Unipetrol RPA, s.r.o. Odbor údržby	**Přírubové spoje – demontáž, montáž a značení**	N 13 132

Norma je závazná pro všechny subjekty (fyzické či právnické osoby), které se podílejí na činnostech při návrhu, výstavbě, montážích, údržbě a opravách přírubových spojů, jejichž provozovatelem je UNIPETROL RPA, s.r.o.

Obsah:

Úvodní ustanovení 1
1. Rozsah platnosti 2
2. Názvosloví, pojmy, definice 2
3. Hlavní faktory ovlivňující těsnost přírubového spoje 3
4. Rozdělení přírubových spojů 3
5. Demontáž přírubových spojů 4
6. Montáž přírubových spojů 6
7. Značení přírubových spojů 10
8. Způsob utahování 10
9. Svorníkové šrouby a matice 13
10. Těsnění 15
11. Seznam souvisejících a jiných právních předpisů 16
12. Přílohy 17

Úvodní ustanovení

Tato norma stanovuje a upřesňuje standardní postup při montáži a demontáži přírubových spojů procesních technologických zařízení a standardizace postupu jejich utahování včetně jejich označení během a po montáži v podmínkách společnosti UNIPETROL RPA, s.r.o.

Účelem normy je snížení či eliminace rizik spojených se vznikem netěsností v přírubových spojích během provozování technologického zařízení.

Údržba a opravy přírubových spojů jsou ve společnosti zajišťovány dodavatelsky na základě smluvního dojednání mezi UNIPETROL RPA, s.r.o. a oprávněnou servisní firmou (zhotovitelem).

Nahrazuje:	**Správce normy:**	**Platnost od:**
N 13 132 z 18.9.2020	Sekce podpory údržby	7.10.2020

1. Rozsah platnosti

Tato norma je platná pro celou společnost UNIPETROL RPA, s.r.o.

Postup zahrnuje montáž, demontáž, řízené utahování přírubových spojů na potrubních větvích, aparátech, výměnících, tlakových nádobách, atd.

Pravidla se netýkají přírubových spojů neprocesních zařízení (např. parního otápění) a taktéž jiných spojů, než přírubových.

Při utahování přírubových spojů mezi potrubní větví a zařízením nebo mezi jednotlivými částmi zařízení se postupuje dle metody utahování podle výrobce. Pokud výrobce zařízení neudává metody utahování přírubových spojů, postupuje se dle tohoto předpisu.

Povinnost převzít a dodržovat tuto normu externími organizacemi musí být zakotvena ve smlouvě o dílo či jiné obdobné smlouvě mezi společností UNIPETROL RPA, s.r.o. a zhotovitelem.

2. Názvosloví, pojmy, definice

Společnost	- UNIPETROL RPA, s.r.o.
Přírubový spoj	- přírubový spoj je spoj rozebíratelný. Je používán v případě, pokud je nutné zajistit opakované oddělení jednotlivých částí spoje během užívání, nebo je-li jediným možným způsobem montáže. Jedná se zpravidla o tlakové komponenty, jako jsou nádrže, armatury, ventily, zaslepovací otvory, dělící roviny potrubí apod. Příruby se rozdělují dle ČSN EN 1591-1 na integrální příruby, zaslepovací příruby, točivé příruby, krky, lemy nebo obruby
Uživatel	- vedoucí útvaru (např. ředitel úseku, závodu, popř. vedoucí odboru, výrobny či sekce), kterému je majetek svěřen provozovatelem do užívání. Je odpovědný za dodržování podmínek pro bezpečný a spolehlivý provoz v souladu s pokyny a předpisy určenými k jeho využívání, provozu a obsluze
Udržovatel	- ředitel technického úseku či úseku služby, vedoucí odboru údržby, popř. odboru správy území a majetku nebo jinak určený zaměstnanec, který je odpovědný za technický stav určených jednotlivých skupin hmotného majetku včetně udržování, oprav, revizí a zkoušek
Zadavatel	- zaměstnanec odpovědný za činnosti související s objednáváním prací týkajících se údržby přírubových spojů
Zhotovitel	- oprávněná fyzická či právnická osoba technicky způsobilá k montáži a opravám přírubových spojů, tedy i vyhrazených technických zařízení, mající oprávnění od TIČR dle § 6c, odst. 1, písm. b), zákona č. 174/1968 Sb. a vlastnící platný živnostenský list
TIČR	- Technická inspekce České republiky
Tlakové zařízení	- za tlaková zařízení se považují nádoby, potrubí, bezpečnostní výstroj a tlaková výstroj; zahrnují také prvky připojené k součástem vystaveným tlaku, jako jsou například příruby, hrdla, spojky, podpory, závěsná oka (určené platnou legislativou uvedenou v kapitole č. 11)

3. Hlavní faktory ovlivňující těsnost přírubového spoje

Těsnost přírubového spoje ovlivňují zejména tyto faktory:

- **Příruby**
  - Kvalita resp. drsnost těsnicích ploch. Dosedací/těsnicí plochy přírub musí být vyrobeny s požadovanými drsnostmi těsnicích ploch, které jsou definovány v normách. Těsnicí plochy nesmí vykazovat mechanické ani korozní napadení.
  - Rovinnost přírub, která souvisí s montáží potrubí.

- **Těsnění**
  - Volba vhodného těsnění pro příslušné provozní podmínky.
  - Čistota těsnění. Před montáží musí být těsnění a dosedací plochy přírub zbaveny veškeré nečistoty. Není přípustné při montáži nanášet na těsnění vazelínu ani jiné přípravky pro zjednodušení montáže vyjma případů, kdy je použití mazacího tuku či jiných přípravků vyžadováno.

- **Spojovací materiál**
  - Volba vhodného spojovacího materiálu dle článku 9 této normy a v souladu s potrubními třídami jednotlivých výrobních celků.
  - Před montáží musí být šrouby zbaveny koroze a ošetřeny vhodným mazivem ke snížení součinitele tření a ochraně proti korozi.
  - Svorníkové šrouby musí být namontovány tak, aby na obou stranách přesahovaly stejným počtem závitů přes matici s tolerancí 2 závity. Minimální počet závitů přes matici je jeden dle ČSN EN 13480-4, doporučený maximální počet závitů přes matici je 5 závitů.
  - Pro utahování dle předepsaných utahovacích momentů používat hladké podložky, které snižují tření na dosedacích plochách matic.
  - Pro příruby PN40 a 150 psi a vyššího jmenovitého tlaku používat pouze svorníkové šrouby (pokud není výpočtem uvedeno jinak).

- **Utahování spoje**
  - Nesprávná metoda utahování přírubových spojů může zapříčinit vznik malého tlakového zatížení nebo plastickou deformaci těsnění a následně netěsnost spoje.

4. Rozdělení přírubových spojů

Pro účel zvolení optimální metody pro dotažení přírubového spoje jsou přírubové spoje rozděleny do dvou hlavních kategorií:

- **Kategorie I - normalizované přírubové spoje**
  - skupina I
  - skupina II
  - skupina III

- **Kategorie II - nenormalizované přírubové spoje**

Rozdělení do skupin v kategorii I a kategorii II podle kritérií znázorňuje tabulka č. 1

Tabulka č. 1

	Druh přírubového spoje	**Max. pracovní přetlak**	**Max. pracovní teplota**
KATEGORIE I **SKUPINA I**	spoje	do 25 MPa	do 370 °C
	všechny spoje DN 100 a menší bez ohledu na provozní podmínky	všechny tlaky	všechny teploty
KATEGORIE I **SKUPINA II**	spoje nad DN 100	nad 25 MPa	všechny teploty
	spoje nad DN 100	do 25 MPa	nad 370 °C
KATEGORIE I **SKUPINA III**	**parametry**		
	pro svorníky od Ø 50mm a výše všech provozních parametrů		
	cyklicky tepelně namáhané spoje (> 150 °C a > 50 cyklů)		
	izolované spoje nad 220 °C		
	problémové přírubové spoje s historicky opakujícími se netěsnostmi		
KATEGORIE II	**parametry**		
	všechny nenormalizované přírubové spoje neodpovídající rozměrovým normám ČSN, EN, ANSI, jedná se především přírubové spoje na výměnících (spoj komora-plášť apod.), aparátech, reaktorech atd.		

5. Demontáž přírubových spojů

Demontáž přírubových spojů kategorie I, skupiny III a kategorie II dle této normy a souvisejících prací, kontrol atd. provádí zhotovitel pouze prostřednictvím pracovníků řízených mechanikem proškoleným z ČSN EN 1591-4 Příruby a přírubové spoje – část 4: kvalifikace odborné způsobilosti personálu k montáži šroubových spojů v tlakových zařízeních v kritických aplikacích.

5.1. Bezpečnost práce

Na práci musí být vystaveno povolení k práci dle S 465. Zároveň je bezpodmínečně nutno dodržovat všechny směrnice a předpisy UNI RPA týkající se BOZP a požární ochrany.

5.2. Předání potrubí

Potrubí nebo zařízení, na kterém bude prováděna demontáž přírubového spoje, musí být odstavené, oddělené od ostatních částí technologického zařízení, odtlakované a dle možností vyprázdněné a vyčištěné.

Za takto připravené potrubí zodpovídá pověřený zástupce uživatele. V případech, kdy nelze realizovat přípravu potrubí tak, že budou eliminována rizika možného ohrožení života a zdraví osob, je uživatel povinen stanovit v povolení k práci další podmínky pro bezpečné provedení prací.

Na zaslepovací místa musí být vyhotoven zaslepovací plán zpracovaný a podepsaný zástupcem uživatele. Před předáním zařízení údržbě musí být provedena kontrola umístění záslepek zástupcem uživatele, který s rozsahem slepení seznámí zástupce zhotovitele, případně udržovatele. Zaslepovací plán je zároveň přílohou vystaveného povolení k práci.

5.3. Kontrola potrubí

Před zahájením demontáže musí být zhotovitelem provedena kontrola uložení potrubí minimálně mezi zaslepovacími místy.

Nezjistí-li odpovědný pracovník zhotovitele žádné nesrovnalosti v uložení potrubí, zaznamená tuto skutečnost do zaslepovacího plánu, který je přílohou povolení k práci.

V opačném případě musí odborný útvar zhotovitele navrhnout řešení pro zafixování potrubí, podle kterého musí být potrubí před zahájením demontáží zabezpečeno proti pádu. O této skutečnosti informuje udržovatele.

Bylo-li zafixování potrubí provedeno jako provizorní, musí být toto uložení před zahájením tlakových/těsnostních zkoušek a před najetím potrubí odstraněno a nahrazeno vhodným trvalým uložením.

5.4. Kontrola potrubí uživatelem

V případě, kdy je stanoven v povolení k práci ze strany uživatele trvalý dozor, musí být pracovník uživatele trvale přítomen provádění prací.

Uživatel zároveň nese zodpovědnost za případný únik nežádoucích látek z potrubí.

Pokud je potrubí spádováno a provádí se na potrubní větvi demontáž více přírubových spojů, doporučuje se dle možností zahájit demontáž nejprve v nejnižším místě.

5.5. Povolování šroubů

Umožňuje-li to technické a konstrukční provedení, platí pro povolování přírubových spojů stejný postup, jako při jejich dotahování, tzn., že povolování musí být řízené, viz příloha D. Při povolování se musí postupovat sekvenčním způsobem, tzn. povolovat dvojice svorníků ležících v poloze 0-180°, 90-270°, 45-225° a 135-315°.

Je-li při povolování šroubů zjištěn únik, musí být okamžitě zahájeno utahování přírubového spoje a v případě, že se jedná o hořlavou látku, musí být bezpodmínečně zastaveny veškeré práce s otevřeným ohněm.

5.6. Demontáž poškozených svorníků - křížová metoda odstraňování svorníků

Svorníky/šrouby, které nelze běžným způsobem povolit a je nutno je odstraňovat jiným způsobem (upalovat plamenem, pomocí rotační brusky či jiným způsobem za použití speciální techniky) se musí odstraňovat křížovým způsobem – jako při utahování svorníků dle přílohy D. Křížovou metodu řezání svorníků/šroubů plamenem je nutno realizovat z důvodu zamezení jednostranného tepelného vlivu na přírubu a z důvodu rovnoměrného rozložení tepelného zatížení na přírubu. Při řezání svorníků/šroubů s použitím otevřeného ohně vystavené jednostrannému tepelnému zatížení příruby je vhodné ochlazování přírub.

5.7. Ukládání a použití demontovaných dílů

Není přípustné, aby demontovaný spojovací materiál byl volně položený na ocelových konstrukcích, lešení apod. Demontované součásti musí být uloženy v igelitových pytlích nebo krabicích a musí být chráněny proti povětrnostním a korozním vlivům a případnému mechanickému poškození.

Spojovací materiál, který vykazuje nadměrné mechanické nebo korozní poškození musí být kompletně nahrazen. Jedná-li se o poškození či korozi pevnostních šroubů, musí být na přírubě vždy nahrazeny všechny.

Demontované těsnění bude vždy nahrazeno novým těsněním (vyjma opakované možnosti použití vyčištěného a nepoškozeného hřebínku).

Těsnící systém vždy vychází z původní projektové dokumentace a navržených potrubních tříd.

Při změně těsnícího systému oproti původnímu projekčnímu zpracování (starší projekty, náhrada za azbestová těsnění,….) technik údržby (udržovatel) zajistí přepočet a návrh nového systému ve spolupráci s prováděcí firmou nebo další externí organizací, případně může využít alternativní doporučený těsnící systém dle tabulky č. 5.

Definice nového těsnícího systému je součástí zpracovaného požadavku na práci.

Zajištění příslušného spojovacího a těsnícího materiálu spadá do kompetence příslušného technika UNI RPA (udržovatele) – vyjma běžných šroubů s šestihranou hlavou a matic – možnost zajištění dodavatelsky.

6. Montáž přírubových spojů

Montáž přírubových spojů kategorie I, skupiny III a kategorie II dle této normy a souvisejících prací, kontrol atd. provádí zhotovitel pouze prostřednictvím pracovníků proškolených z ČSN EN 1591-4 Příruby a přírubové spoje – část 4: kvalifikace odborné způsobilosti personálu k montáži šroubových spojů v tlakových zařízeních v kritických aplikacích.

Při montáži přírubových spojů je nutno zkontrolovat konstrukční parametry v montovaném přírubovém spoji, tedy odpovídající konstrukce spoje, materiál, rozměry a počty spojovacího materiálu.

Z hlediska počtu otvorů přírub platí, že v přírubovém spoji musí být namontovány příruby se shodným počtem děr pro šrouby dle rozměrové normy a potrubní třídy.

Případné neshody zjištěné při této kontrole je nutné neprodleně řešit s příslušným technikem údržby.

6.1. Bezpečnost práce

Na práci musí být vystaveno povolení k práci dle S 465. Zároveň je bezpodmínečně nutno dodržovat všechny směrnice a předpisy UNI RPA týkající se BOZP a požární ochrany.

6.2. Montáž těsnění

Může být prováděna montáž pouze těsnění, které odpovídá specifikaci příslušné potrubní třídy. Těsnění musí být zbaveno nečistot a nesmí vykazovat mechanické ani korozní poškození. Při montáži těsnění je nutné zkontrolovat jeho správné usazení v přírubovém spoji, např. vystředění. U přírubových spojů se zámky (pero/drážka, nákružek / výkružek) je nutné porovnat hloubku volného prostoru v zámku proti tloušťce / výšce těsnění. Při smontování spoje musí vždy dojít k překrytí zámků (nákružek musí být zapuštěn ve výkružku, pero v drážce) tak, aby vložené těsnění bylo po celé své výšce / tloušťce zabezpečeno (schováno) v zámku proti vystřelení.

6.3. Utahování přírubového spoje

Při montáži/utahování přírubového spoje platí následující:

- Závity musí být čisté a v dobrém stavu
- Závity musí být řádně promazány
- Mazány musí být závity svorníků a matic + stykové / kluzné čelo matice

Použitá maziva musí být schválena udržovatelem. Doporučení výrobci např. Chesterton, Molykote, Nicro, apod.

Postup při utahování přírubových spojů: viz kapitola Způsob utahování

6.4. Utahování přírubového spoje - dovolené tolerance

Před vlastní montáží je nutné provést kontrolu rovinnosti přírubového spoje, která spočívá v kontrole souososti, rovnoběžnosti spoje a kvality a rovinnosti těsnících ploch.

- Souosost přírubového spoje:
  Doporučená maximální odchylka od osy je

DN	Max. odchylka
≤ 100	2 mm
> 100	3 mm

- Při provádění kontroly souososti přírub, musí šrouby v otvorech obou přírub procházet volně.

- Rovnoběžnost přírubového spoje:

  - Maximální odchylka rovnoběžnosti přírubového spoje naměřená v kterémkoliv směru by neměla překračovat 2,5 mm/m.

- Rovinnost těsnících ploch:

    - Při rozdílech a poškozeních větších než 0,5 mm je zapotřebí provést takové úpravy (např. vyrovnání těsnění, volba jiného těsnění, apod.), aby došlo k rovnoměrnému utěsnění, v nejzávažnějších případech egalizaci těsnících ploch.

Hodnoty uvedené v jednotlivých odstavcích bodu 6.4 je nutno brát jako informativní. V případě vyšších hodnot je potřeba zvážit celkové provozně - technologické uspořádání zařízení (způsob uložení, tepelné dilatace, kompenzace,….) a celý problém řešit ve spolupráci s příslušným zástupcem údržby, případně konstrukčním oddělením.

Stejný postup a hodnocení se vztahuje i pro přírubové spoje mezi rotačními stroji a příslušným potrubním propojením, pokud není výrobcem rotačního stroje tato hodnota uvedena.

6.5. Volba způsobu utahování přírubových spojů

Rozdělení přírubových spojů do kategorií a skupin – viz článek 4, tabulka č. 1.

Způsoby utahování – viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 2

	Způsob utahování
KATEGORIE I **SKUPINA I**	Momentové klíče dle přílohy A této normy, bez zápisu
KATEGORIE I **SKUPINA II**	Momentové klíče dle přílohy A této normy, se zápisem dle přílohy B **nebo** Hydraulické utahování dle přílohy A této normy, se zápisem dle přílohy B **nebo** S měřením prodloužení šroubů dle přílohy A této normy, se zápisem dle přílohy B
KATEGORIE I **SKUPINA III**	Dle inženýrského výpočtu, se zápisem dle přílohy C
KATEGORIE II	Dle inženýrského výpočtu, se zápisem dle přílohy C

6.6. Předepsané max. utahovací momenty přírubových spojů

- pro příruby typu ČSN / DIN dle přílohy A

- pro příruby typu ANSI dle přílohy A
- pro příruby neodpovídající rozměrovým normám tzn., že rozměry přírub neodpovídají žádné rozměrové normě ČSN, ANSI dle přílohy A, je nutné použít inženýrský výpočet utahovacích momentů

6.7. Ruční nekontrolované utahování

Je u kategorie I, skupin I a II dle této normy prováděno v souladu s dosavadní praxí v případech, kdy příloha A neobsahuje kompletní data pro stanovení správného momentu utahování. Jedná se o případy:

- v příloze A chybí definovaná kombinace příruba/těsnění/spojovací materiál
- v příloze A nejsou uvedeny požadované parametry přírubového spoje, např. definovaná velikost šroubů, použité těsnění, apod.

6.8. Kontroly a zkoušky

Je nezbytně nutné, aby zhotovitel provedl optickou kontrolu provedených prací, kdy kontroluje především:

- Spojovací materiál
  - Mechanické poškození
  - Poškození vlivem koroze
  - Ošetření šroubů a matic vhodným mazivem
  - Přesah počtu závitů přes matici
  - Vodivé propojení
- Těsnění
  - Deformace
- Uložení potrubí
  - Kontrola, zda je případné provizorní zafixování uvedeno do stavu vyhovujícímu pro provoz
  - Nedošlo-li vlivem demontáže k uvolnění nějaké části uložení především u osového vedení

Po provedení všech kontrol je nutné provést kontrolu těsnosti příruby/přírubových spojů.

Těsnost může být provedena vodou, dusíkem nebo provozním médiem na max. provozní tlak nebo na tlak nastavení pojistného ventilu.

Provedení zkoušky musí být provedeno dle platných předpisů pro provádění těsnostních a tlakových zkoušek.

7. Značení přírubových spojů

Označení přírubových spojů uvedené v této kapitole se provádí pouze na přírubových spojích potrubních systémů vyčleněných dle související normy N 11 986 Potrubní rozvody Dokumentace, kontroly a přejímání a u dalších zařízení specifikovaných v bodě 1)

V rámci normy N 11 986 platí značení pro:

- Skupina I dle čl. 2.1 normy
- Skupina II dle čl. 2.1 normy

Na přírubových spojích, které nespadají do výše uvedených dvou skupin potrubních rozvodů, se značení neprovádí.

Značení svorníkových šroubů v rámci systému jejich utahování odpovídá příloze D této směrnice.

Přírubový spoj, který byl demontován a následně smontován, se označí přímo na místě. Označení slouží k identifikaci montáže a provede se tímto způsobem:

- Po ukončení montážních prací na konkrétním přírubovém spoji provede odpovědný pracovník zhotovitele označení tohoto spoje
- Označení se provede zavěšením kovového štítku s logem nebo názvem firmy zhotovitele, na který se zapíše, datum dokončení montáže a jméno odpovědného pracovníka zhotovitele
- Všechna označení na štítku musí být trvalá a nesmyvatelná
- Štítek musí být bezpečně zavěšen takovým způsobem, aby vnějším vlivem sám neodpadl
- Vlastní způsob zavěšení štítku na přírubový spoj je ponechán na zhotoviteli, doporučuje se použít kovový pásek
- V případě izolovaného spoje je štítek umístěn přímo na spoji - pod izolací

8. Způsob utahování

Na těsnící povrchy přírubových spojů se nesmí nanášet žádné přídavné materiály jako např. vazelína, apod. Musí být čisté a odpovídat specifikacím. Výjimky můžou povolit pouze pracovníci udržovatele pověření vedoucím Odboru údržby.

8.1. Způsob utahování – kategorie I, skupina I

Svorníkové šrouby musí být dotahovány následovně:

- Závit musí být čistý a v dobrém stavu a namazán, viz čl. 6.3
- Všechny matice dotáhnout ručně.
- Označit jednotlivé svorníkové šrouby pro snazší dodržení utahovacího postupu – platí pro přírubové spoje s 12ti a více šrouby
- Při utahování postupovat sekvenčním způsobem v předepsaném pořadí (viz. Příloha D), tzn. utahovat dvojice svorníků, ležících v poloze 0-180°, 90-270°, 45-225° a 135-315°

- Dotažení – na 40% předepsaného momentu
- Dotažení – na 70% předepsaného momentu
- Dotažení – na 100% předepsaného momentu
- Zkontrolovat všechny šrouby ve směru pohybu hodinových ručiček a případně opravit na 100% předepsaného momentu
- Po dokončení zkontrolovat, zda všechny svorníkové šrouby jsou dotažené rovnoměrně

Požadovaný utahovací moment je třeba dodržet s přesností -5 až +5% od stanovené hodnoty.

Svorníkové šrouby se můžou utahovat na jiné utahovací momenty, než je uvedeno v Příloze A jen se souhlasem vedoucího Odboru údržby nebo jiné osoby pověřené vedoucím Odboru údržby.

V souladu se správnou údržbářskou praxí může být dotažení svorníkových šroubů prováděno i standardní metodou, avšak jen se souhlasem vedoucího Odboru údržby nebo jiné osoby pověřené vedoucím Odboru údržby.

8.2. Způsob utahování – kategorie I, skupina II

Svorníkové šrouby musí být dotahovány jednou z následujících metod:

8.2.1. Svorníkové šrouby dotahované hydraulickým utahovákem

Požadovaný hydraulický tlak se stanoví podle typu použitého hydraulického utahováku, tak aby odpovídal požadované utahovací síle uvedené v Příloze A.

Práce může provádět pouze zhotovitel kvalifikovaný v tomto oboru.

Postup pro dotahování svorníkových šroubů hydraulickým utahovákem:

- Závit musí být čistý a v dobrém stavu a namazán, viz čl. 6.3
- Všechny matice dotáhnout ručně.
- Označit jednotlivé svorníkové šrouby pro snazší dodržení utahovacího postupu – platí pro přírubové spoje s 12ti a více šrouby
- Při utahování postupovat sekvenčním způsobem v předepsaném pořadí (viz. Příloha D), tzn. utahovat dvojice svorníků, ležících v poloze 0-180°, 90-270°, 45-225° a 135-315°.
- Dotažení – na 40% předepsaného momentu
- Dotažení – na 70% předepsaného momentu
- Dotažení – na 100% předepsaného momentu
- Zkontrolovat všechny šrouby ve směru pohybu hodinových ručiček a případně opravit na 100% předepsaného momentu
- Po dokončení zkontrolovat, zda všechny svorníkové šrouby jsou dotažené na stejné napětí.
- Naměřené hodnoty se zapíší do Přílohy B. Do kolonky Stav dosedacích ploch, těsnění, svorníkových šroubů, přírub se napíše podle skutečného stavu „vyhovující“ nebo „nevyhovující“. Nevyhovující se musí vyměnit.

Požadovaný hydraulický tlak je třeba dodržet s přesností -5 až +5% od stanovené hodnoty.

Svorníkové šrouby se můžou utahovat na jiné utahovací síly, než je uvedeno v Příloze A jen se souhlasem vedoucího Odboru údržby nebo jiné osoby pověřené vedoucím Odboru údržby.

8.2.2. Svorníkové šrouby dotahované podle prodloužení

Postup pro dotahování svorníkových šroubů měřených na prodloužení:

- Závit musí být čistý a v dobrém stavu a namazán, viz čl. 6.3
- Všechny matice dotáhnout ručně.
- Označit jednotlivé svorníkové šrouby pro snazší dodržení utahovacího postupu – platí pro přírubové spoje s 12ti a více šrouby
- Při utahování postupovat sekvenčním způsobem v předepsaném pořadí (viz. Příloha D), tzn. utahovat dvojice svorníků, ležících v poloze 0-180°, 90-270°, 45-225° a 135-315°.
- Dotažení – na 40% předepsaného momentu
- Dotažení – na 70% předepsaného momentu
- Dotažení – na 100% předepsaného momentu
- Zkontrolovat všechny šrouby ve směru pohybu hodinových ručiček a případně opravit na 100% předepsaného prodloužení
- Po dokončení zkontrolovat, zda všechny svorníkové šrouby jsou dotažené na stejné napětí.
- Naměřené hodnoty se zapíší do Přílohy B. Do kolonky Stav dosedacích ploch, těsnění, svorníkových šroubů, přírub se napíše podle skutečného stavu „vyhovující“ nebo „nevyhovující“. Nevyhovující se musí vyměnit.

Požadované celkové prodloužení je třeba dodržet s přesností -5 až +5% od stanovené hodnoty.

Svorníkové šrouby se můžou utahovat na jiné prodloužení, než je uvedeno v Příloze A jen se souhlasem vedoucího Odboru údržby nebo jiné osoby pověřené vedoucím Odboru údržby.

8.2.3. Svorníkové šrouby dotahované momentovým klíčem

Postup pro dotahování svorníkových šroubů momentovým klíčem:

- Závit musí být čistý a v dobrém stavu a namazán, viz čl. 6.3
- Všechny matice dotáhnout ručně.
- Označit jednotlivé svorníkové šrouby pro snazší dodržení utahovacího postupu – platí pro přírubové spoje s 12ti a více šrouby
- Při utahování postupovat sekvenčním způsobem v předepsaném pořadí (viz. Příloha D), tzn. utahovat dvojice svorníků, ležících v poloze 0-180°, 90-270°, 45-225° a 135-315°
- Dotažení – na 40% předepsaného momentu
- Dotažení – na 70% předepsaného momentu
- Dotažení – na 100% předepsaného momentu
- Zkontrolovat všechny šrouby ve směru pohybu hodinových ručiček a případně opravit na 100% předepsaného momentu
- Po dokončení zkontrolovat, zda všechny svorníkové šrouby jsou dotažené rovnoměrně

- Naměřené hodnoty se zapíší do Přílohy B. Do kolonky Stav dosedacích ploch, těsnění, svorníkových šroubů, přírub se napíše podle skutečného stavu „vyhovující“ nebo „nevyhovující“. Nevyhovující se musí vyměnit.

Požadovaný utahovací moment je třeba dodržet s přesností -5 až +5% od stanovené hodnoty.

Svorníkové šrouby se můžou utahovat na jiné utahovací momenty, než je uvedeno v Příloze A jen se souhlasem příslušného odpovědného zástupce údržby UNI RPA.

8.3. Způsob utahování – kategorie I, skupina III a kategorie II

Svorníkové šrouby se dotahují podle bodu 8.2. Rozdíl je jen v tom, že utahovací hodnoty uvedené v příloze A musí být stanoveny inženýrským výpočtem a zápis je proveden do Přílohy C.

9. Svorníkové šrouby a matice

Těsnící systém vždy vychází z původní projektové dokumentace a navržených potrubních tříd.

Typ a materiál šroubů a matic pro normalizované přírubové spoje potrubí ANSI, ASTM, DIN se určí podle tabulky č. 3 a ČSN se určí podle tabulky č. 4.

Tabulka č. 3

druh šroubů	PN	Pracovní teplota (°C)	materiál šroubu	norma šroubů	materiál matic	norma matic
svorníkové s průběžným závitem	do 500	od -100 do 485	A193 Gr.B7 AISI 4112 AISI 4145	ASTM A 354 (palcové) DIN 975 (metrické)	A194 Gr.2H	ANSI B18.2.2 (palcové) ANSI B18.2.4.6M (metrické)
svorníkové pružné	do 420	od -10 do 520	21CrMoV5 7	DIN 2510-1 L	21CrMoV5 7 (24CrMo5)	DIN 2510-5 NF
svorníkové s průběžným závitem	do 100	od -10 do 450	24CrMo5	DIN 976 B	Ck 35	DIN 934
svorníkové s průběžným závitem	do 100	od -253 do 400	A2-70	DIN 976 B	A2-70	DIN 934
svorníkové s průběžným závitem	do 100	od -60 do 400	A4-70	DIN 976 B	A4-70	DIN 934

Tabulka č. 4

druh šroubů	PN	Pracovní teplota (°C)	materiál šroubu	norma šroubů	materiál matic	norma matic
Šrouby se šestihrannou hlavou. Výr. třídy A a B	do 25	od -20 do 300	Š. 8.8 až 10.9 nebo dohodou (dle průměru)	ČSN EN 24 014	m. 8 až 10 nebo dohodou (dle průměru)	ČSN EN 24 032
svorníkové hladké	do 400	od -10 do 400	12 050.6	ČSN 13 1520.1	12 040.6	ČSN 13 1530.1
svorníkové pružné (hladké)	do 400	od -10 do 450	15 320.5	ČSN 13 1520.2	15 236.6	ČSN 13 1530.2
svorníkové pružné (hladké)	do 400	od -20 do 450	15 236.7	ČSN 13 1520.2	15 236.6	ČSN 13 1530.2
svorníkové pružné (hladké)	do 400	od -50 do 450	15 320.5	ČSN 13 1520.3	15 236.6	ČSN 13 1530.3
svorníkové pružné (hladké)	do 400	od -50 do 400	15 330.8	ČSN 13 1520.3 - rozměry	15 330.6	ČSN 13 1530.3 - rozměry
svorníkové hladké	do 400	od -200 do 550	17 248.4	ČSN 13 1520.4	17 248.4	ČSN 13 1530.4

10. Těsnění

Těsnění se určí podle tabulky č. 5 – viz čl. 5.7

Tabulka č. 5

Potrubní Třída	**Druh těsnění**
Do PN40 a max. prac. teplotou 450°C Provozní a pomocná média	Těsněné z expandovaného grafitu s vnitřní nerezovou vložkou tahokov nebo hrotkový plech Hřebínkové kovové s příložkami z expandovaného grafitu
PN vyšší než 40 – do 100 nebo max. prac.teplotou vyšší než 450°C Provozní a pomocná média	Hřebínkové kovové s příložkami z expandovaného grafitu Spirálové AISI 316 s grafitovým plnivem
PN vyšší než 100 Provozní a pomocná média	Hřebínkové kovové s příložkami z expandovaného grafitu
Do PN350 a max. prac. teplotou 815°C Média obsahující vodík	Hřebínkové kovové s příložkami z expandovaného grafitu
Pára do PN 16	Těsněné z expandovaného grafitu s vnitřní nerezovou vložkou tahokov nebo hrotkový plech
Pára nad PN 16	Těsněné z expandovaného grafitu s vnitřní nerezovou vložkou tahokov nebo hrotkový plech Hřebínkové kovové s příložkami z expandovaného grafitu

Tabulku lze považovat jako doporučující. Volba správného typu těsnění musí být v souladu s ČSN EN 1591-1, ČSN EN 1591-2 a ČSN EN 13555.

11. Seznam souvisejících a jiných právních předpisů

ČSN 69 0010	Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla
ČSN 13 0108	Potrubí. Provoz a údržba potrubí. Technické předpisy
ČSN EN 1591-1	Příruby a přírubové spoje. Pravidla pro navrhování těsněných kruhových přírubových spojů - Část 1: Výpočet
ČSN EN 1591-2	Příruby a přírubové spoje. Pravidla pro navrhování těsněných kruhových přírubových spojů - Část 2: Parametry těsnění
ČSN P CEN/TS 1591-3	Příruby a přírubové spoje. Pravidla pro navrhování těsněných kruhových přírubových spojů - Část 3: Metody výpočtu přírubových spojů se stykem kov na kov
ČSN EN 1591-4	Příruby a přírubové spoje - Část 4: Kvalifikace odborné způsobilosti personálu k montáži šroubových spojů v tlakových zařízeních v kritických aplikacích
ČSN EN 13480- část 1-6	Kovová průmyslová potrubí
ČSN EN 13555	Příruby a přírubové spoje - Parametry těsnění a zkoušení vztahující se k pravidlům pro navrhování přírubových spojů s kruhovými přírubami a těsněním

Vyhláška č. 18/1979 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti

Vyhláška č. 21/1979 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti

Nařízení vlády č. 219/2016 Sb. v platném znění, o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. v platném znění, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

S 465 - Povolování prací

S 401 - Základní předpis v oblasti BOZP

S 402 - Bezpečnostní pravidla v Chemparku Záluží

S 403 - Základní předpis požární ochrany

N 11 004 - Provozní pravidla plynových zařízení

N 11 005 - Provozní pravidla tlakových zařízení

N 11 012 - Standardy elektro pro Unipetrol

N 11 062 - Tlakové zkoušky pevnosti a těsnosti (hydraulické)

N 11 063 - Tlakové zkoušky pevnosti a těsnosti (pneumatické)

N 11 200 - Norma pro přejímání zařízení z provozu do opravy a z opravy do provozu

N 11 986 - Potrubní rozvody, Dokumentace, kontroly a přejímání

Normy skupin N 16, N 18

a další předpisy uvedené v textu normy.

12. Přílohy

12.1. Seznam příloh:

Příloha A - SEZNAM TABULEK MAX. UTAHOVACÍCH SIL A MOMENTŮ ŠROUBŮ PŘÍRUBOVÝCH SPOJŮ

Příloha B - Formulář dotahování pro kategorii I normalizovaných přírubových spojů, skupiny II a III

Příloha C – Protokol o montáži přírubového spoje

Příloha 01 - Výsledky utahovacích momentů pro hřebínkové těsnění

Příloha 02 - Výsledky utahovacích momentů pro spirálově vinuté těsnění

Příloha 03 - Výsledky utahovacích momentů pro profilové RTJ těsnění

Příloha 04 - Výsledky utahovacích momentů pro čočkové těsnění

Příloha 05 - Hraniční utahovací momenty pro svorníkové šrouby M12÷100

Příloha A:

SEZNAM TABULEK MAX. UTAHOVACÍCH SIL A MOMENTŮ ŠROUBŮ PŘÍRUBOVÝCH SPOJŮ - METRICKÝ ZÁVIT, PŘÍRUBY ČSN / DIN

Tabulka 1.1	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**PERO - DRÁŽKA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU NEREZOVOU VLOŽKOU nebo SPIRÁLOVÉ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ*:	**15 320.5**
Tabulka 1.2	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**VÝKRUŽEK - NÁKRUŽEK**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM NEBO SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ*:	**15 320.5**
Tabulka 1.3	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU S VNITŘNÍM LEMEM NEBO BEZ LEMŮ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**15 320.5**
Tabulka 1.4	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**15 320.5**
Tabulka 1.5	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**15 320.5**
Tabulka 1.6	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**PERO - DRÁŽKA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU NEREZOVOU VLOŽKOU nebo SPIRÁLOVÉ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 1.7	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**VÝKRUŽEK - NÁKRUŽEK**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM nebo SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 1.8	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU S VNITŘNÍM LEMEM NEBO BEZ LEMŮ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 1.9	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 1.10	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 1.11	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**PERO - DRÁŽKA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU NEREZOVOU VLOŽKOU nebo SPIRÁLOVÉ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 1.12	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**VÝKRUŽEK - NÁKRUŽEK**	

	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM nebo SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 1.13	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU S VNITŘNÍM LEMEM NEBO BEZ LEMŮ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ – HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 1.14	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ – HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 1.15	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ – HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 1.16	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**PERO - DRÁŽKA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU NEREZOVOU VLOŽKOU nebo SPIRÁLOVÉ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 1.17	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**VÝKRUŽEK-NÁKRUŽEK**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM nebo SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 1.18	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU S VNITŘNÍM LEMEM NEBO BEZ LEMŮ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 1.19	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 1.20	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 1.21	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**PERO - DRÁŽKA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU NEREZOVOU VLOŽKOU nebo SPIRÁLOVÉ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**
Tabulka 1.22	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**VÝKRUŽEK-NÁKRUŽEK**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM nebo SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM KROUŽKEM**		

	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**
Tabulka 1.23	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU S VNITŘNÍM LEMEM NEBO BEZ LEMŮ**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**
Tabulka 1.24	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**
Tabulka 1.25	*PŘÍRUBY:*	**ČSN / DIN**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**

SEZNAM TABULEK MAX. UTAHOVACÍCH SIL A MOMENTŮ ŠROUBŮ PŘÍRUBOVÝCH SPOJŮ – WHITWORTHŮV ZÁVIT, PŘÍRUBY ANSI

Tabulka 2.1	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7, A-193-B16, A 320-L7**
Tabulka 2.2	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ/HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7, A-193-B16, A 320-L7**
Tabulka 2.3	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7, A-193-B16, A 320-L7**
Tabulka 2.4	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**DRÁŽKY RJ**	
	TĚSNĚNÍ:	**RING JOINT - UHLÍKOVÁ NEBO NÍZKOLEGOVANÁ OCEL**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7, A-193-B16, A 320-L7**
Tabulka 2.5	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7M,A 320-L7M**
Tabulka 2.6	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7M,A 320-L7M**
Tabulka 2.7	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		

	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7M,A 320-L7M**
Tabulka 2.8	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**DRÁŽKY RJ**	
	TĚSNĚNÍ:	**RING JOINT - UHLÍKOVÁ NEBO NÍZKOLEGOVANÁ OCEL**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7M,A 320-L7M**
Tabulka 2.9	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**GRAFIT S TAHOKOVOVOU VLOŽKOU A S VNITŘNÍM LEMEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B8 class 2**
Tabulka 2.10	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B8 class 2**
Tabulka 2.11	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**HRUBÁ / HLADKÁ LIŠTA**	
	TĚSNĚNÍ:	**SPIRÁLOVÉ S VNITŘNÍM I VNĚJŠÍM KROUŽKEM**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B8 class 2**
Tabulka 2.12	*PŘÍRUBY:*	**ANSI B 16.5**	**DRÁŽKY RJ**	
	TĚSNĚNÍ:	**RING JOINT - AUSTENITICKÁ KOROZIVZDORNÁ OCEL**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B8 class 2**

SEZNAM TABULEK MAX. UTAHOVACÍCH SIL A MOMENTŮ ŠROUBŮ PŘÍRUBOVÝCH SPOJŮ – METRICKÝ ZÁVIT, PŘÍRUBY NEODPOVÍDAJÍCÍ ROZMĚROVÝM NORMÁM

Tabulka 3.1	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**15 320.5**
Tabulka 3.2	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - PRUŽNÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**17 248.4**
Tabulka 3.3	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**12 050.6**
Tabulka 3.4	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**5.6**
Tabulka 3.5	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**6-HR.HL./SVORNÍK-HLADKÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**8.8**

SEZNAM TABULEK MAX. UTAHOVACÍCH SIL A MOMENTŮ ŠROUBŮ PŘÍRUBOVÝCH SPOJŮ – WHITWORTHŮV ZÁVIT, PŘÍRUBY NEODPOVÍDAJÍCÍ ROZMĚROVÝM NORMÁM

Tabulka 4.1	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7, A-193-B16, A 320-L7**
Tabulka 4.2	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B7M,A 320-L7M**
Tabulka 4.3	*TĚSNĚNÍ:*	**PRO DANÝ DRUH TĚSNĚNÍ NUTNO PROVÉST DODATEČNOU KONTROLU**		
	TYP ŠROUBŮ:	**SVORNÍKOVÉ - NEZESLABENÉ**	*MAT. ŠROUBŮ:*	**A 193-B8 class 2**

VÝPOČTOVÉ TABULKY V SAMOSTATNÉ PŘÍLOZE OBSAHUJÍ 45 STRAN

Příloha B: Formulář dotahování pro kategorii I normalizovaných přírubových spojů, skupiny II a III – hlavičku vyplňuje udržovatel, obsah vyplňuje zhotovitel

Tech. místo	Č. potr. větve / Pozice / Označení příruby	DN	PN

Typ spoje	**Příruba/ Příruba**	**Příruba / Armatura**	**Příruba / Záslepka**	**Otočné brýle**	**Ostatní ……..**
Hrubá lišta					
Pero / Drážka					
Nákružek / Výkružek					
Kovový kroužek - ovál					
Kovový kroužek - oktagonál					
Jiné	**Specifikovat**				

Kontrola spoje po demontáži	**Vyhovuje**	**Nevyhovuje**
Stav těsnících ploch		
Spoj. materiál		
Geometrie (souosost, rovinnost)		

V případě , že některý z bodů nevyhovuje projednejte s technikem údržby nápravná opatření a vyhotovte o tomto zápis do pole „Poznámka“ v tomto formuláři

Montáž přírubového spoje		
Spojovací materiál	**Ponechán**	**Vyměněn**
Použité mazivo závitů		
Druh vodivého propojení přírub	**Klem ***	
Utahovací moment (Nm)		
Velikost prodloužení šroubů (mm)		

Použitý typ těsnění při montáži		
	SG-sendvičové těsnění (perforovaný plech / tahokov s grafitovou fólií)	**SW – spirálové těsnění**
		RTJ -kovový kroužek–ovál
		RTJ -kovový kroužek–oktagonál
	Jiné (vyspecifikovat)	

Poznámky

* Vzhledem k postupnému přechodu na řízené utahování je standardem v UNI RPA použití klem v rámci vodivého propojení

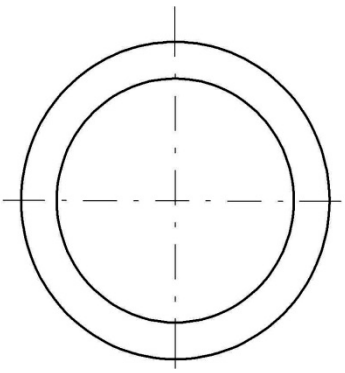
Přírubový spoj provedl: **Jméno:** ..... **Datum:** ..... **Podpis:** .....

Příloha C: Protokol o montáži přírubového spoje pro kategorii I, skupinu III a kategorii II přírubových spojů – hlavičku vyplňuje udržovatel, obsah vyplňuje zhotovitel

1. Zařízení

Provoz	
Označení zařízení	
Provozní soubor	
Název zařízení	
Název přírubového spoje	
Označení příruby	
Číslo výkresu	
Datum montáže	

2. Těsnění

Rozměr			
Materiál			
Výrobce			
Číslo výkresu			
Doba skladování			
Stav těsnění	Čisté	ANO	NE
	Suché	ANO	NE
	Poškozené	ANO	NE
Případné vady naznačit v náčrtu	Náčrt a orientace 		
Použita fixace těsnění		ANO	NE
Druh lepidla			
Použita fólie k překrytí vad		ANO	NE

3. Příruby

Druh těsnící plochy			
Stav těsnících ploch pro těsnění	Egalizované	ANO	NE
	Poškozené	ANO	NE
Popis stavu poškození			
Použita fólie k překrytí vad		ANO	NE
Odmaštěný povrch		ANO	NE
Stav dosedací plochy pro matice nebo hlavy šroubů	Egalizované	ANO	NE
	Poškozené	ANO	NE
Popis stavu poškození			
Provedena kontrola rovinosti		ANO	NE
Drsnost těsnících ploch musí splňovat Ra = 3,2 až 25		ANO	NE

4. Šrouby (svorníky)

Označení		
Materiál		
Počet		
Nové	ANO	NE
Poškození závitů	ANO	NE
Očištěné závity	ANO	NE
Použit mazací prostředek	ANO	NE
Typ mazacího prostředku		
Drsnost na hlavě šroubu musí splňovat Ra = max. 1,6	ANO	NE

5. Matice

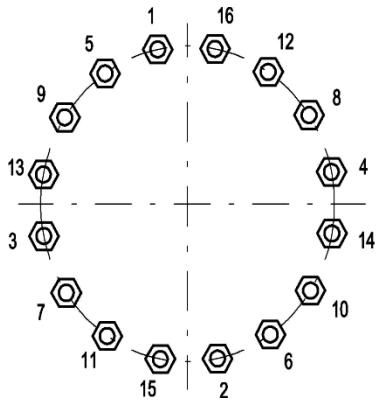
Označení		
Materiál		
Počet		
Nové	ANO	NE
Poškození závitů	ANO	NE
Očištěné závity	ANO	NE
Drsnost na dosedací ploše musí splňovat Ra = max. 1,6	ANO	NE

6. Utahování

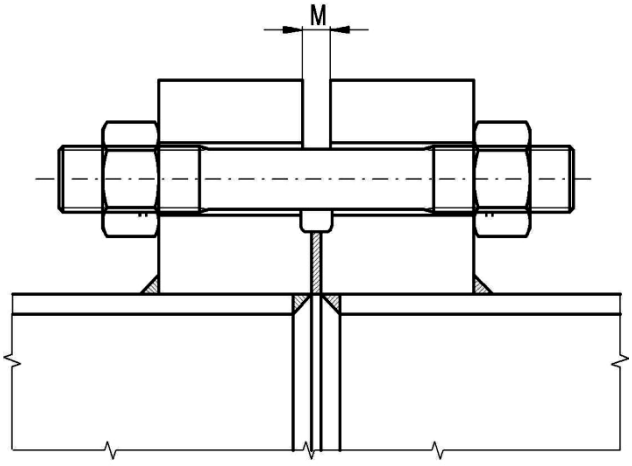
Utahovací moment	ANO	NE
Předepsaná hodnota		
Prodloužení šroubů	ANO	NE
Předepsaná hodnota		
Typ momentového klíče pro 1. krok	Rozsah	
	Přesnost	
	Doklad kontroly přesnosti klíče	
Typ momentového klíče pro 2. krok	Rozsah	
	Přesnost	
	Doklad kontroly přesnosti klíče	
Typ momentového klíče pro 3. krok	Rozsah	
	Přesnost	
	Doklad kontroly přesnosti klíče	

Utahování šroubů	Hlavní měření	Pomocné měření mezery mezi přírubami u šroubu č.			
	Moment (Nm)	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)
1. krok 40%					
2. krok 70%					
3. krok 100%					
4. po 30 min. 100%					
5. před těsn.zk. 100%					

Pořadí utahování šroubů



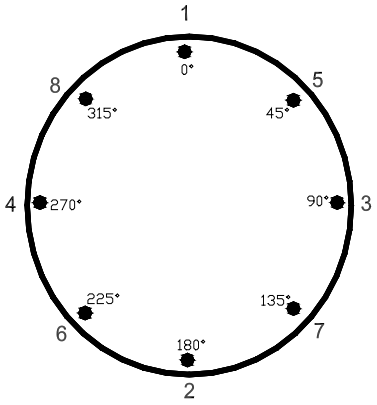
Mezera mezi přírubami

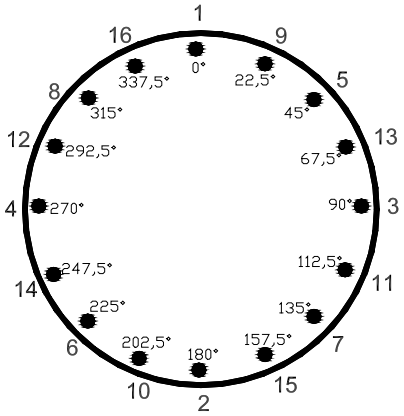


Přírubový spoj provedl: **Jméno:** ..... **Datum:** ..... **Podpis:** .....

Příloha D: Utahování/povolování přírubových spojů

Schématické znázornění





Orientační tabulka pro utahování/povolování přírubových spojů

Sekvenční pořadí	Rotační pořadí	Sekvenční pořadí	Rotační pořadí		
1- 2	1	1- 2	1		2
3- 4	5	3- 4	9		10
5- 6	3	5- 6	5		6
7- 8	7	7- 8	13		14
	2	9-10	3		4
	6	11-12	11		12
	4	13-14	7		8
	8	15-16	15		16