesení. Každý z těchto procesů má při použití u Svinutých Kolíků svá omezení a v závislosti na způsobu použití se mohou vyskytnout další problémy. Společnost **SPIROL** má rozsáhlé zkušenosti s doporučením a výběrem správné kombinace materiálu a povrchové úpravy pro různé aplikace.

STANDARDNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Hladká, olejovaná (K)

Tato povrchová úprava představuje tenkou vrstvu oleje suchého na dotek, která zajišťuje odolnost proti korozi během skladování a přepravy. Mazání snižuje koeficient tření mezi vinutími a usnadňuje tak jejich zavádění. Vzhledem k tomu, že je tento mazací olej usazený v nosiči, který se časem odpaří, jsou kolíky na dotek suché a umožňují automatické podávání a montáž.

Galvanicky pokovený zinek (T)

Tato povrchová úprava sestává z minimálně $5\mu\text{m}$ ($0,0002''$) silného elektrolyticky naneseného zinku s bezbarvou trojvalentní pasivační vrchní vrstvou. Zinek se používá především pro kosmetické účely, protože tato povrchová úprava dodává vnějšímu povrchu kolíku lesklý stříbřitý vzhled. Zinkování se běžně používá také k zabránění galvanické korozi. Pokud je vyžadována ochrana proti atmosférické korozi, je nutné zvážit použití kolíku z nerezové oceli. Přestože jsou při výrobě přijímána opatření pro zmírnění vodíkové křehkosti, konstruktéři by měli před doporučením této povrchové úpravy zvážit riziko spojené s vodíkovou křehkostí.

NA OBJEDNÁVKU

Fosforečnan zinečnatý (R)

Tato zinkofosfátová povrchová úprava má minimální hmotnost nátěru 11 g/m^2 a používá se k zajištění dobrého povrchu uhlíkové oceli pro následné operace, jako je lakování nebo olejování. Fosforečnan zinečnatý sám o sobě neposkytuje žádnou ochranu proti korozi. Na kolíky s fosfátovým povlakem se nanáší na dotek suchý lubrikační olej, který zajišťuje odolnost proti korozi během skladování a přepravy. Tento povlak se většinou používá u starších způsobů použití, zejména ve zbrojním a vojenském průmyslu, a jen zřídka se používá u nových aplikací.

Pro použití ve vojenském průmyslu se na fosfát zinku nanáší jiný ochranný olej než u komerčních výrobků. Viskóznější olej není vhodný pro automatické podávání.

Pasivace (P)

Kolíky z nerezové oceli se obvykle dodávají s hladkou povrchovou úpravou, ale pro splnění specifických požadavků aplikace je k dispozici pasivace. Pasivace Svinutých Kolíků je proces, při kterém se odstraňují povrchové nečistoty, jako je usazená nástrojová ocel a jiné volné částice železa. Jediným účelem pasivace je odstranění usazeného železa, nikoli vyčištění dílu. Společnost SPIROL používá především karbidové nástroje, které minimalizují výskyt usazených železných částic, čímž se proces pasivace často stává přebytným. Kromě toho mnoho způsobů použití pasivaci jednoduše nevyžaduje. Příklady kritických aplikací, kde je pasivace vhodná, jsou lékařské přístroje, komponenty používané v potravinářském nebo farmaceutickém průmyslu, komponenty palivových systémů a všechny oblasti vyžadující čisté prostředí.

K dispozici pouze pro nerezovou ocel.

Bez oleje (F)

Kolíky procházejí speciálním procesem čištění, aby se z dílů odstranily zbytky oleje. Tato varianta povrchové úpravy se obvykle doporučuje u kolíků používaných v plastech, které jsou nekompatibilní s oleji na bázi uhlovodíků, a tudíž náchylné ke korozi praskání vlivem prostředí, a také pro lékařské nebo potravinářské aplikace.

K dispozici pouze pro nerezovou ocel.

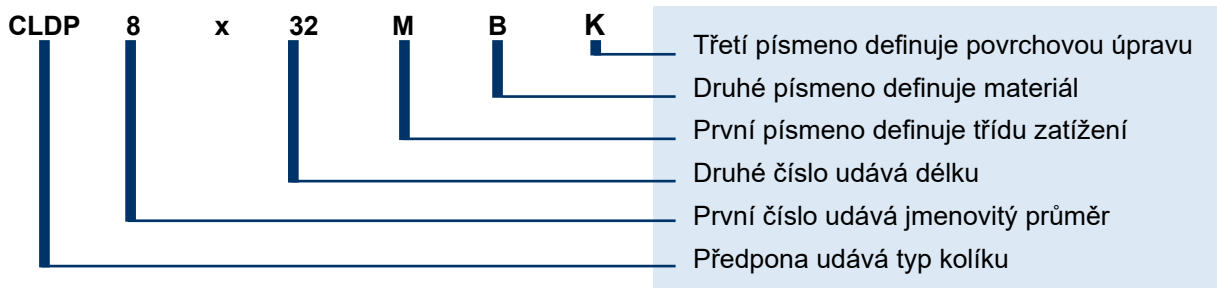
Další speciální povrchové úpravy jsou k dispozici na vyžádání.



TŘÍDY ZATÍŽENÍ KOLÍKŮ	MATERIÁL	POVRCHOVÉ ÚPRAVY
M Standardní	B Vysokouhlíková ocel	K Hladká, olejovaná
H Pevné	C Chromovaná nerezová ocel	T Galvanicky pokovený zinek
L Lehké	D Niklová nerezová ocel	
	W Legovaná ocel	

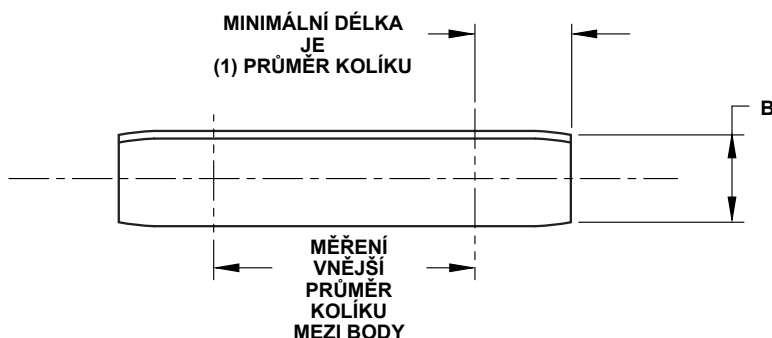
Identifikační kód

Svinutý Kolík o průměru 8 mm a délce 32 mm standardní zatížení/uhlíková ocel/hladká povrchová úprava

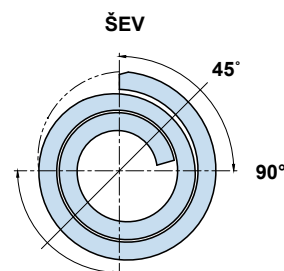


Jak změřit průměr Svinutého Pružného Kolíku

Vnější průměr Svinutého Kolíku se měří mikrometrem od švu (bod 0°) do úhlu 90°. Průměr se měří minimálně ve vzdálenosti jednoho průměru kolíku od jeho konce.

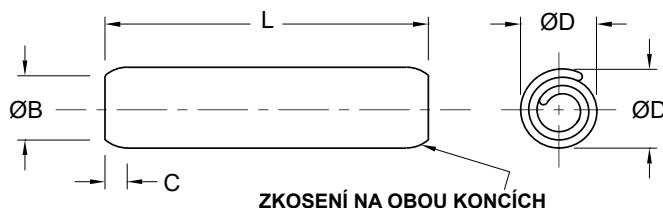


PRŮŘEZ SVINUTÉHO KOLÍKU



POZNÁMKY

- Pokud není uvedeno jinak, platí standardní specifikace.
- Všechny rozměry platí před pokovením.
- Galvanický zinek není k dispozici u kolíků o jmenovitém průměru 8 mm a 0,312" a větších.
- Standardní povrchová úprava kolíků z nerezové oceli je hladká. Pasivované kolíky jsou k dispozici za příplatek.
- Na vyžádání jsou k dispozici speciální rozměry, třídy zatížení, materiály a povrchové úpravy, včetně kolíků bez oleje.



ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16	20
PRŮMĚR ØD	MAX. 0,91 MIN. 0,85	1,15 1,05	1,35 1,25	1,73 1,62	2,25 2,13	2,78 2,65	3,30 3,15	3,84 3,67	4,40 4,20	5,50 5,25	6,50 6,25	8,63 8,30	10,80 10,35	12,85 12,40	14,95 14,45	17,00 16,45	21,10 20,40
ZKOSENÍ B PRŮMĚR C DÉLKA	MAX. 0,75 JMEN. 0,30	0,95 0,30	1,15 0,40	1,40 0,50	1,90 0,70	2,40 0,70	2,90 0,90	3,40 1,00	3,90 1,10	4,85 1,30	5,85 1,50	7,80 2,00	9,75 2,50	11,70 3,00	13,60 3,50	15,60 4,00	19,60 4,50
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX. 0,84 MIN. 0,80	1,04 1,00	1,24 1,20	1,60 1,50	2,10 2,00	2,60 2,50	3,10 3,00	3,62 3,50	4,12 4,00	5,12 5,00	6,15 6,00	8,15 8,00	10,15 10,00	12,18 12,00	14,18 14,00	16,18 16,00	20,21 20,00
DÉLKY	4																
	5	*	*	*	*												
	6	*	*	*	*	*											
	8	*	*	*	*	*	*										
	10	*	*	*	*	*	*	*									
	12	*	*	*	*	*	*	*	*								
	14				*	*	*	*	*	*							
	16				*	*	*	*	*	*	*						
	18				*	*	*	*	*	*	*	*					
	20				*	*	*	*	*	*	*	*	*				
	22				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	24				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	26					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	28						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	30							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	32								*	*	*	*	*	*	*	*	*
	35								*	*	*	*	*	*	*	*	*
	40								*	*	*	*	*	*	*	*	*
	45								*	*	*	*	*	*	*	*	*
	50								*	*	*	*	*	*	*	*	*
	55									*	*	*	*	*	*	*	*
	60										*	*	*	*	*	*	*
	65											*	*	*	*	*	*
	70											*	*	*	*	*	*
	75											*	*	*	*	*	*
	80											*	*	*	*	*	*
	85											*	*	*	*	*	*
	90											*	*	*	*	*	*
	95											*	*	*	*	*	*
	100											*	*	*	*	*	*
	105											*	*	*	*	*	*
	110											*	*	*	*	*	*
	115											*	*	*	*	*	*
	120											*	*	*	*	*	*
	125											*	*	*	*	*	*
	130											*	*	*	*	*	*
	135											*	*	*	*	*	*
	140											*	*	*	*	*	*
	145											*	*	*	*	*	*
	150											*	*	*	*	*	*
	155											*	*	*	*	*	*
	160											*	*	*	*	*	*

Kolíky s možností
záměny mm a palců
 Ø mm Ø Palce
 Průměr Průměr
 0,8 0,031 1/32
 1,0 0,039
 1,2 0,047 3/64
 2,0 0,078 5/64
 4,0 0,156 5/32
 8,0 0,312 5/16
 16,0 0,625 5/8

Jmenovitá délka kolíku Tolerance délky
 Jmenovitá velikost kolíku ø0,8 - 10 ø12 - 20
 L ≤ 10 ±0,25 N/A
 10 < L ≤ 50 ±0,50 ±0,50
 50 < L ±0,75 ±0,75
 Tolerance přímosti kolíku¹
 Průměr kontrolního otvoru měřidla
 Specifikovaný maximální průměr kolíku plus:
 Jmenovitá délka kolíku Min. Max. Délka měřky ±0,15
 L ≤ 24 0,18 0,20 25
 24 < L ≤ 50 0,30 0,34 50
 50 < L 0,42 0,48 75

* Běžná velikost na skladě
 K dispozici pouze v nerezové oceli
 K dispozici jsou oceli s vysokým obsahem uhlíku a nerezové oceli
 K dispozici pouze v legované oceli

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU KN

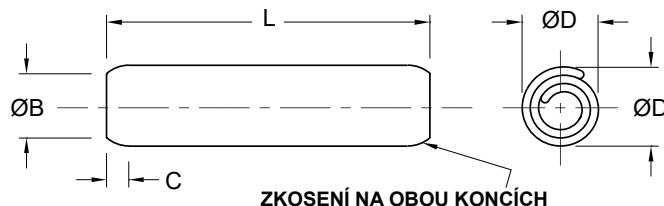
JMENOVITÝ PRŮMĚR	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16	20
KARBON LEGOVANÁ OCEL CHROMOVANÝ NEREZ	0,40	0,60	0,90	1,45	2,50	3,90	5,50	7,50	9,60	15	22	39	62	89	120	155	250
NIKL NEREZ	0,30	0,45	0,65	1,05	1,90	2,90	4,20	5,70	7,60	11,50	16,80	30	48	67	—	—	—

Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.3M a ISO 8749.

- Všechny rozměry platí před pokovením.
- ¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout měrkou.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:





ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16	20
PRŮMĚR ØD	MAX.	1,71	2,21	2,73	3,25	3,79	4,30	5,35	6,40	8,55	10,65	12,75	14,85	16,90	21,00
	MIN.	1,61	2,11	2,62	3,12	3,64	4,15	5,15	6,18	8,25	10,30	12,35	14,40	16,40	20,40
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80	9,75	11,70	13,60	15,60	19,60
	C DĚLKA	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15	10,15	12,18	14,18	16,18	20,21
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
DĚLKY	4	*													
	5	*	*												
	6	*	*	*											
	8	*	*	*	*										
	10	*	*	*	*		*								
	12	*	*	*	*		*	*							
	14	*	*	*	*		*	*							
	16	*	*	*	*		*	*	*						
	18		*	*	*		*	*	*	*					
	20		*	*	*		*	*	*	*	*				
	22		*	*	*		*	*	*	*	*	*			
	24		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
	26			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	
	28				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	30				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	32				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	35				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	40						*	*	*	*	*	*	*	*	*
	45							*	*	*	*	*	*	*	*
	50							*	*	*	*	*	*	*	*
	55								*	*	*	*	*	*	*
	60								*	*	*	*	*	*	*
	65									*	*	*	*	*	*
	70									*	*	*	*	*	*
	75									*	*	*	*	*	*
	80									*	*	*	*	*	*
	85										*	*	*	*	*
	90											*	*	*	*
	95											*	*	*	*
	100											*	*	*	*
	105												*	*	*
	110													*	*
	115														*
	120														*
	125														*
	130														*
	135														*
	140														*
	145														*
	150														*
	155														*
	160														*

Kolíky s možností záměny mm a palců

Ø mm	Ø Palce
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16
16,0	0,625 5/8

Jmenovitá délka kolíku	Tolerance délky	
Jmenovitá velikost kolíku	Ø1,5 - 10	Ø12 - 20
L ≤ 10	±0,25	N/A
10 < L ≤ 50	±0,50	±0,50
50 < L	±0,75	±0,75

Jmenovitá délka kolíku	Min.	Max.	Délka měřky ±0,15
L ≤ 24	0,18	0,20	25
24 < L ≤ 50	0,30	0,34	50
50 < L	0,42	0,48	75

* Běžná velikost na skladě
 ■ K dispozici jsou oceli s vysokým obsahem uhlíku a nerezové oceli
 ■ K dispozici pouze v legované oceli

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU KN

JMENOVITÝ PRŮMĚR ▶	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16	20
KARBON														
LEGOVANÁ OCEĽ	1,90	3,50	5,50	7,60	10	13,50	20	30	53	84	120	165	210	340
CHROMOVANÝ NEREZ														
NIKL NEREZ	1,45	2,50	3,80	5,70	7,60	10	15,50	23	41	64	91	—	—	—

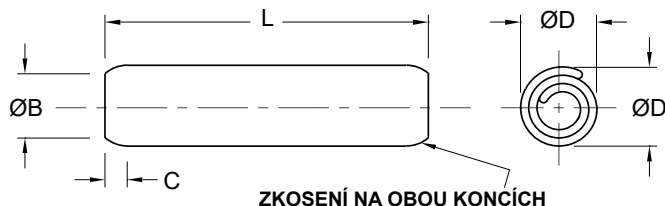
Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.3M a ISO 8749.

- Všechny rozměry platí před pokovením.
- ¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout měrkou.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:



Na vyžádání jsou k dispozici speciální rozměry, třídy zatížení, materiály a povrchové úpravy, včetně kolíků bez oleje.



ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
PRŮMĚR ØD	MAX.	1,75	2,28	2,82	3,35	3,87	4,45	5,50	6,55	8,65
	MIN.	1,62	2,13	2,65	3,15	3,67	4,20	5,20	6,25	8,30
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80
	C DÉLKA	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00

4

5

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

28

30

32

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

Kolíky s možností záměny mm a palců

Ø mm

Ø Palce

Průměr

Průměr

2,0

0,078

5/64

4,0

0,156

5/32

8,0

0,312

5/16

Jmenovitá délka kolíku

Tolerance délky

Jmenovitá velikost kolíku

ø1,5 - 8

L ≤ 10

±0,25

10 < L ≤ 50

±0,50

50 < L

±0,75

Tolerance přímosti kolíku¹

Průměr kontrolního otvoru měřidla

Specifikovaný maximální průměr kolíku plus:

Jmenovitá délka kolíku

Min.

Max.

Délka měřky ±0,15

L ≤ 24

0,18

0,20

25

24 < L ≤ 50

0,30

0,34

50

50 < L

0,42

0,48

75

* Běžná velikost na skladě

K dispozici pouze v nerezové oceli

K dispozici jsou oceli s vysokým obsahem uhlíku a nerezové oceli

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU KN

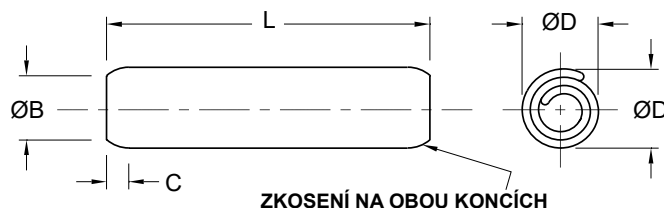
JMENOVITÝ PRŮMĚR ▶	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
KARBON CHROMOVANÝ NEREZ	0,80	1,50	2,30	3,30	4,50	5,70	9	13	23
NIKL NEREZ	0,65	1,10	1,80	2,50	3,40	4,40	7	10	18

Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.3M a ISO 8749.

- Všechny rozměry platí před pokovením.
- ¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout měrkou.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:





ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR		0,031 1/32	0,039 3/64	0,047 3/64	0,052 1/16	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
PRŮMĚR ØD	MAX.	0,035	0,044	0,052	0,057	0,072	0,088	0,105	0,120	0,138	0,171	0,205	0,238	0,271	0,337	0,403	0,469	0,535	0,661	0,787
	MIN.	0,033	0,041	0,049	0,054	0,067	0,083	0,099	0,114	0,131	0,163	0,196	0,228	0,260	0,324	0,388	0,452	0,516	0,642	0,768
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	0,029	0,037	0,045	0,050	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613	0,738
	C DÉLKA	0,024	0,024	0,024	0,024	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX.	0,032	0,040	0,048	0,053	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750

DÉLKY	0,156	5/32																		
	0,187	3/16	*	*		*														
	0,250	1/4	*	*		*	*	*												
	0,312	5/16	*	*		*	*	*												
	0,375	3/8	*	*		*	*	*		*										
	0,437	7/16	*	*		*	*	*		*	*									
	0,500	1/2	*	*		*	*	*		*	*									
	0,562	9/16				*	*	*		*	*	*								
	0,625	5/8				*	*	*		*	*	*								
	0,687	11/16																		
	0,750	3/4					*	*		*	*	*		*						
	0,812	13/16																		
	0,875	7/8						*		*	*	*		*						
	0,937	15/16																		
	1,000	1					*			*	*	*		*	*	*				
	1,125	1-1/8								*	*	*		*	*	*				
	1,250	1-1/4								*	*	*		*	*	*				
	1,375	1-3/8												*	*	*				
	1,500	1-1/2									*	*		*	*	*		*		
	1,625	1-5/8												*	*	*				
	1,750	1-3/4										*		*	*	*		*		
	1,875	1-7/8										*		*	*	*		*		
	2,000	2										*		*	*	*		*	*	*
	2,250	2-1/4												*	*	*		*	*	*
	2,500	2-1/2												*	*	*		*	*	*
	2,750	2-3/4													*	*	*		*	*
	3,000	3													*	*	*		*	*
	3,250	3-1/4														*	*	*	*	*
	3,500	3-1/2														*	*	*	*	*
	3,750	3-3/4															*	*	*	*
	4,000	4																*	*	*
	4,250	4-1/4																	*	*
	4,500	4-1/2																	*	*
	4,750	4-3/4																	*	*
	5,000	5																	*	*
	5,250	5-1/4																	*	*
	5,500	5-1/2																	*	*
	5,750	5-3/4																	*	*
	6,000	6																	*	*

Jmenovitá délka kolíku		Tolerance délky	
Jmenovitá velikost kolíku		ø1/32 - 3/8	ø7/16 - 3/4
L ≤ 2 000		±0,010	±0,025
2 000 < L ≤ 3 000		±0,015	±0,025
3 000 < L		±0,025	±0,025

Jmenovitá délka kolíku		Přímost kolíku	Délka měřky
Jmenovitá velikost kolíku		Tolerance¹	±0,005
L ≤ 1 000		0,007	1 000
1 000 < L ≤ 2 000		0,010	2 000
2 000 < L		0,013	3 000

* Běžná velikost na skladě
■ K dispozici pouze v nerezové oceli
■ K dispozici jsou oceli s vysokým obsahem uhlíku a nerezové oceli
■ K dispozici pouze v legované oceli

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU V LIBRÁCH

JMENOVITÝ PRŮMĚR		0,031 1/32	0,039 3/64	0,047 3/64	0,052 1/16	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
KARBON		90	135	190	250	330	550	775	1 050	1 400	2 200	3 150	4 200	5 500	8 700	12 600	17 000	22 500	35 000	50 000
LEGOVANÁ OCEL																				
CHROMOVANÝ NEREZ																				
NIKL NEREZ		65	100	145	190	265	425	600	825	1 100	1 700	2 400	3 300	4 300	6 700	9 600	13 300	17 500	—	—

Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.2.

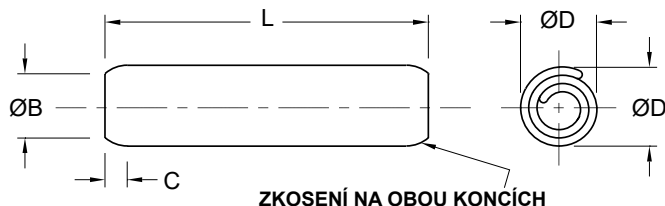
• Všechny rozměry platí před pokovením.

¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout otvorem o délce rovnající se jednopalcovému přírůstku nad délkou kolíku s otvorem rovnajícím se maximálnímu stanovenému průměru kolíku plus tolerance přímosti.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:



Na vyžádání jsou k dispozici speciální rozměry, třídy zatížení, materiály a povrchové úpravy, včetně kolíků bez oleje.



ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
PRŮMĚR ØD	MAX.	0,070	0,086	0,103	0,118	0,136	0,168	0,202	0,235	0,268	0,334	0,400	0,466	0,532	0,658	0,784
	MIN.	0,066	0,082	0,098	0,113	0,130	0,161	0,194	0,226	0,258	0,322	0,386	0,450	0,514	0,640	0,766
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	MAX.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613
	C DÉLKA	JMEN.	0,028	0,032	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
DĚLKY	0,156	5/32														
	0,187	3/16	*													
	0,250	1/4	*	*	*											
	0,312	5/16	*	*	*	*										
	0,375	3/8	*	*	*	*	*									
	0,437	7/16	*	*	*	*	*	*								
	0,500	1/2	*	*	*	*	*	*	*							
	0,562	9/16	*	*	*	*	*	*	*	*						
	0,625	5/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
	0,687	11/16														
	0,750	3/4			*	*	*	*	*	*	*					
	0,812	13/16				*	*	*	*	*	*	*				
	0,875	7/8			*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,937	15/16														
	1,000	1			*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	1,125	1-1/8														
	1,250	1-1/4				*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	1,375	1-3/8														
	1,500	1-1/2						*	*	*	*	*	*	*		
	1,625	1-5/8														
	1,750	1-3/4						*	*	*	*	*	*	*	*	
	1,875	1-7/8														
	2,000	2						*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2,250	2-1/4								*	*	*	*	*	*	*
	2,500	2-1/2								*	*	*	*	*	*	*
	2,750	2-3/4														
	3,000	3										*	*	*	*	*
	3,250	3-1/4														
	3,500	3-1/2												*	*	*
	3,750	3-3/4													*	*
	4,000	4												*	*	*
	4,250	4-1/4														
	4,500	4-1/2													*	*
	4,750	4-3/4													*	*
	5,000	5													*	*
	5,250	5-1/4														
	5,500	5-1/2														
	5,750	5-3/4														
	6,000	6														

Kolíky s možností záměny Palcové a mm kolíky	
Ø Palce Průměr	Ø mm Průměr
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0
0,625 5/8	16,0

Jmenovitá délka kolíku	Tolerance délky	
Jmenovitá velikost kolíku	Ø 1/16 - 3/8	Ø 7/16 - 3/4
L ≤ 2 000	±0,010	±0,025
2 000 < L ≤ 3 000	±0,015	±0,025
3 000 < L	±0,025	±0,025
Jmenovitá délka kolíku	Přímost kolíku Tolerance¹	Délka měřky ±0,005
L ≤ 1 000	0,007	1 000
1 000 < L ≤ 2 000	0,010	2 000
2 000 < L	0,013	3 000

- * Běžná velikost na skladě
- K dispozici jsou oceli s vysokým obsahem uhlíku a nerezové oceli
- K dispozici pouze v legované oceli

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU V LIBRÁCH

JMENOVITÝ PRŮMĚR	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
KARBON LEGOVANÁ OCEL	475	800	1 150	1 500	2 000	3 100	4 500	5 900	7 800	12 000	18 000	23 500	32 000	48 000	70 000
CHROMOVANÝ NEREZ															
NIKL NEREZ	360	575	825	1 150	1 700	2 400	3 500	4 600	6 200	9 300	14 000	18 000	25 000	—	—

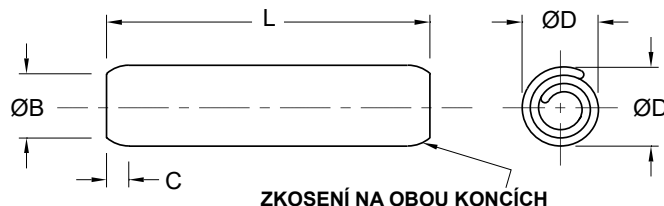
Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.2.

• Všechny rozměry platí před pokovením.

¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout otvorem o délce rovnající se jednopalcovému přírůstku nad délkou kolíku s otvorem rovnajícím se maximálnímu stanovenému průměru kolíku plus tolerance přímosti.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:





ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR			0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	
PRŮMĚR ØD			MAX. MIN.	0,073 0,067	0,089 0,083	0,106 0,099	0,121 0,114	0,139 0,131	0,172 0,163	0,207 0,196	0,240 0,228	0,273 0,260	0,339 0,324
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	MAX.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	
	C DÉLKA	JMEN.	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU			MAX. MIN.	0,065 0,062	0,081 0,078	0,097 0,094	0,112 0,109	0,129 0,125	0,160 0,156	0,192 0,187	0,224 0,219	0,256 0,250	0,319 0,312
DÉLKY	0,156	5/32											
	0,187	3/16											
	0,250	1/4	*										
	0,312	5/16	*	*									
	0,375	3/8	*	*	*								
	0,437	7/16	*	*	*								
	0,500	1/2	*	*	*		*						
	0,562	9/16	*	*	*	*	*						
	0,625	5/8	*	*	*		*	*					
	0,687	11/16											
	0,750	3/4		*	*		*	*	*				
	0,812	13/16											
	0,875	7/8			*		*	*	*				
	0,937	15/16											
	1,000	1			*		*	*	*			*	
	1,125	1-1/8											
	1,250	1-1/4			*		*	*	*			*	
	1,375	1-3/8											
	1,500	1-1/2					*	*	*			*	
	1,625	1-5/8											
	1,750	1-3/4							*			*	
	1,875	1-7/8											
	2,000	2							*			*	
	2,250	2-1/4											
	2,500	2-1/2										*	
	2,750	2-3/4											
	3,000	3											
	3,250	3-1/4											
	3,500	3-1/2											
	3,750	3-3/4											
	4,000	4											
	4,250	4-1/4											
	4,500	4-1/2											
	4,750	4-3/4											
	5,000	5											
	5,250	5-1/4											
5,500	5-1/2												
5,750	5-3/4												
6,000	6												

Kolíky s možností záměny
Palcové a mm kolíky

Ø Palce Průměr	Ø mm Průměr
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0

Jmenovitá délka kolíku	Tolerance délky
Jmenovitá velikost kolíku	ø1/16 - 5/16
L ≤ 2 000	±0,010
2 000 < L ≤ 3 000	±0,015
3 000 < L	±0,025

Jmenovitá délka kolíku	Přímota kolíku Tolerance¹	Délka měřky ±0,005
L ≤ 1 000	0,007	1 000
1 000 < L ≤ 2 000	0,010	2 000
2 000 < L	0,013	3 000

* Běžná velikost na skladě

K dispozici pouze v nerezové oceli

K dispozici jsou oceli s vysokým

MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU V LIBRÁCH

JMENOVITÝ PRŮMĚR	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
KARBONL CHROMOVANÝ NEREZ	205	325	475	650	825	1 300	1 900	2 600	3 300	5 200
NIKL NEREZ	160	250	360	500	650	1 000	1 450	2 000	2 600	4 000

Poznámka: Zkoušky stříhem provedené podle ASME B18.8.2.

• Všechny rozměry platí před pokovením.

¹ Kolík musí vlastní vahou propadnout otvorem o délce rovnající se jednopalcovému přírůstku nad délkou kolíku s otvorem rovnajícím se maximálnímu stanovenému průměru kolíku plus tolerance přímosti.

Odkaz na CAD modely
a online objednávání:



Na vyžádání jsou k dispozici speciální rozměry, třídy zatížení, materiály a povrchové úpravy, včetně kolíků bez oleje.

Inženýři společnosti **SPIROL** jsou připraveni vám pomoci s výběrem nejvhodnějšího Svinutého Pružného Kolíku, který splňuje požadavky vaší aplikace. Pokud standardní výrobek nevyhovuje vašim požadavkům na použití nebo montáž, naši inženýři během technické studie navrhnu speciální výrobek, který bude odpovídat vašim potřebám. Mnoho speciálních výrobků vychází z našich standardních výrobků a lze je vyrábět s minimálními investicemi do vývoje. Jiné jsou zcela unikátní a mohou vyžadovat větší investice do vývoje nebo speciálního zpracování.

Čím dříve nás zapojíte do procesu návrhu, tím větší je pravděpodobnost, že vás budeme moci vybavit jednou z našich 30 000 standardních položek, které se obvykle dodávají ze skladu.

EXTRA LEHKÉ KOLÍKY ŘADY 500



Extra lehké Svinuté Kolíky řady 500 byly speciálně navrženy pro použití v měkkých nebo křehkých materiálech. Průřez o 1½ závitu zajišťuje, že radiální síla působící na stěnu otvoru nepřekročí pevnost materiálu stěny, aby nedošlo k její deformaci. Tyto kolíky jsou také ekonomickým řešením v případech, kdy pevnost kolíku není hlavním konstrukčním hlediskem. Typické aplikace pro kolíky řady 500 zahrnují: závěsné čepy v plastových nebo keramických sestavách, vyrovnávací čepy a upevnění, kde je otvor blízko okraje montážního komponentu.

PRUŽNÉ KOLÍKY ŘADY 600 SUPERFLEX



Tento kolík s volně vinutým vnějším závitem a průměrem v úhlu 90° ke švu rovnajícím se velikosti otvoru má malou zaváděcí sílu a zvýšenou pružnost po zavedení. Kolík Superflex předchází problémům se zaváděním spojeným s kalenými otvory s ostrými hranami. Kolík se při zavádění nedeformuje a zachovává si svou rovnost. Jedním z příkladů skvělého použití Pružného Kolíku Superflex je případ, kdy je kolík vložen do hřídele s oběma odkrytými konci pro zasunutí do drážkované spojky.

SVINUTÉ PRUŽNÉ KOLÍKY Z NEREZOVÉ OCELI 316



Společnost SPIROL vyrábí svinuté pružné kolíky z nerezové oceli 316, které splňují specifické požadavky daných aplikací. Nerezová ocel typu 316 je podobná nerezové oceli typu 302/304, avšak vyznačuje se mírně vyšším obsahem niklu a přísadkou molybdenu. Obsah molybdenu výrazně zvyšuje chemickou odolnost nerezové oceli 316 a poskytuje vynikající odolnost proti důlkové korozi způsobené mořskou vodou, výpary kyseliny octové, chloridy, sodnými a vápenatými solankami, roztoky chlornanu, kyselinou fosforečnou a síranovými louhy a kyselinami siřičitými používanými v papírenském a celulózovém průmyslu. Tato austenitická slitina je nemagnetická a nelze ji kalit běžnými metodami. Nerezová ocel typu 316 má při zvýšených teplotách lepší mechanické vlastnosti než nerezová ocel typu 302/304 a nabízí vynikající mechanickou integritu při teplotách pod bodem mrazu. Mezi typické aplikace pro svinuté pružné kolíky SPIROL z nerezové oceli třídy 316 patří námořní průmysl, zpracovatelská zařízení, ropný a plynárenský průmysl či zdravotnictví.

ROZMĚROVÉ ÚDAJE

JMENOVITÝ PRŮMĚR ►		2	3	4	5	6
PRŮMĚR ØD	MAX.	2,25	3,30	4,40	5,50	6,50
	MIN.	2,13	3,15	4,20	5,25	6,25
ZKOSENÍ	B PRŮMĚR	1,90	2,90	3,90	4,85	5,85
	C DÉLKA JMEN.	0,70	0,90	1,10	1,30	1,50
DOPORUČENÁ VELIKOST OTVORU	MAX.	2,10	3,10	4,12	5,12	6,15
	MIN.	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
MINIMÁLNÍ DVOJNÁSOBNÁ PEVNOST VE STŘIHU kN		1,90	4,20	7,60	11,50	16,80
DÉLKY	8					
	10					
	12					
	14					
	16					
	18					
	20					
	22					
	24					
	26					
	28					
	30					
	32					
	35					
	40					
	45					
	50					

Zkoušky střihem provedené podle ASME B18.8.3M a ISO 8749.

Uvědomujeme si, že zásadním faktorem pro snížení celkových nákladů na komponenty je bezproblémová montáž; Svinuté Kolíky **SPIROL** lze tedy snadno instalovat kladivem nebo pomocí trnového lisu. Automatizace zvyšuje efektivitu montáže, zejména u komplexních nebo malých součástí, a kombinace úkonů, jako je vrtání a kolíkování, zvyšuje produktivitu a eliminuje špatně zarovnané otvory.

Společnost SPIROL je **jediným** výrobcem Svinutých Kolíků který navíc navrhuje, vyrábí a podporuje komplexní standardní řadu zařízení pro montáž kolíků od ručních až po plně automatické modely. Jsme odborníci na přizpůsobení našich standardních modulů specifickým aplikacím zákazníka, včetně upevnění komponentů pro kvalitní instalaci a snadnou montáž. Naše časem prověřená, osvědčená a spolehlivá zařízení lze vybavit volitelnými doplňky, jako jsou rotační indexovací stoly, monitorování síly a kombinace vrtání a kolíkování, které zvyšují produktivitu, zlepšují kontrolu procesu a zabraňují vzniku chyb.



Model PR



Model HC

SPIROL zaručuje
že naše zařízení zvýší vaši produktivitu a sníží
vaše celkové výrobní náklady, protože nabízí
jedinečnou záruku
průmyslového výkonu.



Model DP



Model CR

Při instalaci kolíků doporučujeme používat
ochranné brýle.



Model PM

Jedinečné vlastnosti Svinutého Kolíku v kombinaci s automatizovanými montážními řešeními snižují náklady výrobce. Při zvážení všech faktorů, jako je kvalita instalace, riziko poškození součástí, snížení reklamací, kontrola během instalace a zvýšení výkonnosti, je Svinutý Kolík SPIROL ideální volbou pro zajištění robustního a vysoce kvalitního spoje při nejnižších výrobních nákladech.

Evropa

SPIROL Česká republika
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL Spojené království
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-aerospace.com

SPIROL Francie
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL Německo
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL Španělsko
+34 932 71 64 28
info-ib@spirol.com

SPIROL Polsko
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

Amerika

SPIROL International Corporation
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL Shim Division
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL Kanada
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL Mexiko
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

SPIROL Brazílie
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

Asie Tichomoří

SPIROL Čína
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL Malajsie
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

SPIROL Korea
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com



Na stránkách **SPIROL.cz** naleznete aktuální specifikace a standardní nabídku.

Inženýři společnosti SPIROL vám poskytnou bezplatnou podporu v oblasti návrhů! Pomůžeme vám s novými návrhy i s řešením problémů a doporučíme úspory nákladů u stávajících návrhů. Navštivte portál **Služby Aplikačního Inženýrství** na stránkách **SPIROL.cz** a nechte si od nás pomoci.