

Unipetrol RPA, s.r.o.	Podpěry potrubí	N 13 869
Odbor údržby		

Norma je závazná pro všechny subjekty (fyzické či právnické osoby), které se podílejí na montážích, opravách a úpravách potrubních systémů a potrubních uložení, jejichž provozovatelem je UNIPETROL RPA, s.r.o. Norma se netýká dceřiných společností UNIPETROL RPA, s.r.o. a netýká se také Rafinérie Litvínov a Kralupy.

Obsah:

Úvodní ustanovení	2
1. Rozsah platnosti	2
2. Názvosloví, pojmy, definice	2
3. Podmínky použití	4
4. Konstrukční požadavky	4
4.1. Závěsy a podpěry s konstantním zatížením	4
4.2. Pružné podpěry s proměnlivým zatížením	5
4.3. Tuhé kloubové podpěry	5
4.4. Tlumiče rázů (pohlcovač rázů, tlumič kmitání)	6
4.5. Kluzné podpěry	6
4.6. Podpora svislých trubek	7
4.7. Kotvení	8
4.8. Dokumentace podpěr	8
4.9. Konstrukční teploty pro části podpěr	8
4.10. Podrobný návrh	8
4.11. Stabilita	9
5. Montáž potrubí	9
5.1. Upevnění podpěr na betonových konstrukcích	9
5.2. Upevnění v kovových konstrukcích	10
5.1. Upevňování a slícování	10
6. Integrálně připojené části	11
6.1. Duté kruhové připojené části	12
6.2. Pravoúhlé připojené části	13
6.3. Uchycení podpěr přivařením	13
6.4. Materiálové požadavky	14
6.5. Omezení přivařovaných podpěr	14
6.6. Požadavky na navrhování integrálního připojení	15
7. Kontrola a přejímání uložení	16
8. Seznam souvisejících a jiných právních předpisů	17

Nahrazuje:	Správce normy:	Platnost od:
	Sekce podpory údržby	22.01.2019 (Platnost ověřena: 7.9.2020)

Úvodní ustanovení

Tato norma stanovuje a upřesňuje standardní postupy při montáži, opravách potrubních systémů a potrubních uložení v podmínkách společnosti UNIPETROL RPA, s.r.o.

Účelem normy je docílení co nejvyšší jakosti a standardu u jednotlivých typů potrubních uložení (podpěr a závěsů) s důrazem na co největší využití přivařovaných podpěr (integrálně připojené části) z důvodu zamezení koroze potrubních systémů v místech uložení.

Odchytky od popsaného standardu uložení (příkladem použití montovaných objímek) je nutné podstoupit schválení příslušným zástupcům údržby s uvedenými důvody.

Není dovoleno pokládat potrubí přímo na ocelovou konstrukci bez uložení.

Výroba, dodávka montáž a opravy potrubních uložení jsou ve společnosti zajišťovány dodavatelsky na základě smluvního dojednání mezi UNIPETROL RPA, s.r.o. a oprávněnou servisní firmou (zhotovitelem).

1. Rozsah platnosti

Postup zahrnuje instalaci, montáž a opravy potrubních systémů, resp. jejich uložení na zařízeních společnosti UNIPETROL RPA s.r.o.

Postup dále definuje pravidla a parametry kontrolních mechanismů při jejich přejímání do užívání.

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.
Uživatel	- vedoucí útvaru (např. ředitel úseku, závodu, popř. vedoucí odboru, výroby či sekce), kterému je majetek svěřen 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 instalací, udržování, oprav, revizí a zkoušek
Zadavatel	- zaměstnanec odpovědný za činnosti související s objednáváním prací
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 vlastníci platný živnostenský list
Ukotvení	(pevný bod) (anchor (fixed point)) tuhé zařízení k zabránění všech relativních natočení a posuvů potrubí v místě použití při konstrukčních podmínkách teploty a zatížení

Směrová zarážka	(line stop) zařízení k zamezení axiálního posuvu potrubí
Vedení	(guide) zařízení, které umožní pohyb potrubí v předem určeném směru, zatímco zabraňuje pohybu v jednom nebo více jiných směrech
Kluzná podpěra / patka	(sliding support or shoe) zařízení pro přenos svislého zatížení potrubní části, omezující svislý pohyb směrem dolů, ale neomezující podstatně rovinné posuvy nebo natočení
Válečková podpěra	(roller support) základní podpěra s jednou nebo více kladkami, která má mimořádně malý axiální odpor
Tuhá podpěra / tuhý závěs	(rigid support, rigid hanger) zařízení pro přenos zatížení v jednom směru (svislého), zabraňující pohybu v tomto směru
Pružný závěs / pružná podpěra	(spring hanger, spring support) podpěra potrubí s proměnnou charakteristikou k přenosu svislého zatížení a umožňující svislé posuvy, upevněná nebo zavěšená
Konstantní závěs / konstantní podpěra	(constant hanger, constant support) podpěra potrubí s konstantní charakteristikou k přenosu svislého zatížení a umožňující svislé posuvy, upevněná nebo zavěšená
Kyvná podpěra	(sway brace) předpjaté zařízení, které přenese vratnou sílu do potrubí
Tuhá vzpěra	(rigid strut) zařízení na omezení pohybu potrubí v jednom směru, v mnoha případech při dynamickém zatížení
Tlumič rázů / tlumič kmitání	(shock arrestor (shock absorber, snubber)) zařízení, které je samo-uzavírací, samo-brzdící pro omezení posuvu v jeho směru, rychlých posuvů potrubní sítě vystavené dynamickým zatížením, zatímco připouští pomalé pohyby (jako např. od teplotních dilatací) v těchto směrech
Hranice	(boundaries) hranice mezi podpěrami a okolní konstrukcí musí být podle obrázků

3. Podmínky použití

Norma specifikuje požadavky na podepření a řízení pohybu potrubních systémů, podléhajících požadavkům normy ČSN EN 13480. Ta nezahrnuje hlavní konstrukce, ke kterým jsou podpěry připojeny, ani provozní podmínky, jako je vliv koroze a eroze.

Podpěry se dělí na:

- tuhé podpěry
- pohyblivé podpěry
- vložené (sekundární) ocelové konstrukce

Podpěrné elementy jsou taková zařízení, která spojují potrubí s okolní konstrukcí. Ty musí:

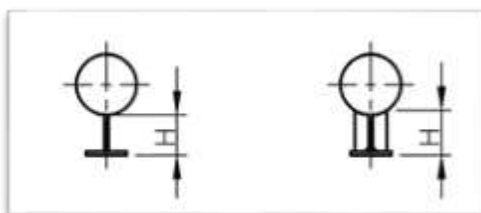
- přenášet hmotnost potrubí a také jakéhokoliv zařízení spojeného s potrubím
- regulovat pohyb potrubí
- usměrňovat a přenášet statická zatížení (nebo dynamická, pokud se vyskytnou) z potrubí do okolní konstrukce a obecně odstraňovat nebo omezovat jeden nebo více ze šesti stupňů volnosti v konkrétních bodech potrubí

4. Konstrukční požadavky

4.1. Závěsy a podpěry s konstantním zatížením

Pravidla pro navrhování tohoto typu podpěr jsou následující:

- Konstantně zatěžované jednotky musí na stavbě umožňovat seřízení předem určeného zatížení o minimálně 15 %. Toto seřízení nesmí zmenšit specifikovanou dráhu podpěry.
- V konstrukci podpěry musí být provedena opatření pro nadměrný zdvih nad vypočtený pohyb potrubí při konstrukčních podmínkách. Musí být umožněn 10 % nadměrný posuv nad posuv výpočtový, nejméně však 25 mm.
- Rozdělení a směry překročení zdvihu musí být určeno konstruktérem potrubí.
- Všechny jednotky musí být vybaveny prostředky pro blokování pohybu a musí mít zářezky pro spolehlivé omezení pohybů směřujících vzhůru nebo dolů.
- Podpěra potrubí musí po zasunutí ležet na vzdálenost nejméně 50 mm na profilu nosného příčnicku konstrukce. Délka desky podpěry se zvětší, pokud se očekává, že axiální potrubní pohyby budou větší než 50 mm.
- Podpěra potrubí musí mít svislou vůli nejméně 50 mm (výška H) mezi okrajem izolace a horní částí spodní desky podpěry



- Jednotky musí být dodány blokované v montážní pozici specifikované kupujícím.

- Je-li podpěra blokována, musí být schopna unést dvojnásobek předem určeného zatížení.
- Pružiny musí udržet soubor zatížení po dobu konstrukční životnosti potrubního systému se změnami způsobenými stárnutím, které nepřekračují 2,5 % souboru zatížení.

Jednotky musí být vybaveny pevným nekorodujícím typovým štítkem, který obsahuje předpokládané podmínky prostředí a minimálně uvádí:

- referenční číslo podpěry;
- typ jednotky
- velikost jednotky
- celkový zdvih
- montážní zatížení
- instalační pozici
- normální provozní pozici
- jméno výrobce

4.2. Pružné podpěry s proměnlivým zatížením

Pružné závěsy a podpěry s proměnlivým zatížením se normálně používají pro relativně malé vertikální pohyby potrubí. Mohou být použity, když jsou přípustné 25% změny konstrukčního zatížení během pohybu potrubí. Větší změny se připouštějí, jestliže jsou připuštěny analýzou potrubí.

Požadavky na upevněné proměnné pružné podpěry/proměnné pružné závěsy jsou následující:

- Pružné závěsy musí být navrženy pro zatížení skloněná pod úhlem 4°. Upevněné proměnné pružné podpěry musí přenést příčné zatížení 10 % z konstrukčního zatížení. Pokud se vyskytnou příčné pohyby, musí být použity vhodné kluzné plochy.
- V konstrukci podpěry musí být udělána opatření pro nadměrný zdvih nad vypočtený pohyb potrubí při konstrukčních podmínkách. Musí být umožněno 10% nadměrné posunutí nad výpočtový pohyb, nejméně však 5 mm
- Všechny pružné podpěry musí být vybaveny prostředky pro blokování pohybu a musí mít zářky pro spolehlivé omezení pohybů směřujících vzhůru nebo dolů.
- Jednotky musí být dodány blokové v kontrolované pozici specifikované v technické specifikaci.
- Je-li podpěra blokována, musí být schopna unést dvojnásobek maximálního jmenovitého zatížení.

Životnost pružiny a typový štítek – viz. bod 4.1.

4.3. Tuhé kloubové podpěry

Následující požadavky musí být splněny, když je specifikováno použití tuhých kloubových podpěr:

- jejich charakteristiky musí být specifikovány výrobcem potrubí
- tuhé podpěry musí být provozuschopné jak v tahu tak i tlaku

- tuhé podpěry musí být na koncích upevněny kulovým uložením. Uložení musí umožňovat pouze minimální pohyb, ale musí dovolit odklon kloubové podpěry nejméně o 6° z provozní roviny
- tuhé kloubové podpěry musí připustit délkové seřízení nejméně o 25 mm;
- konzoly konstrukce a svorky potrubí, použité pro tuhé vzpěry, musí změnit vůle a tuhost podpěrného systému jen minimálně

Při zatížení konstrukčním zatížením nesmí průhyb kloubové podpěry z osy mezi středy uložení překročit 1 mm pro kloubové podpěry s délkou do 1 000 mm a 1 mm na 1 000 mm délky pro delší kloubové podpěry.

Tuhé kloubové podpěry jsou normálně používány pro držení potrubí během dynamického zatížení v jednom směru. Tuhé kloubové podpěry by měly mít vysokou tuhost s minimální vůlí při montáži.

4.4. Tlumiče rázů (pohlcovač rázů, tlumič kmitání)

Následující požadavky musí být splněny, je-li specifikováno použití tlumičů rázů:

- použití speciální konstrukce tlumičů rázů, např. mechanické nebo hydraulické, musí být specifikováno výrobcem potrubí
- tlumiče rázů nesmí omezovat nebo limitovat teplotní pohyb během normálního provozu
- tlumiče rázů musí pracovat stejně v tahu i tlaku
- tlumiče rázů musí pracovat v jakékoli poloze nebo pozici podle specifikace
- tlumiče rázů musí být upevněny na každém konci v kulových ložiscích, které mají minimální vůle, ale které připustí natočení jednotky o maximálně 6° z normální provozní roviny
- konzoly konstrukce a svorky potrubí, použité pro tlumiče rázů, musí změnit vůle a tuhost podpěrného systému jen minimálně
- tlumiče rázů mohou být použity v konstrukci potrubí pro ovládání pohybů potrubí během dynamických událostí, jako je zemětřesení nebo rychlé uzavírání armatur. Nejsou konstruovány pro přenos tíhy potrubního systému.

Hydraulické tlumiče rázů musí být vybaveny ukazatelem hladiny tekutiny a musí být vybaveny tekutinou a těsněním, které jsou vhodné pro předpokládané prostředí.

Je-li to specifikováno, musí být provedeno vybavení ukazatelem polohy.

V konstrukci tlumiče rázů musí být provedeno opatření pro nadměrný zdvih nad pohyb odpovídající výpočtu při konstrukčních podmínkách. Musí být nadměrný zdvih specifikován v rozsahu 10 % vypočteného pohybu, minimálně však 25 mm. Rozdělení a směr nadměrného zdvihu musí být určen konstruktérem potrubí.

4.5. Kluzné podpěry

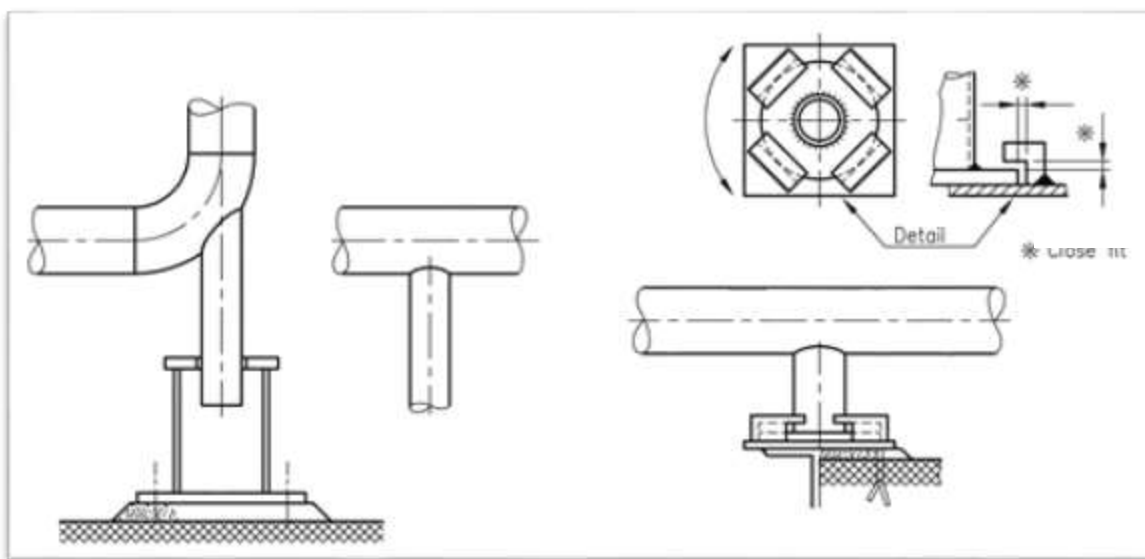
Požadavky na kluzné podpěry jsou následující:

- Kluzné podpěry musí být konstruovány a instalovány tak, že se nemohou uvolnit během normálního provozu. Musí být také uvažována možná ztráta dotyku kluzných ploch.
- Pokud nejsou použita zařízení pro řízení a omezování pohybu kluzné podpěry, musí konstrukce a instalace jednotky dovolovat obrat směru předpokládaného pohybu.

- Kluzné podpěry musí být konstruovány tak, že zabraňují znečištění kluzných ploch během normálního provozu.
- Kluzná plocha musí být dostatečné velikosti a proporcí, aby vyhovovala všem specifikovaným pohybům s bezpečnou zálohou 25 mm v každém směru.

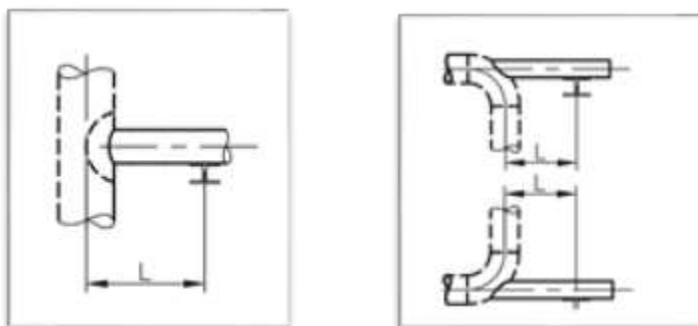
Zatížení plynoucí z tření kluzných ploch musí být začleněna do návrhu konstrukce podpěry. Tam, kde jsou použity kluzné plochy ocel na ocel, se použije součinitel tření 0,3, pokud nelze prokázat, že volba kluzných ploch umožňuje trvale menší součinitel po specifikované životnosti potrubí. Tam, kde se požadují menší třecí síly, použijí se pro vyhovění fyzikálním podmínkám a podmínkám okolí při zamýšleném provozu materiály s menším třením, např. PTFE nebo termoplasty.

Používání měkkých pryžových podložek musí být zabráněno, protože zachycují vodu proti potrubí a jsou velmi obtížně kontrolovatelné.



4.6. Podpora svislých trubek

Upínací podpěry aplikované u svislých potrubí musí být provedeny dostatečně dlouhými navařenými opěrkami, aby nedošlo ke sklouznutí trubky pod nosný profil. Barva na potrubí musí být opravena po svaření smykových výstupků. Pokud nosná zátěž překračuje maximální zatížení, jak je uvedeno v příslušné tabulce výběru podpěry, může být zváženo použití dvou opěrných podpěr proti sobě navzájem. Pro větší zatížení je třeba navrhnout speciální podpěry.



4.7. Kotvení

Kotvení musí být konstruováno tak, aby zajistilo pevný bod pro potrubí připojené ke konstrukci.

Tam, kde je to vhodné, musí kotvení přenášet všechny předpokládané síly a momenty včetně sil a momentů z kluzných podpěr a zatížení od tlaku na dna.

4.8. Dokumentace podpěr

Výrobce podpěry musí vybavit kupujícího certifikátem potvrzujícím, že podpěry splňují požadavky

4.9. Konstrukční teploty pro části podpěr

Teploty uvažované v konstrukci podpěr se musí vztahovat k teplotám potrubí. Všechny části podpěr musí být konstruovány pro teploty v rozsahu 0 °C až 80 °C. Pro provozní teploty systému mimo tento rozsah musí být provozní teplota potrubí konstruktérem podpěr specifikována a musí být zdůvodněna za následujících podmínek:

- Části, které mohou být nepříznivě ovlivněny vysokými nebo nízkými teplotami, jako jsou pružiny nebo kluzný materiál, musí zůstat mimo jakoukoli izolaci.
- Konstrukční teploty podpěr musí být určeny podrobným výpočtem nebo zkouškou.
- Všechny jiné části podpěr včetně mezilehlých ocelových konstrukcí musí mít konstrukční teplotu t do 80 °C.
- Pro teploty tekutin nad 600 °C a pod -20°C musí být podpěra buď vyrobena z materiálu vhodného pro konstrukční teplotu a kompatibilního s materiálem trubky nebo musí obsahovat vhodnou tepelnou bariéru.

4.10. Podrobný návrh

Pravidla pro navrhování jsou následující:

- Části, které jsou v kontaktu s trubicí, musí být konstruovány tak, aby nedošlo ke koncentraci zatížení na stěně trubky, což může vést k lokálním plastickým deformacím trubky.
- Podrobný návrh musí zajišťovat, že trubka je pevně umístěna na své podpoře, a že tam, kde je to nutné, je vybavena úpravou pro kompenzaci tolerancí rozměrů trubky a podpěry.
- Všechna táhla a závěsné elementy musí být opatřeny prostředky pro nastavení. Závěsy použité pro velikost trubky větší než DN 100 musí být konstruovány tak, aby připustily nastavení, přestože když nesou specifikované zatížení.
- Všechny matice a čepy nebo upevňovací zařízení musí být vybaveny prostředky pro zajištění.
- Části musí být konstruovány tak, aby nedošlo k akumulaci vody nebo nečistot.
- Části musí být konstruovány tak, aby byla minimalizována ohybová zatížení na závitových částech.
- Závitové šroubů nesmí být vystaveny smykovému zatížení, pokud to není speciálně zahrnuto v konstrukčních výpočtech šroubů.

4.11. Stabilita

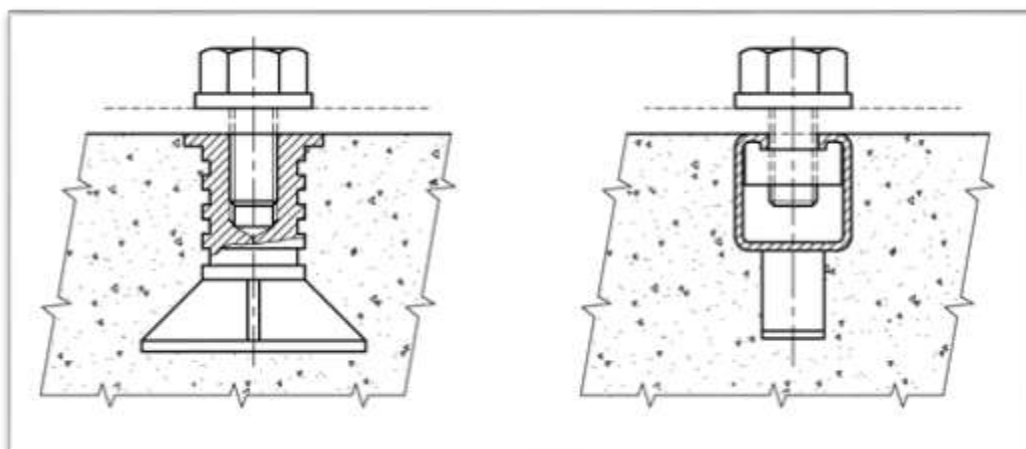
Když je to považováno za nutné, musí konstrukce podpěr a libovolné vedlejší nebo mezilehlé ocelové konstrukce vykazovat odolnost proti ztrátě stability.

5. Montáž potrubí

5.1. Upevnění podpěr na betonových konstrukcích

K dispozici jsou různé metody pro upevnění podpěr na betonových konstrukcích. Obecně se dává přednost zalitému upevnění, a z tohoto důvodu je žádoucí včasné posouzení míst upevnění a zatížení. Příklady přípustných metod jsou následující:

- Kotevní desky jsou kovové (svařované) komplety zamýšlené pro vložení do betonu během stavby. Obecně se skládají z ocelové desky a připojených kotevních elementů (obvykle čtyř), které jsou zakotveny do betonu. Kotevní desky jsou přednostně používanou metodou pro upevnění, pokud mohou být místa a zatížení definována v časném stadiu projektu. Jsou-li kotevní desky zatíženy vysokým smykovým zatížením, měly by být vybaveny zarážkami provedenými
- Kotevní tyče se skládají z kovových vložek (přímé tyče nebo spojené tyče) umístěné v otvorech zanechaných dodavatelem stavby nebo ve vrtaných dutinách, do kterých je následně zalit plastický materiál. Tato metoda by měla být odsouhlasena dodavatelem stavby.
- Rozpěrné šrouby a hmoždinky vložené do betonu jsou obecně používané pro upevnění podpěr, jejichž poloha byla ve stadiu vývoje stavební konstrukce neznáma. Rozpěrné šrouby a hmoždinky by měly být plánovány v souladu se specifikací výrobce. Tam, kde nemůže být jejich typ podroben významným smykovým zatížením, mělo by být uvažováno o předpětí pro zajištění rovnováhy kluzné třecí síly se silou smykovou.
- U-profilů jsou upevněny na povrchu betonu vloženými hmoždinkami. Zakotvené U-profilů jsou upevněny do bednění před zalitím betonem. Podpěry jsou spojeny s nezakotvenými nebo zakotvenými U-profilů speciálními šrouby a maticemi. Různé typy U-profilů mají přizpůsobené šrouby a matice podle své velikosti a jsou vhodné pouze pro specifický typ U-profilů.



5.2. Upevnění v kovových konstrukcích

Normalizované šrouby

- Závity šroubů by neměly být vystaveny smykovým silám, pokud to není zohledněno při konstrukci.
- Matice by měly být vybaveny zajištěním proti uvolnění.
- Spoje s třecími šrouby
- Šrouby třecích spojů by měly být dostatečně utaženy pro vyvolání svěrné síly mezi nosnými plochami nezbytné pro zabránění smyku.

Svařování

- Všechna svařovaná upevnění by měla být schválena konstruktérem konstrukce a kupujícím. Nemělo by být povoleno žádné svařování na tahově zatížených pásnicích stavební konstrukce bez souhlasu konstruktéra

5.1. Upevňování a slícování

Potrubí musí být montováno v souladu s konstrukčními požadavky uvedenými v ČSN EN 13480-3:2012. Pro speciální operace např. slícování a předepínání za studena, musí být zpracovány instrukce. Spád potrubí musí být kontrolován pro zabezpečení, že je dosaženo průběžného spádu v souladu s projektem.

Pokud je to nutné, musí montážní organizace použít v průběhu montáže součástí potrubí dočasné podpěry pro zajištění, že v potrubí a připojeném příslušenství nenastanou nežádoucí napětí nebo deformace, jako důsledek konzolového efektu nepodepřeného rozložení hmotnosti.

Podpěry potrubí se umístí na potrubní systém takto:

- Na potrubí spíše než na ventily, příruby a armatury
- Podpěry základního typu mohou být připevněny ke kolenům a obloukům, ale pouze na stranu vnějšího oblouku, nikoli na stranu, kde je vysoce namáhaná oblast.
- K potrubí, které nevyžaduje častou demontáž nebo odpojování od aparátů, údržbu, regeneraci, čištění nebo snímání izolace trubek.
- Co nejbliže k těžkým komponentům, jako jsou např. odlehčovací ventily a regulační ventily
- V místech, kde jsou vertikální pohyby minimální
- V místech poblíž přírubových součástí (např. ventilů), jejichž odpojení bude namáhat nebo deformovat připojený potrubní systém
- Umístění a výběr podpěr musí také minimalizovat vibrace v souladu s požadavky na celkové délky, rozpětí v blízkosti zdrojů vibrací, jako jsou ventily a armatury
- Podpěry musí být umístěny co nejbliže ke změnám ve směru, ale musí umožňovat dostatečnou flexibilitu dotyčného potrubního systému.
- Podpěry musí být instalovány tak, aby značení identifikace, zatížení a směru průtoku bylo jasně čitelné. Všechny závitové součásti musí být správně usazeny a pojistné matice musí být dotaženy.

Montážní organizace musí zabezpečit, aby všechny upevňovací součásti byly slícovány těsně k potrubí.

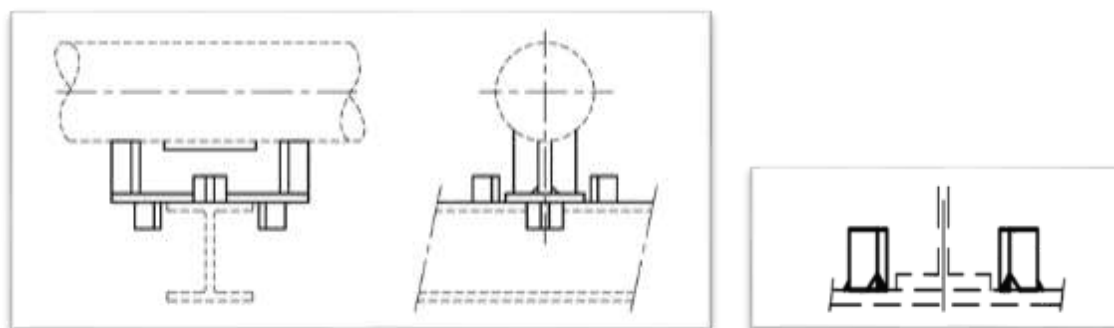
Stavitelné pružinové závěsy a závěsy s konstantním zatížením musí být během instalování a montáže potrubí zablokovány, pokud není v konstrukčních instrukcích

stanoveno jinak. Jestliže podpěry nejsou vzhledem ke speciálním kontrolním operacím, jako jsou vyrovnání zatížení a předpětí za studena zablokovány, musí být zablokovány před hydraulickou tlakovou zkouškou a před chemickým čištěním.

Montážní organizace musí zajistit, aby nastavení zatížení na pružinových podporách odpovídalo projekčním požadavkům.

Jestliže je požadováno seřízení zatížení, musí montážní organizace zajistit, aby takové seřízení nebránilo nebo neomezovalo předpokládaný pohyb podpěry.

Kluzné podpěry a vedení musí být ve studené poloze uspořádány tak, aby kluzná podložka byla umístěna na součástech podpěry tak, aby umožňovala všechny pohyby předepsané projektem. Před konečným smontováním musí být potrubní systém zkontrolován a jakékoliv potencionální omezení plánovaných pohybů musí být odstraněno.



Pokud je předepsáno předpětí za studena, musí být předpětí provedeno proti pevnému kotvení a musí být udržováno pro zajištění správných mezer a správného směru během svařování a následného tepelného zpracování dokončených spojů. Po předepnutí za studena musí montážní organizace zkontrolovat, že potrubí zaujalo předepsanou polohu.

Jestliže nastavení stavitelných a pružinových závěsů a závěsů s konstantním zatížením za studena vyžaduje seřízení (např. s použitím napínacích matic a tyčí), musí montážní organizace následně zkontrolovat, že sousední podpěry jsou volně pohyblivé v souladu s projektem.

Po konečném smontování a hydraulické tlakové zkoušce musí montážní organizace zajistit, aby všechny dočasné podpěry a omezující zařízení byly odstraněny.

Potrubí musí být pokládáno tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s jiným potrubím a konstrukcemi během následných operací.

6. Integrovaně připojené části

Integrovaně připojené části jsou kované části nebo části přivařené na tlakem zatíženou stěnu přímého potrubí, které přenášejí zatížení potrubí do ocelové konstrukce nebo betonu.

Materiál integrovaně připojené části by měl být vybrán tak, aby byl stejný nebo velmi podobný materiálu trubky, součiniteli teplotní roztažnosti a modulu pružnosti. Dále by mělo být dovolené namáhání připojené součásti podobné dovolenému namáhání

materiálu trubky. Pokud se vyskytnou velké rozdíly, musí být zvláštní pozornost věnována výběru vhodného dovoleného namáhání.

Pro potrubí, pracující v oblasti tečení, je velmi doporučeno používat stejný materiál pro integrálně připojené části jako pro trubky, svary musí být plně provařené svary.

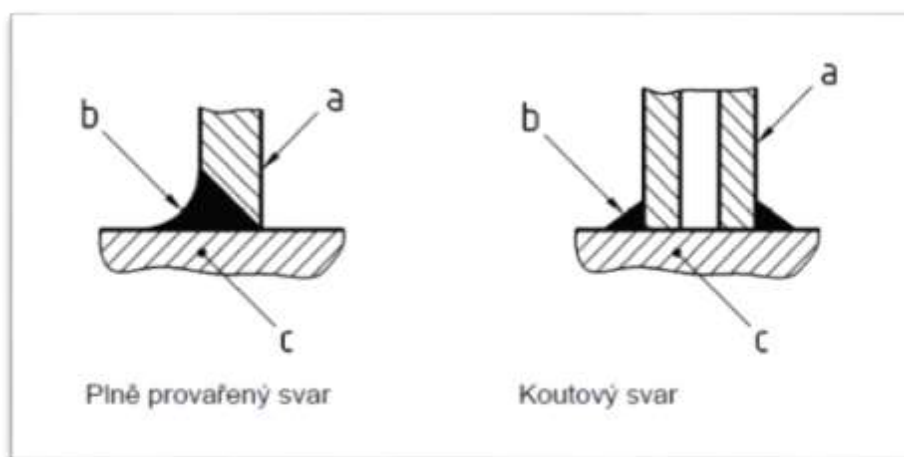
Připojené části s malými rameny páky smí být navrženy jen pro smyk, když je smykové napětí podobné ohybovému napětí. Jestliže jsou přivařeny k tenkostěnným trubkám, musí být určena ohybová napětí ve stěně trubky a musí být hodnocena.

Napětí působící v tloušťce stěny trubky se musí kombinovat s napětími plynoucími z:

- vnitřního tlaku
- vnějších zatížení

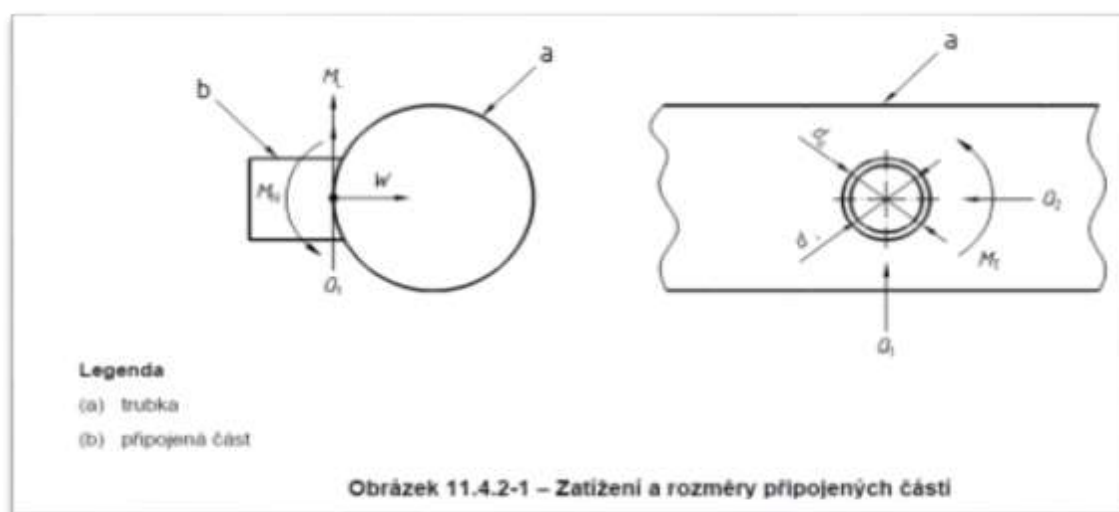
6.1. Duté kruhové připojené části

Připojené části musí být přivařeny k trubce plně provařeným svarem nebo koutovým svarem podél celého vnějšího obvodu



Legenda: a) připojená část b) svar c) stěna trubky

Osa připojené části musí být kolmá k trubce.

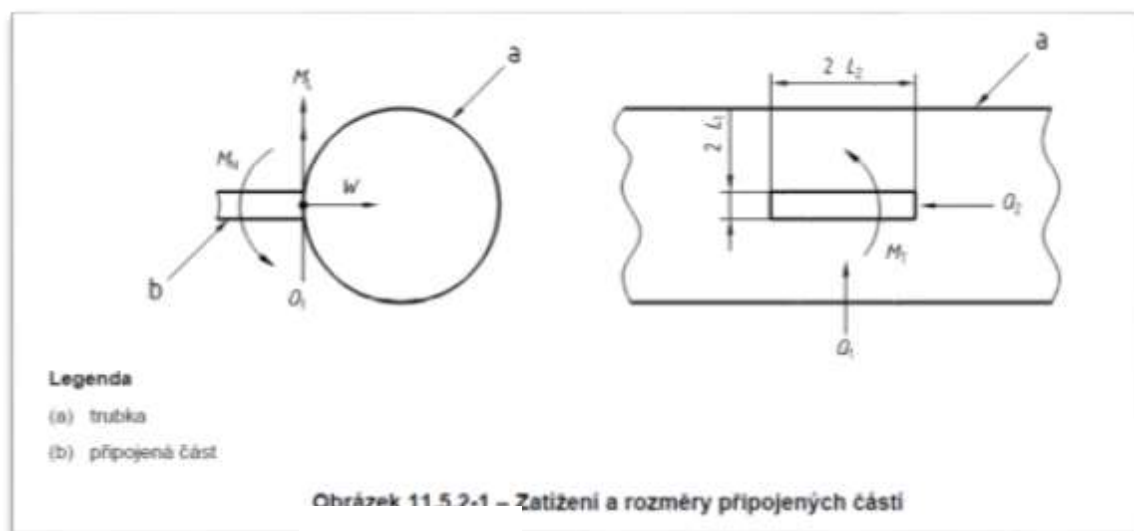


POZNÁMKA: Koutové svary a částečně provařené svary nejsou dovoleny pro trubky pracující v oblasti tečení.

6.2. Pravoúhlé připojené části

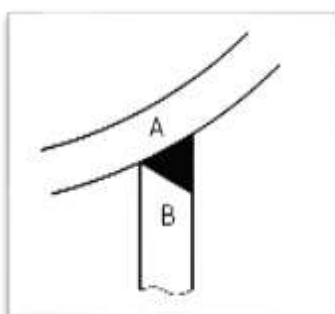
Připojená část musí být přivařena k trubce:

- plně provařeným svarem podél dvou dlouhých stran připojené části; nebo
- koutovým nebo částečně provařeným svarem podél čtyř stran připojené části; nebo
- koutovým nebo částečně provařeným svarem podél dvou stran připojené části, když je délka dlouhé strany nejméně trojnásobně delší než krátká strana při neexistenci únavy.

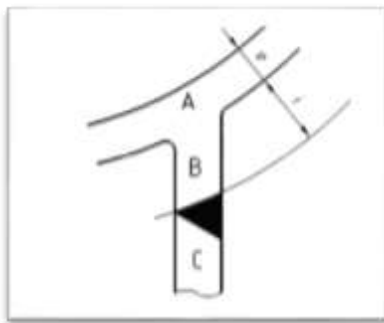


6.3. Uchycení podpěr přivařením

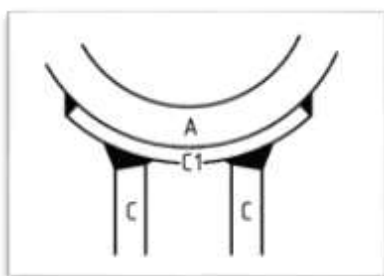
Tam, kde jsou podpěry přímo přivařeny k potrubí, musí svařování odpovídat ČSN EN 13480-4. Napětí vzniklé z různé roztažnosti mezi trubkou A a přivařeným příslušenstvím B musí být vzato v úvahu při konstrukci podpěry a potrubí.



Tam, kde je nástavec B vykován nebo odlit integrálně s trubkou, musí jakékoli svary nástavce odpovídat ČSN EN 13480-4, pokud nemůže být prokázáno, že svar ani tepelně ovlivněná zóna nemají vliv na mechanické vlastnosti skořepiny zatížené tlakem.



Tam, kde je podpěra C připojena k trubce A přes mezilehlý element nebo podložný plech C1, musí být materiál tohoto podložného plechu kompatibilní s trubicí a přivaření k trubce musí odpovídat požadavkům na svařování trubek.



6.4. Materiálové požadavky

Materiály použité při výrobě podpěr musí být přípustné pro provozní podmínky a podmínky prostředí potrubí. Materiály podpěr, které jsou v kontaktu s potrubím, musí být s ním kompatibilní a nesmí ovlivňovat požadované metalurgické charakteristiky materiálu potrubí. Materiály musí splňovat požadavky ČSN EN 13480-2.

Podložný plech nebo podpěra musí být od svarů na potrubní větvi přivařena ve vzdálenosti nejméně 50 mm. Přes svary na potrubní větvi nesmí být provedeno vaření podpěr a podložných plechů

U všech typů potrubí z nerezové oceli nesmí být příchytky z uhlíkové oceli přímo přivařeny k potrubí z nerezové oceli

U potrubí z austenitických nerezových ocelí se nesmí podpěra přivařit přímo na tenkostěnnou trubku, ale vždy na podložný plech.

6.5. Omezení přivařovaných podpěr

Přivařovat podpěry přímo na potrubí se nesmí v následujících případech:

- materiály vyžadující tepelné zpracování po svařování
- leštěnou uhlíkovou ocel
- pozinkované materiály
- neželezné materiály

Pozinkované podpěry a přídavné prvky se nesmějí používat na austenitické nerezové oceli, duplexní nerezové oceli a niklové slitiny.

U potrubí, které vyžadují tepelné zpracování po sváření, musí být na výkresu potrubí uvedeny přídatné prvky potřebné pro nosné účely (podložné plechy) a svařování se provádí v dílně před tepelným zpracováním po sváření.

Veškeré svary podpěr a přídatných prvků musí být spojitě.

Přivařování podpěr a přídatných prvků musí být dokončeno před vyplachováním, chemickým čištěním nebo profukováním.

Podpěry potrubí svařeného typu se nesmějí používat na následujících potrubích:

- potrubí potažené sklem, pryží, plasty atd.
- drahé materiály jako titan, Hastelloy, Monel atd.
- potrubí s povlakem odolným proti korozi (např. galvanizované potrubí)

Pro výše zmíněné potrubní systémy se použijí opěry potrubí s upínacím systémem.

6.6. Požadavky na navrhování integrálního připojení

Potrubní podpěry mohou být definovány následovně:

- standardizované podpěry
- přizpůsobené (speciálně navržené) podpěry

Obecné požadavky:

- Tvary, rozměry a nosnost standardizovaných podpěr jsou určeny, prokázány a katalogizovány.
- Podpěry musí být konstruovány tak, aby splňovaly požadavky návrhu potrubí. Návrh podpěr musí být potvrzen výpočtem nebo typovou zkouškou (únosnost). Pokud se použije typově zkoušené části, musí být uvažována provozní teplota. Je přípustné použití normalizovaných typů podpěr, jejichž konstrukce byla dříve ověřena výpočtem nebo zkoušením pro podmínky použití. Konstruktor potrubí musí pro účely návrhu podpěr poskytnout správné údaje o zatížení a pohybech v navrhovaných místech podpěr.
- Pružnostní analýza potrubí musí zahrnovat tíhu potrubí spolu s obvyklým médiem a tíhou izolace, a musí uvažovat všechny další faktory popsané v pružnostní analýze. Konstruktor potrubí musí být zohledněn vliv pohybu potrubí, odklonění závěsných tyčí a tření na zatížení.
- Při výběru podpěry se musí vzít v úvahu všechna předpokládaná externí klimatická zatížení, jako např. zatížení větrem, sněhem nebo ledem.
- Tam, kde je potrubí vystaveno vnějším vlivům (vibraci, posuvům konstrukce, pohybům podloží, zemětřesení apod.), musí kupující specifikovat tyto vlivy v objednávce a musí definovat příslušné charakteristiky pro jejich začlenění do návrhu podpěr.
- Všechna zatížení od hydrostatických zkoušek musí být při návrhu podpěr a připojených konstrukcí vzata v úvahu.
- Konstrukce podpěr nesmí vyvolávat větší napětí a deformace, než jsou dovolená napětí a deformace v libovolném místě potrubní sítě.
- Konstrukce podpěr nesmí měnit předpokládané pohyby a zatížení bez souhlasu konstruktéra potrubní sítě.
- Všechny požadavky na údržbu musí být specifikovány výrobcem a musí být určena všechna omezení životnosti.

- Tam, kde jsou podpěry vystaveny cyklickému zatížení nebo pohybům (např. tlumiče rázů nebo kloubové vzpěry), musí všechny podpěry splňovat specifikovanou životnost konstrukce a počet cyklů zatížení.
- Každá podpěra musí být opatřena označením umístění, typu a identifikačním označením na izometrickém výkresu potrubí, plánu nebo jinými způsoby.
- Když je požadováno tepelné zpracování po svařování, musí být provedeno přivařování podpěr trubek přímo na součásti zatěžované tlakem před tepelným zpracováním po svařování.
- Veškeré tepelné zpracování po svařování musí být prováděno v souladu s písemným postupem.

Dočasně připevněné součásti

- Když jsou dočasně připevněné součásti (tyče, závěsná oka atd.) přivařovány k potrubí, musí být připojovány s použitím schváleného svařovacího postupu s přídatným materiálem kompatibilním s materiálem trubek. Takové dočasně připevněné součásti musí být odstraněny odřezáním nebo odbroušením a jakýkoliv dočasný svarový kov musí být odstraněn odřezáním nebo odbroušením, aby byl dosažen hladký povrch. Toto odřezání nebo broušení nesmí snížit tloušťku stěny potrubní součásti pod minimální výpočtovou hodnotu. Dočasně připevněné součásti a dočasný svarový kov nesmí být odstraňován uražením.
- Schvalování svářečů pro dočasné svary musí být stejné jako je požadováno pro trvalé svary.

Trvale připevněné součásti

- Podpěry trubek a ostatní trvale připevněné součásti, které jsou připojeny přímo na trubku, musí být zhotoveny ze stejného materiálu jako trubka, ke které jsou připojovány nebo z materiálů kompatibilních.
- Připojovací svary podpěr trubek k potrubí musí být nepřerušované, pokud není v konstrukční dokumentaci stanoveno jinak.

7. Kontrola a přejímání uložení

Kontrolu provádějí udržovatelé zařízení v průběhu a následně po ukončení díla. Převzetí izolačních prací bude provedeno na základě vyplněného a podepsaného příslušného protokolu.

8. Seznam souvisejících a jiných právních předpisů

ČSN EN 13480-2	Kovová průmyslová potrubí - Část 2: Materiály
ČSN EN 13480-3	Kovová průmyslová potrubí - Část 3: Konstrukce a výpočet
ČSN EN 13480-4	Kovová průmyslová potrubí - Část 4: Výroba a montáž
DEP 31.38.01.29-Gen.	PIPE SUPPORTS
N 11 986	Potrubní rozvody
N 13 860	Potrubní závěs volný
N 13 861	Potrubní závěs pevný