| **Společnost** | **Schválení** | **Účinnost od** | **Účinnost do** |
| --- | --- | --- | --- |
| GasNet, s.r.o. |  | 23. 9. 2022 |  |
| GasNet Služby, s.r.o. |  | 23. 9. 2022 |  |

Tento dokument je možné postupovat třetím osobám pouze se souhlasem schvalovatele.

Zpracoval: Tomáš Krása, senior specialista TAM

Věcně zkontroloval: Pavel Auinger, senior manager TAM

Formálně zkontroloval: Irena Křížková, Specialist, Documentation

ZMĚNOVÝ LIST

| Označení části textu\* | Popis změny |
| --- | --- |
| Vydání aktuální  |
| tělo dokumentu | Zapracovány změny vyplývající:- ze zrušení vyhlášky 48/1982 Sb. – chráničky,- z požadavků na budoucí distribuci vodíku,- úpravy ostatních technických norem a předpisů |
| vydání 01 – účinnost od 15. 5. 2020 |
| tělo dokumentu | Zapracovány změny vyplývající z revize TPG 702 04, revize ČSN EN ISO 3183 a přechodem na API Spec 5L  |

\* příp. odkaz na kapitolu, odstavec …

ROZDĚLOVNÍK

**Typový**: všichni zaměstnanci společnosti, externí publikace na internetu/Evis

1. Shrnutí a účel

Účelem tohoto řídicího dokumentu je:

* stanovit jednotná technická řešení pro zpracování projektové dokumentace, výstavbu nových, rekonstrukce a opravy stávajících VTL plynovodů a přípojek společnosti GasNet, s.r.o.;
* definovat technické požadavky na zařízení, technologie a materiály s cílem zajistit bezpečný a spolehlivý provoz VTL plynovodů a současně zajistit jejich unifikaci z důvodu optimalizace rozsahu používaných zařízení a materiálů a dosažení příznivých cen při jejich pořízení.

Obsah

[A Shrnutí a účel 2](#_Toc114478828)

[B Rozsah platnosti 5](#_Toc114478829)

[C Definice pojmů a zkratek 5](#_Toc114478830)

[C.1. Definice pojmů 5](#_Toc114478831)

[C.2. Definice zkratek 5](#_Toc114478832)

[D Popis činností a pravidel 8](#_Toc114478833)

[D.1. Obecná ustanovení 8](#_Toc114478834)

[D.2. Příprava výstavby, projektování 8](#_Toc114478835)

[D.2.1 Distribuční kapacita, tlakové hladiny 8](#_Toc114478836)

[D.2.2 Základní technické řešení 8](#_Toc114478837)

[D.2.3 Volba trasy 12](#_Toc114478838)

[D.2.4 Projektová dokumentace – zásady projektování 16](#_Toc114478839)

[D.2.5 Koncepční požadavky na objekty a provedení objektů 16](#_Toc114478840)

[D.3. Technické požadavky 21](#_Toc114478841)

[D.3.1 Potrubí a kompletační prvky 21](#_Toc114478842)

[D.3.2 Ochrana před bleskem a uzemnění 27](#_Toc114478843)

[D.3.3 Protikorozní ochrana 28](#_Toc114478844)

[D.3.4 Oplocení objektů 28](#_Toc114478845)

[D.4. Technologické požadavky na výstavbu a opravy plynovodů 28](#_Toc114478846)

[D.4.1 Příprava pracovního pruhu a zemní práce 28](#_Toc114478847)

[D.4.2 Manipulace, skladování a rozvoz trub 30](#_Toc114478848)

[D.4.3 Dělení trubního materiálu 30](#_Toc114478849)

[D.4.4 Montáž a příprava před svařováním 30](#_Toc114478850)

[D.4.5 Ohýbání trub na stavbě 31](#_Toc114478851)

[D.4.6 Svařování 32](#_Toc114478852)

[D.4.7 Pokládka plynovodu 32](#_Toc114478853)

[D.4.8 Propojovací práce 33](#_Toc114478854)

[D.4.9 Speciální technologie pro práce pod přetlakem plynu v potrubí 33](#_Toc114478855)

[D.5. Zkoušky 34](#_Toc114478856)

[D.5.1 Nedestruktivní zkoušení 34](#_Toc114478857)

[D.5.2 Destruktivní zkoušky svarů 34](#_Toc114478858)

[D.5.3 Metody oprav vad plynovodů: 34](#_Toc114478859)

[D.5.4 Tlakové zkoušky 34](#_Toc114478860)

[D.5.5 Čištění a sušení 39](#_Toc114478861)

[D.6. Likvidace 40](#_Toc114478862)

[D.6.1 Potrubí ponechávané pro další využití 40](#_Toc114478863)

[D.6.2 Fyzická likvidace 40](#_Toc114478864)

[D.6.3 Potrubí ponechané v zemi 41](#_Toc114478865)

[D.7. Dokumentace a certifikáty 43](#_Toc114478866)

[E Související dokumentace 44](#_Toc114478867)

[F Závěrečná a přechodná ustanovení 47](#_Toc114478868)

[F.1. Závěrečná ustanovení 47](#_Toc114478869)

[F.2. Přechodná ustanovení 47](#_Toc114478870)

[P Přílohy 47](#_Toc114478871)

1. Rozsah platnosti

Tento dokument je závazný pro všechny zaměstnance společností, které dokument schválily na schvalovacím listě, souhrnně jsou tyto společnosti uvedeny v tabulce na titulní stránce v elektronické podobě dokumentu, a kteří provádějí činnosti v oblasti správy plynárenského majetku, údržby, projektování a výstavby.

1. Definice pojmů a zkratek
	1. Definice pojmů

| Pojem | Definice |
| --- | --- |
| Extravilán | území za hranicí intravilánu (nezastavěné území) |
| Chránička | trubka nebo potrubí chránící okolní prostor před únikem plynu, sekundárně chrání plynovod před silovými účinky. Pro kontrolu těsnosti zařízení v chráničce je chránička osazena minimálně jednou čichačkou. Na obou koncích chráničky musí být prostor mezi plynovým potrubím a chráničkou vhodným způsobem utěsněn. |
| Intravilán | zastavěné území vymezené územním plánem nebo postupem podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, nemá-li obec takto vymezené území, je zastavěným územím zastavěná část obce vymezená k 1. 9. 1966 a vyznačená v mapách evidence nemovitostí  |
| Ochranná trubka | technické řešení nebo zařízení sloužící k ochraně plynovodu před vnějšími silovými účinky (mechanické poškození nebo nadměrné namáhání). |
| Plynovod | zařízení k potrubní dopravě plynu přepravní nebo distribuční soustavou. |
| Provozovatel | držitel licence na provoz distribuční soustavy – společnost GasNet, s.r.o.  |
| VTL plynovod | vysokotlaký plynovod - obecně s tlakem nad 4 bary do 100 barů, pro účely tohoto předpisu se jedná o plynovody podskupiny B1, tj. nad 16 bar do 40 bar včetně. |

* 1. Definice zkratek

| Zkratka | Definice |
| --- | --- |
| ČSN | česká technická norma |
| D (d) | Průměr (D- hlavní potrubí, d – odbočka) |
| DN | jmenovitá světlost |
| DP | Design Pressure – tlak, z něhož se vychází při výpočtech používaných při navrhování |
| DWTT | Drop-Weight Tear Test - zkouška padajícím závažím |
| EN  | evropská norma |
| FZM-N | vláknito-cementová ochrana izolace pro použití do výkopu |
| FZM-S | vláknito-cementová ochrana izolace pro použití na protlaky |
| GRP | Glass Reinforced Plastic - sklolaminát |
| H2 | vodík |
| KV | vrubová houževnatost (J) |
| KK | kulový kohout |
| MB | označení oceli v souladu s ČSN EN 10208-2 – termomechanicky tvářená ocel |
| ME | označení oceli v souladu s ČSN EN ISO 3183 (2014), příloha M nebo ČSN EN ISO 3183 (2020), příloha A – termomechanicky tvářená ocel |
| NDT | nedestruktivní zkoušení |
| NB | označení oceli v souladu s ČSN EN 10208-2 – normalizačně tvářená ocel |
| NE | označení oceli v souladu s ČSN EN ISO 3183 (2014), příloha M nebo ČSN EN ISO 3183 (2020), příloha A – normalizačně tvářená ocel |
| PA | polyamid |
| PD | projektová dokumentace |
| PE  | polyetylen  |
| pk | hodnota tlaku, jež vyvolá v potrubí napětí na mezi kluzu |
| PKO | protikorozní ochrana |
| PN | jmenovitý tlak |
| PP | polypropylen |
| PRS | předávací regulační stanice |
| PZ | plynárenská zařízení |
| R | poloměr |
| RS | regulační stanice plynu |
| TDI | technický dozor investora |
| TEZ | technicko-ekonomické zadání stavby |
| TLP | technologický postup |
| TS | technická specifikace - dokument, který přesně a jednoznačně definuje technické parametry v procesu konkrétního nákupu materiálů, výrobků a zařízení, obsahuje i požadavky na prokázání kvality |
| TU  | trasový uzávěr - trvale zabudovaný soubor zařízení sloužící k dočasnému přerušení toku plynu, případně odtlakování plynovodu, přepouštění plynu mezi úseky plynovodu a eventuálnímu čištění úseků plynovodu.  |
| TZ | tlaková zkouška |
| VTL | vysoký tlak - obecně tlak nad 4 bary do 100 barů včetně, pro účely tohoto předpisu se jedná o podskupinu B1, tj. nad 16 bar do 40  bar včetně |
| VVN | Velmi vysoké napětí |
| ZVN | Zvlášť vysoké napětí |

1. Popis činností a pravidel
	1. Obecná ustanovení

Tento dokument vychází především z ČSN EN 1594 a TPG 702 04, přičemž dále rozpracovává řešení a technické podmínky v těchto předpisech obsažené, upřesňuje je nebo z možných variant určuje preferovaná řešení pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy ocelových VTL plynovodů a přípojek. Částečně dokument již zapracovává požadavky na budoucí provoz s H2, zejména pak vybrané požadavky ASME B 31.12 a draftů EN 1594 a EN 17797.

Zařízení musí být projektováno a realizováno tak, aby splňovalo požadavky bezpečnosti a spolehlivosti stanovené právními předpisy, technickými normami a technickými pravidly a neohrožovalo životní prostředí.

V odůvodněných případech (např. požadavek stavebního úřadu, technický vývoj, nestandardní vnější podmínky, aj.) se může provozovatel od řešení uvedených v tomto předpisu odchýlit, a to pouze při  dodržení obecně platných předpisů, přičemž nesmí být postavení Provozovatele z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti provozu PZ zhoršeno.

Pro použití nových, neocelových materiálů (PA potrubí, PE potrubí, kompozitní potrubí – sklolaminát, PrimusLine a jiné), při projektování, výstavbě, rekonstrukcích a opravách VTL musí být dodrženy předpisy platné pro tyto materiály a přiměřeně též zásady uvedené v tomto předpisu.

* 1. Příprava výstavby, projektování
		1. Distribuční kapacita, tlakové hladiny

Základním vstupním parametrem pro návrh plynovodu je předpokládaná distribuční kapacita do jednotlivých předávacích míst. S přihlédnutím ke zdroji plynu, požadované kapacitě, délce plynovodu a provoznímu tlaku se zvolí průměr potrubí. Podkladem pro projekt je zpravidla TEZ. Tlakem plynu je v tomto předpise míněn přetlak v potrubí měřený při statických podmínkách.

* + 1. Základní technické řešení
			1. Základní provozní podmínky

Medium je obvykle zemní plyn v kvalitě odpovídající podmínkám uvedeným v Řádu provozovatele distribuční soustavy, zveřejněném na internetových stránkách společnosti GasNet, s.r.o. V případech, kdy bude plynovodem distribuován jiný plyn, např. biometan, je nutno v plynovodech, ve kterých nedojde k dostatečnému promísení se zemním plynem, individuálně posoudit odlišnost vlastností tohoto plynu, zejména ve vztahu ke korozní agresivitě vůči oceli, agresivitě vůči měkkým těsnícím prvkům a vlhkosti a případně stanovit účinná opatření. Pro budoucí provoz plynovodů je při návrhu nutno již počítat s budoucí směsí zemního plynu s H2 a později s provozem s čistým H2.

Provozní teploty

Teploty okolí, za kterých je možno zařízení provozovat bez omezení, se uvažují v rozsahu - 30°C až + 40°C pro nadzemní provedení. V místech, kde je možno předpokládat jiné teploty okolí (např. v horských oblastech) se teploty okolí stanoví podle „Teplotní mapy ČR“. Jde o teplotu vzduchu měřenou v místě instalace zařízení běžným způsobem tedy 2 m nad povrchem země bez přímého osvícení snímače teploty (teploměru) sluncem. Nejedná se o teploty dosažené na povrchu zařízení při osvícení sluncem, tyto jsou závislé na úpravě a barvě povrchu zařízení a jeho poloze oproti směru dopadu paprsků, a proto je nelze v předprojektové přípravě jednoznačně určit. Dodavatel zařízení, zejména zařízení do prostředí s vnějšími vlivy, musí s možností růstu teploty na povrchu zařízení vlivem oslunění počítat.

Teplota zeminy obklopující potrubí bez vlivu ohřátí nebo ochlazení zeminy přepravovaným plynem 0° až + 15°C pro podzemní zařízení.

Teploty proudícího média - 5° až + 15° C. Na zařízeních dočasně odstavených může teplota media dosáhnout teploty okolí nebo zeminy. Teplotní požadavky na zařízení v místech za expanzí plynu je nutné řešit individuálně.

* + - 1. Volba průměru potrubí

Potrubí je projektováno s jednotným vnějším průměrem. Průměr potrubí hlavní trasy plynovodu je stanoven zadavatelem na základě hydraulického výpočtu s ohledem na výrobní možnosti dodavatelů trub.

Návrhová rychlost proudění plynu v plynovodu je výsledkem optimalizace návrhu plynovodu, optimálně by při provozu se zemním plynem měla být do 10 m.s-1 a nesmí přesáhnout 15 m.s-1.

U pomocných vedení jako jsou propoje, redukce, ochozy apod., je možno pro provoz se zemním plynem použít výpočtovou rychlost do 25 m.s-1 s ohledem na hlukové limity. Hlukové limity musí být v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů a se zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o  změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalších obecně závazných právních předpisů s nimi souvisejících. Musí však být zohledněna znalost případného znečištění vnitřního prostoru potrubí abrazivními látkami a z toho vyplývající poškození způsobeného abrazí při vysokých rychlostech prodění takto znečištěného média.

Při budoucím provozu s čistým H2 by rychlost proudění neměla přesáhnout 30 m.s-1 – v takovém případě je nutno při návrhu zohlednit výše uvedené hlukové limity a znalost znečištění vnitřního prostoru potrubí.

* + - 1. Oceli pro výstavbu, rekonstrukce a opravy plynovodů

Výchozím materiálem pro trubky a kompletační díly pro výstavbu, rekonstrukce a opravy plynovodů a přípojek musí být ocel jemnozrnná, plně uklidněná. Použitá ocel musí mít minimální zaručenou mez kluzu Re ≥ 235 MPa a musí být zaručeně svařitelná. Z důvodu budoucího provozu s vodíkem by měly být výhradně používány oceli nižších pevnostních tříd, tj. L245, L290 a L360 nebo jejich ekvivalenty.

Oceli pro trubky na výstavbu, rekonstrukce a opravy se používají dle API Spec 5L doplněné ČSN EN ISO 3183, detailní specifikace vlastností je uvedena ve formuláři F.1.

Chemická čistota i mechanické parametry ocelí pro kompletační materiály musí být jednoznačně ekvivalentní ocelím pro trubky. O vhodnosti použití materiálu rozhodne inspekční svářecí dozor provozovatele na základě předloženého inspekčního certifikátu.

Výchozím materiálem pro kompletační prvky a tvarovky vyráběné tvářením za tepla (např. indukčním ohřevem) se nedoporučuje ocel termomechanicky zpracovaná (označení ME, MB), u které může dojít k poklesu mechanických vlastností při ohřevu nad 580⁰C. V případě, že bude použita termomechanicky zpracovaná ocel jako výchozí materiál pro výrobu těchto kompletačních prvků a tvarovek, musí být splněna jedna z následujících podmínek:

* bude zohledněn možný pokles mechanických vlastností oceli při volbě výchozího materiálu (trubky) a zvolí se tedy pevnostní stupeň oceli přiměřeně vyšší,
* výrobce kompletačních prvků a tvarovek bude mít prokázáno materiálovou zkouškou v místě ovlivnění materiálu ohřevem, že jeho výrobní technologií, tzn. zvolenou teplotou, nedochází k degradaci mechanických a lomových vlastností tvarovky / kompletačního prvku.

Dodavatel trubek a kompletačních dílů je povinen poskytnout odběrateli finálního výrobku inspekční certifikát min. 3.1 v souladu s ČSN EN 10204 v českém, anglickém nebo německém jazyce.

* + - 1. Výpočet a volba tloušťky stěny

Výpočet tloušťky stěny potrubí se provádí dle ČSN EN 1594 s respektováním ustanovení TPG 702 04. Tento technický předpis nastavuje takové podmínky pro projektování a výstavbu plynovodů a přípojek, že při standardních podmínkách vedení potrubí ve většině případů lze použít zjednodušeného výpočtu zohledňujícího pouze obvodové napětí vyvozené vnitřním přetlakem. U DN menší než 80 mm se požaduje min. tloušťka stěny potrubí 4,00 mm. Standardní podmínky vedení potrubí dle TPG 702 04 jsou:

* Potrubí je uložené v zemi,
* Krytí potrubí je max. 1,5 m,
* Potrubí je zatíženo běžnou venkovní teplotou.

Pokud nejsou tyto podmínky dodrženy, je nutno zohlednit veškerá napětí vnesená do potrubí a použít např. výpočet dle hypotézy H-M-H, podle ČSN EN 1594, s pomocí ustanovení bodu 19.5.4. tabulky 2 TPG 702 04. Příslušný pevnostní výpočet musí být součástí PD.

Součinitel bezpečnosti napětí k mezi kluzu

Pro pevnostní výpočet tloušťky stěny trubek se dle ČSN EN 1594 používá výpočtový součinitel označovaný fo. Tradiční součinitel bezpečnosti „s“ používaný v plynárenství je jeho převrácenou hodnotou (s=1/fo). Výše součinitele je odvozena z TR 17797, čl. 6.4.3.2. a ASME B31.12, čl. PL-3.7.1.5 (varianta A) následovně:

fo=0,5 odpovídá s = 2,0 trubní materiál pro liniovou část plynovodu i stanice

fo=0,4 odpovídá s = 2,5trubní materiál pro liniovou část plynovodu při vedení trasy územím zastavěným více podlažními budovami (3 a více podlaží)

Platí:

 s podmínkou, že přípustné obvodové napětí≤ fo x Rt0,5

kde:

Tmin vypočtená nejmenší tloušťka stěny, (mm)

T navržená výrobní tloušťka stěny

DP výpočtový tlak, (bar)

D vnější průměr trubky, (mm);

 přípustné obvodové napětí, (N/mm2);

fo výpočtový součinitel (převrácená hodnota koeficientu bezpečnosti s);

Rt0,5 stanovená minimální smluvní mez kluzu celková při výpočtové teplotě (N/mm2);

Platí-li výše uvedené základní vstupní podmínky pro výpočet tloušťky stěny a není-li na základě výsledku výpočtu vyžadována tloušťka stěny vyšší, budou z důvodu unifikace použity rozměrové a materiálové vlastnosti ocelových trubek, pro stavby VTL plynovodů mimo více podlažní zástavbu, uvedené v Tabulce 1.

Tabulka 1

| DN | D | Materiál | Tmin | Záporná výrobní tolerance pro Tmin \* | T (výpočtová) | T | Hmotnost |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | [mm] |  | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] |
| 80 | 88,9 | L 245 NE/ME | 1,45 | 0,50 | 1,95 | 4,0 | 8,4 |
| 100 | 114,3 | L 245 NE/ME | 1,87 | 0,50 | 2,37 | 4,0 | 10,9 |
| 150 | 168,3 | L 245 NE/ME | 2,75 | 0,50 | 3,25 | 4,0 | 16,2 |
| 200 | 219,1 | L 245 NE/ME | 3,57 | 0,50 | 40,7 | 4,5 | 23,8 |
| 250 | 273,0 | L 245 NE/ME | 4,45 | 0,56 | 5,01 | 5,6 | 36,0 |
| 300 | 323,9 | L 360 NE/ME | 3,60 | 0,50 | 4,10 | 5,6 | 44,0 |
| 500 | 508,0 | L 360 NE/ME | 5,64 | 0,50 | 6,14 | 7,1 | 87,7 |
| 600 | 610,0 | L 360 NE/ME | 6,78 | 0,50 | 7,28 | 8,0 | 119,0 |
| 700 | 711,0 | L 360 NE/ME | 7,90 | 0,50 | 8,40 | 8,8 | 152,0 |

\* záporná výrobní tolerance je vypočítána jako nejméně příznivá varianta záporné tolerance stanovené dle ČSN EN ISO 3183 nebo TPG 702 04, tj. v tomto případě dle ČSN EN ISO 3183, příloha A, tabulka A.4 pro bezešvé trubky do DN 250 vč., pro svařované trubky od DN 300.

Použití jiných než preferovaných materiálových a rozměrových řad musí být zdůvodněno.

Koeficient svarového spoje

Koeficient svarového spoje je V = 1,0.

* + - 1. Volba typu trub

Pro výstavbu plynovodů se standardně používají trubky vyrobené a zkoušené podle API Spec 5L v provedení PSL2, doplněné ČSN EN ISO 3183 (2020), v případě požadavku na malá množství (např. pro opravy) též podle ČSN EN ISO 3183 (2014) a to až do spotřebování skladových zásob. Povolené typy trub jsou trubky:

* bezešvé (S),
* vysokofrekvenčně podélně svařované (HFW) s jedním podélným svarem,
* obloukově nebo kombinovaně podélně svařované (SAWL, COWL) s jedním podélným svarem,
* obloukově nebo kombinovaně šroubovicově svařované (SAWH, COWH).

Použití výše uvedených trub je prakticky rovnocenné. Omezení platí pro kombinaci různých druhů trub na ucelených úsecích podrobovaných společně tlakové zkoušce nebo stresstestu. Na jedné stavbě v jedné dimenzi není proto povoleno kombinovat trubky více výrobců nebo více výrobních technologií. V nezbytných případech musí být kombinace trubek individuálně posouzena, přičemž naprosto nevhodná je kombinace podélně svařovaných za studena expandovaných trub s ostatními typy.

* + - 1. Vnitřní povlaky

Při hydraulickém výpočtu potrubí je možno technickoekonomicky posoudit a případně navrhnout potrubí s vnitřním povlakem. Hlavním účelem vnitřního povlaku je snížení hydraulických ztrát (snížení koeficientu zeta), které se projeví ve zvýšení distribuční kapacity při stejné dimenzi potrubí. Zvýšení distribuční kapacity závisí na dimenzi potrubí a podmínkách proudění plynu, u DN 500 může například dosáhnout až 16 %.

Příprava vnitřního povrchu, vlastnosti, nanášení a zkouška vnitřního (zpravidla epoxidového) povlaku musí odpovídat ČSN EN 10301, příp. API RP 5L2.

* + 1. Volba trasy

Volba trasy plynovodu včetně přeložek stávajících plynovodů musí respektovat zejména zákon č. 458/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, s ohledem na ochranná a bezpečnostní pásma trubního vedení a souvisejících objektů, v souladu s §68 a § 69 citovaného energetického zákona, dále pak ČSN EN 1594 a TPG 702 04.

Vedení trasy VTL plynovodu po mostním objektu, v jeho otvorech i pod terénem v mostním otvoru a v blízkosti mostního objektu je dle ČSN 73 6201 čl. 14.17.10 zakázáno. V případě návrhu umístění plynovodu v rozporu s touto normou, musí být součástí PD odborné stanovisko vydavatele této normy. Účelové podpůrné konstrukce pro přechody plynovodů přes přírodní i umělé překážky se nepovažují za mosty.

VTL plynovod nesmí být veden kolektory.

Ve volném terénu je nutno trasu navrhovat tak, aby mohly být použity ohyby vyrobené za studena na stavbě o poloměrech odpovídajících požadavkům ČSN EN 1594 pro jednotlivé DN. Kde toto dodržet nejde, budou použity továrně vyrobené ohyby o poloměrech R ≥ 5D, resp. R ≥10D, v souladu s ustanovením kap. D.3.1.3.

V rámci volby trasy nového plynovodu je nutno provést korozní průzkum v potřebném rozsahu k navržení typu izolace a podmínek katodické ochrany. Průzkum musí být proveden v souladu s TPG 920 26 a trasu plynovodu je nutné volit tak, aby ocelové plynovody byly vedeny oblastí s co nejnižší korozní agresivitou půdy a nejmenšími vlivy bludných a interferenčních proudů. Při návrhu trasy rekonstruovaného plynovodu musí být vzaty do úvahy informace získané při provozování aktivní protikorozní ochrany plynovodu stávajícího.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat vedení plynovodu v blízkosti podzemních prostor (tunely apod.).

* + - 1. Vedení plynovodu intravilánem obcí

Při návrhu trasy nového plynovodu je nutné postupovat v souladu s územním plánem obce a přihlédnout zejména ke stávající a plánované zástavbě a jejímu charakteru. Pro minimalizaci omezení práv třetích stran a zjednodušení současného i budoucího vyjednávání s vlastníky dotčených nezastavěných pozemků a k ochraně plynovodu před případnými zásahy třetích stran se v intravilánu doporučuje vždy použití ustanovení TPG 702 04, oddíl 19.6, tj. zvýšené technické požadavky včetně provedení stresstestu s výjimkou krátkých úseků na kterých je provedení stresstestu neekonomické nebo technicky neproveditelné (např. opravy poruch, dopojení TU). Odstupové vzdálenosti plynovodu od budov se řeší v souladu s oddílem 20, TPG 702 04.

Tam, kde je to možné, se průběh plynovodu označuje orientačními sloupky dle zásad v kap. D.2.3.2 tohoto dokumentu, v ostatních případech jiným vhodným způsobem (orientační tabulky, apod.).

* + - 1. Vedení plynovodu extravilánem obcí

Je nutné volit trasu tak, aby plynovod byl veden bez náhlých nevynucených lomů s ohledem na šetrné začlenění do krajiny. Je nutno také brát ohled na přístupnost plynovodu pro následný provoz, údržbu a opravy ve všech ročních obdobích. Při vedení trasy plynovodu zalesněným územím je nutno brát ohled na užší pracovní pruh v místě pokládky plynovodu a nutnost udržovat nezarostlý pruh v šířce 2 m na každou stranu od hrany plynovodu. Na územích, kde se plánuje dle územních plánů obcí zástavba, se postupuje dle kap. D.2.3.1 tohoto dokumentu.

Průběh plynovodu se označuje bezúdržbovými orientačními sloupky (příp. kontrolní vývod aktivní protikorozní ochrany, čichačka). OS musí být provedeny v souladu s TPG 700 24 a umístěny min. na každém lomovém bodu, odbočce a při křížení s komunikacemi a vodními toky. V případě nutnosti, se sloupky umísťují i na přímém úseku plynovodu tak, aby byla dodržena zásada přímé viditelnosti od jednoho sloupku ke druhému. U plynovodů, na kterých bude prováděna pravidelně letecká kontrola, se při umístění sloupků v blízkosti lesního porostu nebo jiných překážek bere ohled i na dobrou viditelnost z inspekčního letounu. V případě zvýšeného nebezpečí poškození OS musí být k jejich ochraně použito betonových skruží v souladu s čl. 5.2.3. TPG 700 24.

V případě potřeby označení významné bodové skutečnosti s předpokládanou budoucí potřebou přesné lokalizace v terénu (obětovaná armatura, izolační spojka, napojení kabelů apod.) se k označení mohou použít tzv. pasivní markery. K plošnému značení VTL ocelových plynovodů se markery nepoužívají. Požadavky na markery, jejich umístění a fixaci jsou uvedeny v GRID\_TX\_S04\_01 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy místních sítí.

* + - 1. Křížení s inženýrskými sítěmi

Při křížení a souběhu plynovodů s podzemními vedeními technického vybavení je nutno dodržet nejmenší vzdálenosti mezi povrchy potrubí a vedením, popř. jejich chráničkami podle TPG 702 04 tabulka 9 a požadavky správců ostatních sítí.

Při křížení a souběhu plynovodu s el. vedením VVN a ZVN včetně stanic je nutné dodržet ustanovení čl. 4.5.4. až 4.5.7. TPG 702 04.

* + - 1. Křížení s pozemními komunikacemi

Křížení plynovodu s pozemními komunikacemi se provádí v souladu s oddílem 5.3. TPG 702 04. Každé křížení s pozemní komunikací bude vždy v rámci projektu individuálně posouzeno z pohledu všech výstavbových i budoucích provozních aspektů (např. realizovatelnost kontroly těsnosti v dálničním pásu, rychlost potenciální opravy havarijního úniku pod kříženou železnicí na nezokruhované části VTL soustavy, ….) U komunikací, nevyžadujících zvýšenou pozornost na základě výsledků individuálního posouzení, se přednostně navrhují řešení bez chrániček nebo ochranných trubek s použitím takových technických řešení, která zajistí dostatečnou mechanickou ochranu nebo odolnost potrubí pod komunikací (zvýšení hloubky uložení potrubí, zvětšení tloušťky stěny potrubí, mechanické zodolnění nadloží apod.). Přitom je potřeba vzít v úvahu i ovlivnění plynovodů přídavným zatížením vzniklým provozem na dané komunikaci. V případě, že tato opatření nezajistí dostatečnou mechanickou odolnost potrubí, použije se při křížení plynovodu i s pozemními komunikacemi chránička nebo ochranná trubka v provedení dle kap. D.2.5.4 tohoto dokumentu. Únosnost chrániček musí být stanovena v souladu s požadavky TPG 702 07. Únosnost potrubí plynovodu pro bezchráničkové křížení musí být stanovena přiměřeně podle požadavků TPG 702 07 se zohledněním zatížení trubky od vnitřního přetlaku dopravovaného plynu.

V případě, že je chránička nebo ochranná trubky umístěna pod komunikací s více jízdními pruhy v jednom směru jízdy, je možné délku chráničky nebo ochranné trubky oproti ustanovení čl. 5.3.3 TPG 702 04 výjimečně prodloužit až na 65 m při splnění dalších technických opatření v oblasti protikorozní ochrany, zejména použití továrních mechanických ochran izolačního systému.

Ve zcela výjimečných případech potřeby řešení přechodů za použití delších chrániček je nutno volit individuální řešení.

Nezbytnou podmínkou pro stanovení technického řešení křížení je kladné vyjádření správce komunikace.

* + - 1. Křížení s železniční a tramvajovou drahou

Při křížení plynovodu s železniční a tramvajovou drahou se postupuje podle zákona č. 266/1994 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Technické řešení křížení plynovodu s železniční a tramvajovou drahou musí zaručit pevnost a těsnost potrubí, ochranu jeho izolace, dobrou funkci katodické ochrany a musí respektovat platné právní předpisy.

Křížení plynovodu s železniční a tramvajovou drahou se provádí přednostně v souladu s vyjádřením správce nebo vlastníka příslušné dráhy a v souladu s pravidly D.2.3.4.

Pokud dochází ke křížení nebo souběhu ocelového potrubí s elektrifikovanou železniční nebo tramvajovou dráhou musí být proveden korozní průzkum dle TPG 920 26, který stanoví opatření pro omezení vlivu bludných proudů z koleje železniční a tramvajové dráhy.

* + - 1. Přechody vodních toků

Přechody vodních toků se řeší přednostně pomocí shybky nebo bezvýkopových technologií např. mikrotuneláží (viz kap. D.2.3.7 tohoto dokumentu) v souladu s vyhláškou č. 222/1995 Sb., o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí, ve znění pozdějších předpisů a normami TPG 702 04 a zejména ČSN 75 2130.

Potrubí u shybek musí být s dostatečným krytím a ukotvuje se na dně pomocí zatěžovacích sedel (viz kap. D.2.5.3 tohoto dokumentu). Nejméně polovina výšky krytí plynovodu vedeného dnem koryta musí být z kamene. Břehy vodního toku v místě křížení s plynovodem musí být zpevněny kamennou rovnaninou s vyklínováním.

Ve výjimečných, zvlášť odůvodněných, případech, kdy nebude možné provést přechod shybkou nebo bezvýkopovou technologií, je možné provést přechod vrchem samonosně nebo pomocí účelové podpůrné konstrukce.

Nezbytnou podmínkou pro stanovení technického řešení křížení je kladné vyjádření správce vodního toku.

* + - 1. Vedení plynovodu potrubními tunely nebo za použití bezvýkopových technologií

Vedení plynovodu samostatným tunelem určeným výhradně pro uložení plynovodu nebo za použití bezvýkopových technologií je alternativou k řešením popsaným v kap. D.2.3.3 až D.2.3.6 tohoto dokumentu.

Tunel se obvykle použije tam, kde není jiná možnost vedení plynovodu. Pro uložení potrubí v tunelech platí obdobná ustanovení jako u nadzemního vedení plynovodu.

K nejvýznamnějším bezvýkopovým technologiím patří protlaky a mikrotuneláže, které jsou výhodné z hlediska podmínek provozu (provozních nákladů) plynovodu uloženého těmito technologiemi, které jsou srovnatelné s plynovodem uloženým v zemi.

Volba konkrétního způsobu navržené technologie musí být vždy individuálně technicky a ekonomicky posouzena v PD.

* + - 1. Vedení plynovodů na poddolovaných, sesuvných územích a po povrchu

Plynovody mohou být vedeny po povrchu v objektech PRS, složitých armaturních uzlů a případně RS. Mimo tyto objekty mohou být po povrchu vedeny pouze ve výjimečných případech jako je vedení plynovodu na území v dosahu účinků hlubinného dobývání tzv. poddolovaného území nebo území s nestabilizovanou vrstvou výsypkové zeminy v oblastech povrchového dobývání a v případě dočasného náhradního zásobování. Pro potřeby dočasného náhradního zásobování se použijí přiměřeně ustanovení TPG 700 05 a TPG 702 09.

V případě realizace vedení plynovodu na poddolovaných a sesuvných územích a po povrchu se postupuje v souladu s ČSN EN 15001-1, ČSN EN 15001-2, TPG 702 04, TPG 703 01 a ČSN 73 0039. Potrubí vedené po povrchu musí umožňovat vyrovnání dilatačních změn pomocí vhodně navržené soustavy kompenzátorů a pevných a kluzných podpěr.

* + - 1. Vedení plynovodů ve svazích

Při výstavbě plynovodu v terénech se strmými svahy je nutné rozdělit plynovod na úseky, u kterých lze jednoznačně zajistit stabilitu trub proti posunutí. Zároveň je nutné zohlednit velikost všech sil způsobujících přídavná napětí působením gravitace, klimatu a to jak při montáži, tak při provozu. Technické požadavky stanovuje TPG 702 05.

* + 1. Projektová dokumentace – zásady projektování

Projektová dokumentace musí být zpracovávána odbornou organizací a schválena autorizovanou osobou dle zákona č. 360/1992, o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů. Musí být zpracována v souladu s TEZ a musí v plném rozsahu respektovat tento technický předpis, metodický pokyn GRID\_MP\_S04\_10 Projektové řízení a obecně závaznými právními předpisy vztahujícími se k projektovanému dílu.

Jedná se především o oblast technických předpisů uvedených v kap. E tohoto dokumentu, a dále pak zejména těchto právních předpisů:

* zákon č. 458/2000Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů,
* zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů (zákon 283/2021 Sb.)
* zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů,

a dalších obecně závazných právních předpisů, které zakotvují pojem „veřejný zájem“.

* + 1. Koncepční požadavky na objekty a provedení objektů
			1. Trasové uzávěry

U trasových uzávěrů je nutno respektovat interní předpis provozovatele GRID\_TO\_G08\_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

Trasové uzávěry se zřizují v přiměřených vzdálenostech s ohledem na množství, velikost a charakter napojených odběrů a množství akumulovaného plynu v potrubí. Vzdálenost trasových uzávěrů na plynovodu musí být vždy stanovena individuálně, běžně maximálně 10 km, nesmí však přesáhnout 15 km. Trasové uzávěry se doporučuje umisťovat do míst stávajících odboček.

* + - 1. Propoje a odbočky

Provedení propojů a odboček je stanoveno v interním předpisu provozovatele GRID\_TO\_G08\_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

Propoje plynovodů a odbočky se umísťují především do míst trasových uzávěrů. Propoje souběžných plynovodů musí umožňovat dilataci potrubí.

Každá odbočka musí být, v závislosti na konkrétních terénních podmínkách, vybavena uzávěrem umístěným co nejblíže místu odbočení, ne však dále než 30 metrů od místa odbočení. Odbočky nepřesahující délku 100 metrů mohou být vybaveny pouze jedním uzávěrem.

Při napojování krátkých odboček malých dimenzí odbočujících k jedné RS, při použití bezodstávkových technologií (navrtávek), je možno uzávěr, kterým byla prováděna navrtávka, využít následně jako uzávěr před RS. U cizích RS se však takovýto uzávěr stává HUPem a při povolování tohoto řešení je nutno důkladně zvážit, jaký dopad může mít nevyhovující technický stav takovéhoto uzávěru v cizím vlastnictví na provoz nadřazeného plynovodu a v případě páteřních plynovodů na provoz VTL soustavy jako celku.

* + - 1. Kotvení plynovodů ve svazích a zatěžování

Pro ověření a zajištění stability plynovodů ve svahu platí TPG 702 05 - Kotvení plynovodních potrubí ve svazích. Při výpočtu zatížení je nutné vzít v úvahu i dodatečné zatížení od hmotnosti vody při provádění tlakové zkoušky vodou. Při opravách plynovodů ve svazích je nutno vždy zvážit délku odkopaného úseku s ohledem na stabilitu a namáhání. Obzvláště opatrně je nutno postupovat u paty kopce.

Plynovody v záplavovém území a všude tam, kde by vysoká hladina vody mohla vést k pohybu plynovodů, se zatěžují zatěžovacími sedly. Počet a rozmístění sedel stanoví projekt. Sedla jsou obvykle betonové bloky, které se umísťují na plynovod. Plynovod bude v místě umístění sedel chráněn proti mechanickému poškození geotextilií nebo FZM nebo GRP ochranou izolace.

Zatížení bude navrženo s koeficientem bezpečnosti proti vyplavení 1,3.

* + - 1. Ochranné trubky, chráničky, bezchráničkové podchody, zodolnění

Účel použití a základní požadavky ochranných trubek a chrániček určuje TPG 702 04. Chráničky a ochranné trubky se používají pouze v nezbytně nutných případech, kde nebylo možné použít jiné řešení nebo použití vyžaduje tento nebo jiný technický nebo právní předpis.

Na trubky použité na chráničky a ochranné trubky nejsou kladeny stejně vysoké nároky na výrobu a zejména zkoušení jako u trubek pro vlastní plynovod, pro trubky pro toto použití neplatí požadavky kapitoly D.3.1.1. tohoto předpisu. Objednávání trubek pro toto použití z ocelí dle norem API Spec 5L PSL2 + ČSN EN ISO 3183 (2020), ČSN EN ISO 3183 (2014) PSL2 nebo ČSN EN 10208-2, tj. z ocelí L245/290/360 NE/NB/ME/MB je neekonomické. Pro tento účel je možno objednávat i trubky z ocelí dle norem API Spec 5L PSL1, ČSN EN ISO 3183 (2014) PSL1, ČSN EN 10208-1, tj. označené např. L245N PSL1, L245NA nebo zcela dostatečně dle řady původních norem ČSN, tj. např. oceli třídy 11 apod. Při navrhování trub pro toto použití je nutno vycházet zejména ze základních pevnostních parametrů (mez kluzu, mez pevnosti) a chemického složení (uhlíkového ekvivalentu) pro zajištění svařitelnosti při standardních podmínkách. Tyto obvyklé požadavky pak dostatečně plní i oceli dle ČSN 411353 (ocel 11353), ČSN 413030 (ocel 13030) a celá řada dalších.

Při navrhování tloušťky stěny trubky pro použití na chráničku nebo ochrannou trubku je nutno vycházet z požadavků TPG 702 07 a uvažovat se skutečností, že chránička není chráněna pasivní ani aktivní protikorozní ochranou, proto je nutno tuto skutečnost v návrhu zohlednit pomocí tzv. přídavku na korozi.

Na ochranné trubky mohou být použity i betonové prefabrikované dílce.

Provedení propojovacích objektů, středicích prvků a utěsnění čel chrániček je stanoveno v interním předpisu provozovatele GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany. Ustanovení tohoto předpisu pro středící prvky chrániček jsou platná i pro ochranné trubky, ustanovení pro propojovací objekty chrániček jsou platná i pro  ocelové ochranné trubky. Chráničky se osazují ocelovými čichačkami v souladu s oddílem 5.4 TPG 702 04, přednostně v nadzemním provedení jako orientační sloupek. Na ochranné trubky se čichačky neinstalují. Svary jednotlivých dílů trub chráničky musí být provedeny podle GRID\_MP\_S09\_13 - Svářecí práce na PZ a jejich kontrola a musí být zaručena jejich vodotěsnost a plynotěsnost. NDT zkoušky svarů chrániček a ochranných trubek se provádějí pouze v rozsahu vizuální kontroly. Dále uvedené požadavky na chráničky jsou platné i pro ochranné trubky.

Doporučené minimální dimenze chrániček a ochranných trubek jsou uvedeny v Tabulce 2, volbu je nutno provést s ohledem na dimenzi a délku zasouvaného potrubí a druh použitých středících prvků.

Tabulka 2

| DN VTL plynovodu | Min. DN chráničky |
| --- | --- |
| 50 | 150 |
| 80 | 150 |
| 100 | 200 |
| 150 | 300 |
| 200 | 350 |
| 250 | 350 |
| 300 | 500 |
| 350 | 500 |
| 500 | 700 |
| 600 | 800 |
| 700 | 1000 |

U chrániček a ochranných trubek je nutné dbát na dostatečný počet a rozestup středících prvků vzhledem k dimenzi a délce ochranné trubky. Při jejich navrhování je nutno zohlednit i zatížení vyvolané hmotností vody při tlakové zkoušce, Na čelech chráničky se středící prvky zdvojují. Chráničky se zhotovují s minimálním počtem obvodových svarů. Zvláštní pozornost je nutné věnovat vystředění plynovodu v celé délce chráničky. Při svařování trub chráničky je nutné, aby přesazení ve spojích bylo ve spodní části co nejmenší, max. 10 % tloušťky stěny. Konce trub chráničky musí mít hrany sraženy (např. jako pro svar), nebo zaobleny poloměrem min. 1 mm, aby nemohlo dojít k proříznutí utěsňovací manžety.

V případech použití chrániček/ochranných trubek delších, než připouští čl. D.2.3.4, neplatí Tabulka 2 tohoto předpisu a dimenze chráničky se volí přiměřeně větší tak, aby byla zajištěna možnost zatažení i případného budoucího vytažení potrubí do/z chráničky. Potrubí plynovodu se v těchto případech vždy opatřuje tovární mechanickou ochranou FZM nebo nejlépe GRP. Středící prvky se vždy řeší individuálně tak, aby byla zajištěna jejich plná funkčnost po celou dobu zatahování.

Dodatečné osazení dělených chrániček nebo ochranných trubek na provozované potrubí je možné pouze ve zcela výjimečných případech tam, kde není možné zvolit jiné technické řešení. Na osazení takovéto dělené chráničky musí být zpracován pracovní postup, ve kterém bude detailně řešen realizovatelný postup hutnění zásypové zeminy pod chráničkou, aby nemohlo dojít k jejímu následnému sedání. Dělené chráničky mohou být v montovaném nebo svařovaném provedení, pouze však při splnění podmínek únosnosti dle TPG 702 07. Montované chráničky musí mít zajištěno dostatečné vodivé propojení všech jednotlivých částí, propojení musí být chráněno proti korozi. Pokud bude použita dělená chránička s podélnými svary, bude v místě osazení chráničky provedena 100% elektrojiskrová zkouška izolace plynovodu. Před svařováním je nutné zajistit ochranu izolace potrubí aplikací dodatečné mechanické vláknocementové ochrany v celé délce potrubí, která je rozstřikem svarového kovu při svařování ohrožena. Všechny sváry, kterými budou díly chráničky spojeny, budou podloženy ochranným profilem.

V místě, kde se při křížení pozemní komunikace nebo železniční nebo tramvajové dráhy nepoužije chránička nebo ochranná trubka, se potrubí plynovodu opatří tovární mechanickou ochranou izolačního systému (trubky s izolací s označením minimálně PE A1 dle ČSN EN ISO 21809-1, doplněnou o  vláknito-cementovou mechanickou ochranu FZM-N/FZM-S nebo sklolaminátovou ochrannou GRP) bez dalších dodatečných opatření. Toto řešení je však možné použít pouze na základě vyhovujícího výpočtu dynamického a statického zatěžování během provozu. V případě, když výpočet zatížení potrubí prokáže nedostatečnou odolnost potrubí, nebo když během provozu dojde ke změně podmínek (rekonstrukce komunikace na vyšší třídu, snížení krytí z důvodu terénních úprav apod.) je možno použít zodolnění plynovodu položením betonových panelů nebo betonových U profilů ustavených na základech s vyplněním meziprostoru vhodným materiálem v dostatečné výšce nad potrubím. Takovéto provedení plynovodu musí být vždy doloženo statickým výpočtem.

* + - 1. Protlaky a mikrotuneláže

Používají se především pro osazování chrániček nebo ochranných potrubí pod stávajícími komunikacemi, kdy je trubka chráničky hydraulicky vtláčena pod podcházený objekt. Jsou dva nejčastější způsoby provádění, které se liší tím, že v prvním případě je zemina odstraňována z prostoru před potrubím (zevnitř vtlačované trubky), tzv. mikrotuneláž, ve druhém případě je vhodnou hlavicí zemina před potrubím roztlačována (obvykle do DN 500), tzv. protlak. Mimo protlaky a mikrotuneláže je možné použít i neřízené podvrty, případně technologie, kdy je zemina rozrušována vodním paprskem.

Stejným způsobem, tedy hydraulickým vtláčením lze realizovat i bezchráničkový podchod potrubím opatřeným PE tovární izolací s vláknito-cementovou ochranou v provedení FZM-S, tovární PE izolací se sklolaminátovou ochranou GRP nebo tovární PP izolací. Z důvodu ochrany vlastní izolace (PP) nebo jejích ochranných vrstev z materiálu FZM-S nebo sklolaminátu GRP musí být použita vhodná protlačovací hlavice o větším průměru, než protlačované potrubí, z důvodu navýšení vnějšího průměru potrubí o tloušťku této ochranné vrstvy.

* + - 1. Řízené vrtání - HDD

Vrtání a rozšiřování se provádí z výkopů zalitých bentonitem. Konečný průměr vrtu je obvykle o dvě až tři dimenze vyšší než průměr potrubí.

Potrubí se do vrtu zatahuje vcelku posvařované. Použije se ocelových trub s ochranou izolace shodnou jako v kap. D.2.5.5. Při návrhu trajektorie vrtu musí být respektovány elastické vlastnosti potrubí, nesmí být překročen přípustný poloměr zakřivení pružného ohybu vypočtený dle čl. 7.6.2. TPG 702 04.

Technologií řízeného vrtání lze provézt i velmi dlouhé podchody s možností změny směru.

* + - 1. Potrubní tunely

Pro uložení plynovodu a trubní materiál platí obdobná ustanovení jako u vedení plynovodu po povrchu (viz kap. D.2.5.8 tohoto dokumentu). Potrubí v tunelu musí být celosvařované bez jakéhokoliv příslušenství umožňujícího potenciální únik plynu (uzávěry, odvodňovač, apod.). Vybavení tunelů osvětlením, příp. signalizací úniku plynu apod. je závislé na jeho délce. Zvláštní pozornost je nutné věnovat protikorozní ochraně povrchu potrubí, z důvodu kondenzace vlhkosti na vnějších stěnách potrubí.

Vstupy do potrubních tunelů musí být zajištěny proti vstupu neoprávněných osob. Výjimkou jsou krátké tunely (propustky).

* + - 1. Vedení plynovodů po povrchu

Potrubí vedené nad terénem se vede na soustavě kluzných, pevných a kyvných ocelových podpěr kotvených do základu z prostého betonu min C12/15 nebo kvalitnějšího a popřípadě doplněného vyztuží na základě statického výpočtu (dle zatížení a únosnosti základové spáry). Sloupky a příčníky podpěr se navrhují tak, aby snesly zatížení nejen od vlastního potrubí, ale i zatížení od hmotnosti vody při provádění tlakové zkoušky vodou. Podpěry musí umožňovat rektifikaci potrubí spočívající v možnosti výškového přestavení úložného příčníku cca v rozmezí do 500 mm.

Rektifikaci podpěr potrubí je nutno provádět:

* poklesne-li kterákoliv podpěra natolik, že potrubí na ní nebude uloženo,
* poklesne-li jen podpěra s pevným uchycením,
* je-li nebezpečí, že suvná plocha kluzného uložení sjede z příčníku podpěry.

Rektifikace se provádí dle stavu plynovodu zjištěného při jeho pravidelných kontrolách.

Potrubí nadzemního plynovodu bude svařeno z ocelových trub bez izolace (černých), dodaných dle API Spec 5L PSL2, doplněné ČSN EN ISO 3183. V souladu s požadavky čl. 19.1 TPG 702 04, bude zkouška rázem v ohybu prováděna při -20°C nebo -30°C. Pro ohyby se použijí trubky stejných vlastností jako pro rovnou část potrubí s respektováním požadavků vyplývajících z jednotlivých výrobních postupů dle kapitoly D.3.1.3. Poloměry oblouků pro trasu i kompenzátory budou R = 5D.

Ochrana proti atmosférické korozi musí být provedena v souladu s požadavky TPG 920 23 a GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady projektování, výstavby, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany.

* + - 1. Čistitelnost potrubí, likvidace kondenzátu a nečistot

Nově budované plynovody musí být zhotoveny tak, aby umožňovaly průchod čisticích a inspekčních pístů v celé délce budovaného úseku (dále jen čistitelnost). Při rekonstrukcích, opravách a přeložkách dílčích částí plynovodů je zakázáno používat taková technická řešení, která by omezovala průchodnost daného úseku plynovodu.

Pro zajištění čistitelnosti musí být plynovod budován v celé délce úseku v jedné dimenzi, všechny armatury na hlavním potrubí musí být plnoprůchozí, všechny oblouky musí plnit požadavky kap. D.3.1.3 tohoto předpisu. T kusy (odbočky) musí být při poměru d/D≥0,25 vybaveny vodící mříží. Do plynovodu nesmí být umístěna zařízení, která by zasahovala do vnitřního profilu a tím znemožňovala průjezd pístů (např. teploměrné jímky, měření průtoku, odběrní zařízení apod.).

Úseky plynovodů, kde bude v průběhu provozu bez jejich odstavení prováděno pravidelné čistění čisticími písty a vnitřní inspekce potrubí za pomocí inspekčních pístů, musí mít navíc začátek a konec vybaven potřebnou infrastrukturou - komorami, propojovacím potrubím, odlučovači a nádržemi pro nečistoty nebo příslušně vystrojen tak, aby byla možná montáž a použití mobilních komor a zařízení. Na plynovodu musí být po trase, před objekty (např. TU), ve vzdálenosti do 1 km před koncem úseku a na komorách osazeny ukazatele průchodu pístu. Úseky plynovodů, kde se nepředpokládá v průběhu provozu provádění pravidelného čistění čisticími písty a vnitřní inspekce potrubí za pomocí inspekčních pístů bez jejich odstavení, nebudou těmito zařízeními vybaveny, ale při jejich návrhu bude zajištěna možnost dodatečné instalace takovýchto zařízení a to zejména s ohledem na prostorové uspořádání.

Změny směru potrubí provedené pomocí segmentových oblouků nesmí být použity. Ohyby s poloměrem menším než 5 D (kolena) mohou být použity pouze na nečistitelných úsecích (u navrtávek, před RS, obtoky, atd.). Při změně směru potrubí se postupuje podle kap. D.3.1.3 tohoto dokumentu.

* + - 1. Bezpečnostní opatření a ochrana okolí

V místech, kde je nutné věnovat zvýšenou pozornost ochraně okolí před případnými účinky havárie VTL plynovodů, tj. při vedení VTL plynovodů v blízkosti chemických továren, skladů nebezpečných látek, objektů ve kterých se shromažďuje větší množství osob, atd. musí být důsledně dodržovány zásady uvedené v kap. D.2.3.1 tohoto dokumentu. V případě potřeby zvýšené ochrany okolí se mohou využít ochranná opatření v souladu s čl. 7.5 a 7.6. TPG 700 03 a GRID\_MP\_S11\_01 - Povolování neplynárenských staveb a činností, evidence objektů v OP/BP PZ a řešení narušení těchto pásem.

V případě nutnosti vést VTL plynovod celistvou zpevněnou plochou (odstavná plocha, parkoviště, …) je nutné zabezpečit možnost odvětrání případně unikajícího plynu z potrubí a tím zabránit šíření plynu půdou i do vzdálenějších objektů. Tato podmínka bude zajištěna vybudováním souvislé štěrkové vrstvy nad plynovodem o výšce min. 100 mm, frakce štěrku bude min. 16 až 32 mm. Odvětrání štěrkové stěny zpevněným povrchem bude řešeno osazením kanálových mříží nad štěrkovou stěnou ve vhodných rozestupech. Tímto se rovněž zajistí možnost kontroly těsnosti plynovodu.

* 1. Technické požadavky
		1. Potrubí a kompletační prvky

Veškerý ocelový materiál dodávaný na stavby VTL plynovodů musí být dodáván od výrobců, kteří mají zaveden systém kontroly jakosti dle ČSN EN ISO 9001, tam kde je materiál dodáván prostřednictvím obchodníka, musí mít tento systém zaveden i obchodník. Ve výjimečných případech, kdy toto nelze dodržet musí být postupováno v souladu s principy Technického produktového managementu.

Veškeré použité materiály musí být doloženy inspekčním certifikátem výrobce 3.1., příp. 3.2., dle ČSN EN 10204. U používaných výrobků musí být zajištěna shoda jejich vlastností s technickými požadavky na stanovené výrobky dle zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcími předpisy. Přednostně by měly být využívány materiály s průkazem připravenosti na vodík, tj. s certifikátem „H2 ready“ – materiálů s tímto průkazem není na trhu dosud dostatek, jejich použití tak není povinné.

* + - 1. Požadavky na trubky

Technické požadavky na trubky musí být v souladu s API Spec 5L PSL2, doplněné ČSN EN ISO 3183 vč. přílohy A, tzv. STANDARD. Při snížení základních odstupových vzdáleností plynovodu od ostatních objektů, viz tabulka 7 TPG 702 04, případně pro umístění v ochranných pásmech silnic, železnic apod., je nutné navíc požadovat splnění zvýšených technických požadavků dle oddílu 19.6. TPG 702 04, tzv. NADSTANDARD.

Při výstavbě plynovodu bez stresstestu v OP silnic a železnic nemusí být trubky, splňující Poznámku 2, čl. 19.6.1.2. TPG 702 04 používány v provedení NADSTANDARD, požadavek na použití zesílené tovární izolace musí být dodržen. Při dodržení ustanovení kapitoly D.2.2.4. nemusí být tento požadavek uplatňován u všech trubek s rozměry splňujícími podmínky Tabulky 3.

Tabulka 3

| vnější průměr [mm] | tloušťka stěny [mm] |
| --- | --- |
| 88,9 | vše |
| 114,3 | ≤ 10,1 |
| 168,3 | ≤ 7,6 |
| 219,1 | ≤ 6,5 |
| 273,1 | ≤ 6,2 |
| 323,9 | ≤ 6,1 |
| ≥ 406,4 | ≤ 6,0 |

V případě použití větších tlouštěk stěn než je uvedeno v Tabulce 3 nebo jiných dimenzí, musí být vyhodnocena Poznámka 2, čl. 19.6.1.2. TPG 702 04. Je-li dle této podmínky požadováno provedení zkoušky nárazové práce, musí být použito provedení trubek NADSTANDARD.

Při výstavbě plynovodu se stresstestem musí být provedení trubek NADSTANDARD použito vždy.

Pro usnadnění poptávky a objednání trubek je zpracována detailní technická specifikace zahrnující požadavky výše uvedených norem. Tato technická specifikace je nedílnou součástí tohoto předpisu jako formulář F.1.

Při objednávce trubek stačí určit základní parametry dle čl. 13 TS a přiložit tuto TS. Nebude-li součástí objednávky tato TS, musí být v objednávce detailně specifikovány veškeré požadavky v souladu s API Spec 5L, ČSN EN ISO 3183, TPG 702 04, případně dalších, a to jak v oblasti návrhu, výroby, značení, zkoušení i dokladování.

Trubky musí být opatřeny třívrstvou tovární PE izolací provedenou extruzí dle ČSN EN ISO 21809-1. Uvedené tovární PE izolace se používají v provedení dle TPG 920 21 Z1, tabulka 2, převážně v základní tloušťce z materiálu LDPE (třída A), ve speciálních případech, např. nepříznivá korozní situace, při snížené odstupové vzdálenosti plynovodu od staveb, v místech zvýšené nebo snížené teploty přepravovaného plynu, se musí použít zesílené provedení PE izolace dle TPG 920 22 Z1. Volba typu a tloušťky izolačního systému vychází mimo jiné z hmotnosti trub, která je pro preferované rozměrové řady uvedena v Tabulce 1. V odůvodněných případech požadavku na vyšší mechanickou odolnost může být použita tovární PE izolace z materiálu HDPE (třída B). V případě požadavků na ještě vyšší mechanickou ochranu může být použita tovární mechanická ochrana FZM-N, FZM-S, GRP.

* + - 1. Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury

Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury musí odpovídat požadavkům uvedeným v interním předpisu provozovatele GRID\_TO\_G08\_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

* + - 1. Ohyby

Na čistitelných částech plynovodů budou přednostně použity ohyby vyrobené přímo na staveništi o poloměrech odpovídajících požadavkům ČSN EN 1594 pro jednotlivé DN. Kde toto ustanovení dodržet nejde (z technických, ekonomických nebo majetkoprávních důvodů), budou použity továrně vyrobené ohyby, ve volném terénu o poloměrech R ≥ 10 D, v intravilánu a v technicky zdůvodněných případech i ve volném terénu R ≥ 5 D vyrobené ohýbáním za studena nebo ohýbáním za tepla, obvykle vyrobené továrním (dílenským) způsobem. Veškeré ohyby musí splňovat požadavky TPG 702 04. Použití segmentových ohybů je zakázáno. Ohyby R ˂ 5D je možné použít pouze v objektech, na přímých úsecích zcela výjimečně po odsouhlasení provozovatelem (např. při drobné opravě starého nečistitelného úseku potrubí):

* Ohyby vyrobené ohýbáním za studena na staveništi - Trubní ohyby vyráběné na stavbě je vhodné používat zejména na VTL plynovodech, u kterých je plánováno využití stresstestu. V tomto případě lze s výhodou využít možnost ohýbání stejných trub, jaké budou použity pro rovnou část úseku plynovodu (stejná tloušťka stěny, stejná tavba a z ní vyplývající stejné mechanické vlastnosti). Při návrhu použití tohoto typu ohybu musí být v projektové dokumentaci navrženy základní parametry pro výrobu ohybu, zejména min. délka kroku, max. úhel na jeden krok, počet kroků na délku trubky, u ohybů větších úhlů počet trubek potřebných na výrobu daného ohybu. Ohyby mohou být vyráběny z neizolovaných nebo s výhodou z trubek opatřených tovární PE izolací.
* Ohyby vyrobené za studena továrně - Min. poloměr ohybu vyplývá z požadavku nedegradovat mechanické vlastnosti materiálu trub nadměrným přetvořením. Ohyby je možné vyrábět ze všech materiálů určených pro výrobu trub při dodržení technologických požadavků výrobce ohýbacího stroje (délka kroku, poloha podélného svaru apod.). Základní technické požadavky s výjimkou geometrie těla ohybu jsou shodné s požadavky na trubní materiál. V těle ohybu je povolena ovalita do 2,5%. Ohyby vyráběné továrně za studena jsou dostupné obvykle pro DN ≤ 150. Ohyby jsou vyráběny z neizolovaných trubek, pro dodávku mohou být požadovány opatřeny továrním izolačním systémem tvořeným polyuretanovým nebo modifikovaným polyuretanovým nástřikem dle ČSN EN 10290 (např. Protegol).
* Ohyby vyrobené továrně ohýbáním za tepla - Ohyby mohou být vyrobené ohýbáním za tepla z bezešvých i podélně nebo spirálově svařovaných trubek. Provedení, rozměry, výroba a zkoušení ohybů musí být v souladu s technickou specifikací, která tvoří nedílnou součást tohoto předpisu jako formulář F.2. Při objednávce ohybů stačí určit základní parametry ohybu dle čl. 12 TS a přiložit tuto TS. Nebude-li součástí objednávky tato TS, musí být v objednávce detailně specifikován návrhový tlak DP, koeficient bezpečnosti, požadavky na trubky jak z pohledu API Spec 5L, ČSN EN ISO 3183 i TPG 702 04, připojovací rozměry, poloměr a úhel ohybu, přípustná ovalita v těle i na konci ohybu, geometrii návarových hran, požadovanou délku přímých konců ohybu, způsob provedení ochrany proti korozi apod. Dále musí být definován rozsah požadovaných zkoušek, rozsah průvodní dokumentace (atestů), požadavek na značení oblouku a další parametry dle ČSN EN 14870-1. Obvykle jsou dodávány ohyby v rozmezí úhlů 3° až 90°. Výrobně je možné provést z jedné trubky 2 až 90° ohyby za sebou a získat tak celistvou tvarovku typu U (např. na  kompenzátory) nebo S (např. na shybky). Požadavek na tyto výrobky je nutno vždy předem konzultovat s výrobcem. Ohyby jsou vyráběny z neizolovaných trubek, pro dodávku mohou být požadovány ohyby opatřené továrním izolačním systémem tvořeným polyuretanovým nebo modifikovaným polyuretanovým nástřikem dle ČSN EN 10290 (např. Protegol).

Při rozhodování o druhu použitého ohybu se přihlíží k jeho transportovatelnosti.

* + - 1. Trubkové hrdlo přivařovací (návarek)

Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) může být použito při poměru d/D ≤ 0,3 při splnění podmínky d ≤ 125 mm.

* + - 1. Odbočky s límcem - balonovací hrdla

Přivařovací odbočka s límcem je přípustná do DN 300 (d). Při respektování průměru trubky plynovodu, může být použita při dodržení vztahu d/D ≤ 0,5 (ve jmenovitých rozměrech).

Pro oddělení neodplyněného a odplyněného úseku potrubí se používají ručně vkládané balóny přes balonovací tvarovky. Osazují se přednostně balonovací tvarovky, které umožňují opakované použití bez nutnosti provedení těsnícího svaru zátky a hrdla. O provedení nebo neprovedení těsnostního svaru se rozhodne individuálně – je-li předpoklad opakovaného použití hrdla, svar se neprovádí, není-li předpoklad opětovného použití hrdla, svar se provede. Přípustné jsou balonovací tvarovky v  konstrukčním provedení pro PN 40 se:

* závitovou zátkou a těsněním + závitovým víčkem a těsněním,
* trubní odbočky s přírubou a protipřírubou.
	+ - 1. T - kusy

Přednostně se používají T kusy tažené (vyhrdlované) nebo kované, například podle normy ČSN EN 10253-2. Svařované T-kusy musí být navrhovány, vyráběny, zkoušeny a dodávány v souladu s TPG 936 01.

* + - 1. Tvarovky pro speciální práce

Takováto tvarovka se použije pouze ve speciálních případech při provádění montážních prací na potrubí bez nutnosti odtlakování celého úseku plynovodu, případně bez přerušení jeho provozu. Připojování odboček dimenze do DN 250 (d) včetně ke stávajícímu potrubí za provozu se provádí obvykle pomocí navařovací odbočky s límcem a plnoprůchozího KK nebo pomocí dělených trojcestných tvarovek, odbočky dimenze od DN 300 (d) včetně se osazují výhradně pomocí dělených třícestných tvarovek.

Tyto tvarovky se navařují z vnějšku na potrubí a jsou vybaveny speciální přírubou pro připojení uzavíracích a vrtacích zařízení. Trojcestné tvarovky jsou v tomto případě celosvařované.

Pro všechny typy odboček sloužící k připojení dalšího potrubí musí být v projektu stanovena maximální velikost složek „x, y, z“ ohybového momentu, kterým může působit připojené potrubí na tvarovku. Počátek souřadného systému „x, y, z“ leží na průsečíku osy hlavního potrubí s osou krku tvarovky. Současně musí být v projektu posouzena vhodnost použití konkrétního typu odbočky s ohledem na vnější namáhání.

Tvarovky jsou následujících typů:

Stopple umožňuje instalaci zařízení přerušujícího tok plynu bez odtlakování

Odbočková umožňuje vysazení až d/D = 1 odbočky bez odtlakování (třícestná nebo sférická)

By-pasová umožňuje např. výměnu KK bez přerušení provozu plynovodu

V technických dodacích podmínkách musí být dohodnuto provedení tlakové a těsnostní zkoušky těchto tvarovek.

Skutečná síla stěny nemá být o více než 10 % větší než stěna stanovená výpočtem. Při větší tloušťce stěny musí provedení návarových hran posoudit a odsouhlasit inspekční svářečský dozor provozovatele. Odbočkové tvarovky musí být vybaveny mříží podle shodných pravidel jako běžné odbočky. Mříž musí být objednána včetně nosiče. Stopple tvarovky (LOR - zátka) budou vybaveny nosičem vyříznutého vrchlíku, který se vrátí na své původní místo.

* + - 1. Redukce

Redukce se používají pro přechod mezi dvěma různými dimenzemi potrubí. Přednostně se používají redukce tažené nebo kované, například podle normy ČSN EN 10253-2. Pro montáž do potrubí je též dovoleno použít svařované redukce navrhované, vyrobené a zkoušené v souladu s TPG 936 01. V případě, že k výrobě redukce bude použit polotovar z plechu je nutné hotový výrobek žíhat na snížení vnitřních pnutí. V prohlášení shody na výrobek redukce bude záznam o provedeném tepelném zpracování a výsledky NDT zkoušek.

Koeficient svarového spoje musí být stejný jako u připojovaného potrubí.

Z důvodu bezpečného a tichého provozu musí být redukce navrženy tak, aby úhel přechodu nebyl větší než 10°.

* + - 1. Přechodové kusy

Přechodové kusy slouží ke spojení dvou různých vnějších průměrů potrubí v rámci jedné dimenze nebo při napojování trub s velmi rozdílnou tloušťkou stěny. Výroba přechodových kusů sklepáváním trub na stavbě je zakázána, použít lze pouze dílensky vyrobené přechodové kusy se strojně obrobenými návarovými hranami. Minimální délka přechodového kusu musí splňovat požadavky na minimální délku trubky dle kapitoly D.4.4.

* + - 1. Přesuvky

Přesuvka slouží k bezpečnému spojení dvou konců potrubí při opravách při použití ochranného přetlaku plynu dle TPG 702 09. Je možné použít pouze továrně vyrobené přesuvky. Přesuvkou je možné řešit i spojení dvou různých vnějších průměrů potrubí v rámci jedné dimenze. Použití přesuvky je možné pouze výjimečně, se souhlasem inspekčního svářecího dozoru provozovatele a to z důvodu nemožnosti provedení všech předepsaných NDT kontrol na připojovacích (koutových) svarech (garanční svar) a problémům při případné budoucí vnitřní inspekci.

* + - 1. Komory

Vstupní a výstupní komory musí být konstruovány tak, aby umožňovaly čistění a provádění inspekcí potrubí za provozu. Na komory se při výpočtu pohlíží jako na tlakové nádoby. Vrata komor mohou být různé konstrukce, nejlépe bajonetové. Vrata musí být vybavena zařízením, které znemožní jejich otevření, pokud je v komoře přetlak. Při kotvení komory je nutno přihlédnout k možným dilatacím, je vhodné uložení komory pouze na jednom bodě, tento způsob uložení však musí být staticky ověřen. Komory do DN 500 včetně je možno vyrobit jako mobilní, takováto komora se pak připojuje na potrubí přírubovými spoji.

Při navrhování umístění komor je nutno dodržet minimální manipulační prostor pro umístění komor dle jejich účelu. Vstupní komora - min. délka komory od hrany vrat po začátek kónické části – 4 300 mm, výstupní komora - min. vzdálenost od hrany vrat k ose odpouštěcího potrubí – 3 600 mm. Pro všechny dimenze komor je nutno dále dodržet a zajistit min. vzdálenost od menšího průměru konické části komory k začátku komorového uzávěru (armatury) pro vstupní komory 1000 mm a pro výstupní komory 4000 mm a minimální volnou pracovní plochu před vraty komory o délce 6500 mm a šířce 4000 mm (2000 mm od osy komory na obě strany).

Startovací a odpouštěcí potrubí u vstupních a výstupních komor musí být vybaveno min. jednou armaturou umožňující regulaci tlaku.

V objednávce musí být dohodnuto provedení tlakové a těsnostní zkoušky komor - zkušební tlak 1,5 DP.

* + - 1. Izolační spojky

Pro izolační spojky platí interní předpis provozovatele GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany.

* + - 1. Filtry

Pokud je nezbytné osadit na plynovodu samostatnou filtrační stanici (bez vazby na PRS, RS či měřící stanice), řeší se v souladu s požadavky vyplývajícími z TPG 959 01.

* + - 1. Odlučovače kondenzátu

Pro odloučení kapalné fáze unášené plynem vypouštěným z přijímacích komor čisticího pístu se zřizují odlučovače kondenzátu. Přednostně se využívají odlučovače mobilní, u plynovodů, kde je předpokládáno pravidelné čištění je možné zřídit pevně připojený ležatý odlučovač s podzemní nádrží na nečistoty (kondenzáty). Odlučovače jsou beztlaké nádoby vybavené odlučovací vestavbou pracující na cyklónovém principu.

* + - 1. Dna

Pro zaslepení plynovodů se přednostně používají klenutá dna. Výpočet se provádí dle ČSN EN 13480-3. Pro zaslepení částí plynovodů s DN ≤ 500 je dovoleno použít i desková dna přivařovací podle ČSN 13 1815.

* + - 1. Příruby, těsnění, spojovací materiál

Spoje na potrubí jsou zásadně svařované. Přírubové spoje je dovoleno použít pouze ve zdůvodnitelných případech v nadzemních objektech (např. osazení přepouštěcí armatury v obtoku TU), nad zemí i pod zemí pak pouze na speciálních tvarovkách, balonovacích hrdlech apod. Mimo uvedené případy, použití přírubových spojů do linie, ochozů nebo obtoků pod zem, není dovoleno. Jakost materiálu přírub a úprava těsnicích ploch přírub musí odpovídat příslušným normám a požadavkům výrobce (projektanta) protikusu.

Použijí se příruby dle ČSN EN 1092-1 označené PN nebo ČSN EN 1759-1 označené Class, v provedení s hladkou těsnící lištou. Těsnění bude přednostně kovové spirálně vinuté s vnitřním i vnějším opěrným kroužkem dle ČSN EN 1514-2, ČSN EN 12560-2 pro příslušné provedení a tlak.

Pro spojení přírub se použijí svorníky, podložky a matice dle uvedených norem přírubových spojení s ohledem na nutnost galvanického propojení.

* + - 1. Kompenzátory

V případě vedení potrubí na nestabilním terénu (poddolované území, území s nestabilizovanou vrstvou výsypkové zeminy) se přednostně použije kompenzátorů typu U na ocelových podpěrách. V  případě přechodu komunikací pak svislých kompenzátorů typu U na vysokých ocelových podpěrách. Pro kompenzaci přímých úseků se použijí vodorovné kompenzátory stejného provedení. Potrubí kompenzátoru bude svařeno z ocelových trub bez izolace (černých), na kterých byla provedena zkouška DWTT a KV v souladu s čl. 19.6.1.1 a 19.6.1.2 TPG 702 04. Pro kompenzátory se použijí trubky stejné dimenze a tloušťky stěny s poloměry oblouků R=5D.

* + - 1. Odvodňovače

V odůvodněných případech se na plynovodech použijí odvodňovače k zachycení kondenzátu (např. v blízkosti podzemních zásobníků nebo těžby) v souladu s TPG 702 04.

* + 1. Ochrana před bleskem a uzemnění

Plynovodní potrubí uložené v zemi nemusí být uzemněno. Plynovody vedené nad zemí musí být chráněny proti účinkům atmosférické elektřiny v souladu s ČSN EN 62305-1 ed.2 při respektování požadavků ČSN 03 8376 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Nadzemní části se uzemňují, jestliže výška nad terénem je větší než 4 m, nebo jejich přechod nad terénem je delší než 20 m.

Pro zajištění liniového elektrického odizolování dlouhých úseků uzemněného nadzemního potrubí (nadzemní vedení na poddolovaných územích nebo na výsypkách povrchových dolů v délce řádu stovek metrů nebo kilometrů nebo dlouhé přechody řek) od v zemi uloženého potrubí, bude do potrubí vložen nadzemní zámkový izolační spoj v provedení s integrovaným celoobvodovým jiskřištěm. Uzemnění takto rozsáhlých nadzemních úseků musí být detailně stanoveno v projektu stavby, pro zpracování projektu může být mimo jiné přiměřeně využita i zrušená ČSN 34 1390. Potrubí musí být uzemněno alespoň každých 100 m. V rámci zpracování projektu stavby musí být posouzeno budoucí zajištění aktivní protikorozní ochrany potrubí jako celku z pohledu zajištění potřebné úrovně ochranného potenciálu na obou stranách úseku odděleného pomocí izolačních spojů, a to jak z pohledu zajištění potřebné úrovně potenciálu, tak omezení případných interferenčních vlivů při různých úrovních potenciálu. V případě potřeby je možno navrhnout potřebná opatření, např. překlenutí odizolovaného úseku pomocí kabelu CYKY 4x16 položeného dle zásad GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany.

U krátkých úseků katodicky chráněných plynovodů (posuzuje se individuálně s ohledem na stávající síť a aktivní PKO, řádově desítky metrů - obvykle nadzemní přechody řek nebo jiných přírodních překážek) je možné plynovod neoddělovat IS, ale provést pouze uzemnění pomocí bleskojistek, nebo jiných svodičů přepětí např. diodovými členy, polarizovanými články apod. Plynovody vedené nad  zemí, u kterých nebude provedené oddělení IS, musí mít, z důvodu zachování správné funkce aktivní PKO, potrubí elektricky odizolováno od nosné konstrukce použitím nevodivých podložek (např. gumové pásy).

Uzemnění plynovodů a jejich neživých vodivých částí musí odpovídat ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN EN 62305-1 až 4 ed.2 a musí vyhovovat jak požadavkům ochrany před nebezpečným dotykovým napětím v případě použití elektrických zařízení na plynovodu, tak i ochraně před účinky atmosférických výbojů. Zemnící soustava bude přednostně provedena pomocí v zemi uložených pozinkovaných ocelových pásků, dle potřeby doplněných o příslušný počet uzemňovacích tyčí tak, aby zemní odpor byl menší než 10 Ohmů.

* + 1. Protikorozní ochrana

Zařízení aktivní PKO a pasivní PKO musí být provedena v souladu s požadavky interního předpisu provozovatele GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany.

* + 1. Oplocení objektů

Oplocení nebo ohrazení TU a jiných objektů (mimo regulačních a odorizačních stanic) se řeší podle interního předpisu provozovatele GRID\_TO\_G08\_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

* 1. Technologické požadavky na výstavbu a opravy plynovodů

Zhotovitel VTL plynovodů je povinen před zahájením příslušných prací na nových stavbách, rekonstrukcích a opravách VTL plynovodů zpracovat TLP na:

* svářečské a montážní práce,
* zemní práce vč. pokládky a záhrnu potrubí,
* izolování potrubí (technologie doizolování svarů, armatur, tvarovek, mezikusů, přechodů země-vzduch, oprav poškozené izolace ap.),
* ohýbání trub na stavbě za studena,
* dopravu, manipulaci a skladování materiálů,
* speciální práce na provozovaných plynovodech (inspekce, technologie TDW, čištění ap.),
* speciální akce (např. provedení shybky pod říčním tokem apod.),
* případně další činnosti předepsané projektem.
	+ 1. Příprava pracovního pruhu a zemní práce

V rámci přípravy pracovního pruhu se dle schválené a odsouhlasené projektové dokumentace provedou práce v následujícím pořadí:

* vyměření a vykolíkování osy potrubí a lomových bodů trasy,
* vytýčení míst pro armatury,
* vytýčení šířky pracovního pruhu,
* vytýčení a odkrytí podzemních zařízení,
* úprava příčných sklonů
* vymezení příjezdových cest,
* vyčištění a zprůjezdnění trasy,
* umístění výstražných značek,

Při výstavbě plynovodů se provádí tyto základní typy zemních prací:

* hrubé terénní úpravy pro zhotovení pracovního pruhu – práce spojené s vyčištěním povrchu trasy (odstranění porostů, zpevňovacích konstrukcí a jiných překážek a sejmutí ornice),
* úpravy příčných sklonů pracovního pruhu
* výkopy pro vytvoření prostoru v zemi pro uložení potrubí včetně vytvoření prostoru pro provádění propojovacích prací a dalších montážních prací např. pro montáž TU včetně bezpečnostních výběhů,
* zásypové práce a konečné terénní úpravy - úprava dna rýhy, provedení podsypu, obsypu a zásypu a rozprostření ornice.
	+ - 1. Hrubé terénní úpravy a výkopové práce

Skrývka ornice, odstranění dřevin apod. se provádí dle schválené PD a s přihlédnutím k oprávněným požadavkům majitelů pozemků.

Výkopy se provedou podle PD, v souladu s ČSN EN 1594, TPG 702 04, ČSN 73 6133, ČSN EN 1610 a Standardy BOZP společností GasNet a GasNet služby.

Hloubka výkopu musí zaručovat minimální krytí plynovodu 800 mm.

* + - 1. Bezvýkopové technologie

Bezvýkopové technologie se provádějí tam, kde není možné nebo není vhodné použití technologie otevřené rýhy, např. uložení potrubí pod dálnicí, železnicí, vodním tokem apod. Pro daný účel musí být vybrána vhodná technologie, na práce musí být vypracován TLP, ve kterém budou zapracovány i podmínky a omezení vyplývající z navržené technologie (hloubka, odstupy od jiných inženýrských sítí apod.).

* + - 1. Kotvení plynovodů ve svazích

Montáž potrubí ve svazích s většími sklony se provádí v souladu s TPG 702 05 a doporučuje se provádět v rýze a postupovat od paty svahu k vrcholu. Stabilitu potrubí lze zajistit opřením potrubí v patě do protisvahu nebo pomocné montážní opěry, zakotvením potrubí přes vrchol svahu nebo do kotevních základů. Je potřeba zamezit erozivním účinkům vody (hrázky, hatě, žlaby) jak při montáži, tak vyplavování podsypu a obsypu při provozu.

* + - 1. Podsyp, obsyp a zásyp potrubí

Podsyp, obsyp a zásyp plynovodu se provádí podle TPG 702 04 a TPG 702 05.

Při pokládce potrubí je nutno v maximální míře zajišťovat podsyp a obsyp potrubí vhodným materiálem (např. písčitou zeminou nebo pískem), který nesmí obsahovat ostré kamenivo, které by mohlo způsobit poškození izolace při sedání zásypového materiálu a v průběhu provozu – zásypové zeminy typ a. nebo typ b., dle tabulky 1, TPG 920 21. V místech, kde toto nelze efektivně zajistit je nutno používat jiné typy mechanické ochrany izolace v souladu s oddílem 5.6. TPG 920 21.

Mechanická ochrana izolace se řeší ve smyslu TPG 920 21, přičemž jako podklady potrubí dle bodu 5.7.2.4 tohoto TPG lze použít pouze pytle plněné pískem.

* + - 1. Geodetické zaměření

Geodetické zaměření a zpracování geodetické dokumentace musí být provedeno v souladu s GRID\_SM\_S04\_01 - Zaměření plynárenského zařízení a vyhotovení digitální technické mapy v jeho okolí.

* + 1. Manipulace, skladování a rozvoz trub

Při skladování, dopravě, rozvozu a kladení ocelových trub se musí pečlivě dbát, aby se povrch trub a návarové hrany nepoškodily. Při manipulaci s továrně izolovanými trubkami pomocí zdvihadel je nutno použít k tomu určených vázacích prostředků (textilních nebo plastových pásů). Přitom je potřeba dbát toho, že vázací prostředky jsou rozdílné pro různé délky trub. Rozpěrné vložky a háky musí být vhodně tvarované a obložené vhodným materiálem tak, aby nedošlo k poškození návarových hran nebo izolace. Nesmí se používat řetězů, drátěných lan, ocelových sochorů nebo jiného nevhodného nářadí. Trubky se nesmí smýkat, kutálet a nesmí se s nimi zacházet tak, že by došlo k deformaci konců trub, ke vzniku rýh, vrubů nebo vyboulenin. Izolace trub se musí chránit před poškozením. Při stohování trubek na skládkách mohou být trubky uloženy maximálně v počtu vrstev podle TPG 920 21, tabulka 6, se zohledněním konkrétních terénních podmínek (svažitost terénu, únosnost půdy, apod.) Při manipulaci a skladování trub musí být vždy dodrženy doporučení výrobce pro jednotlivé dimenze.

Spodní vrstva trub nesmí být uložena na rostlém terénu a musí být uložena na podkladech, které zároveň trubky zajišťují proti posunutí. Tvar a rozměry stanoví projekt nebo výrobce. Trubky musí být zajištěny proti vniknutí vody a nečistot.

Při rozvozu potrubí na stavbě musí být trubky pokládány na předem připravené podložky. Rozvoz musí probíhat podle zhotovitelem připraveného plánu rozvozu. Plán rozvozu musí být zpracován zvlášť pečlivě zejména na těch stavbách, kde je uvažováno s realizací stresstestu. V těchto případech musí být plán rozvozu zpracován na základě technologického postupu stresstestu, tj. se zohledněním skutečných mezí kluzu jednotlivých trub dle příslušných inspekčních certifikátů a nadmořských výšek trasy plynovodu.

* + 1. Dělení trubního materiálu

Při dělení materiálu musí být zajištěn přenos označení trubky na oddělenou část v souladu s článkem 21.2 TPG 702 04 vč. zajištění dokumentace pro oba kusy rozdělené trubky.

Dělení materiálu je možné provádět všemi dostupnými způsoby s ohledem na použitý materiál – mechanicky, plamenem, plazmou. U ocelí ME, MB je nutné zohlednit možnost degradace mechanických vlastností nevhodným teplotním režimem.

* + 1. Montáž a příprava před svařováním

Před zahájením montáže se provede kontrola materiálu a příslušných inspekčních certifikátů. Montáž úseku potrubí je nutno provádět liniovým způsobem. Potrubí se ukládá na podpěry, ustaví se do montážní polohy pomocí centrátorů a svaří se. Svařování potrubí se zpravidla provádí nad povrchem terénu. Při propojovacích pracích, opravách, pracích malého rozsahu, v těžkých terénech a ve svazích se provádí nad rýhou a v rýze.

O průběhu montáže, umístění jednotlivých trubek úseku a o jednotlivých svarech se provede záznam do kladečského deníku. Při dělení trubky musí přípravář upravit na odříznutém konci návarovou hranu.

Podmínky montáže potrubí:

* montáž potrubí musí být provedena v souladu TPG 702 04, čl. 7,
* minimální délka jedné trubky plynovodu je:
	+ pro DN ≤ 100 →1,5 x DN,
	+ pro 100 ˂ DN ≤ 200 → 1x DN,
	+ pro DN ≥ 250 → 0,5 x DN,
* vyrovnání rozdílů tlouštěk stěn potrubí a kompletačních dílů při rozdílu t1 a t2 větším než 1 mm,
* úprava konců potrubí pro svařování se řídí podle GRID\_MP\_S09\_13 - Svářečské práce na PZ a jejich kontrola.

Při montážních pracích je zakázáno:

* manipulovat s trubkou po dobu svařování kořenové vrstvy,
* zapalovat elektrický oblouk mimo svarovou spáru,
* nahřívat a sklepávat případné deformace konců trub při jejich sesazování před svařováním obvodových montážních svarů,
* vyřezávat vrchlíky na potrubí,
* propalovat, případně probrušovat potrubí a jeho následné zavařování,
* Provádět veškeré operace, které by mohly způsobit vrypy, rýhy, boule či jiná mechanická poškození a deformace materiálu trub a svařeného potrubí,
* Provádět montáž potrubí za použití ocelových lan, řetězů apod.
	+ 1. Ohýbání trub na stavbě

Pro výrobu trubkových ohybů se přednostně používají ocelové trubky bezešvé nebo podélně svařované bez izolace nebo opatřené izolací. Spirálně svařované trubky je možné použít za předpokladu zvýšené kontroly průběhu výroby ohybu. Je zakázáno ohýbat trubky, na nichž se vyskytuje svarový spoj dvou pásů plechů. Trubky s tovární izolací je nutno v průběhu ohýbání vizuálně kontrolovat tak, aby nedošlo během ohýbání k poškození PE izolace.

Všechny trubky určené pro výrobu ohybů vyrobených na stavbě musí odpovídat stejné technické specifikaci jako trubky pro rovnou linii, tj. musí odpovídat formuláři F.1 a musí být dodávány s příslušnými inspekčními certifikáty.

Na základě údajů z PD musí zhotovitel před započetím ohýbání zpracovat technologický postup ohýbání, upravující základní údaje z PD na parametry konkrétní ohýbačky, která bude na stavbě použita.

TLP pro ohýbání trub musí obsahovat pracovní postup vlastního ohýbání, včetně geometrických parametrů stanovených na základě projektu trasy (délka oblouku, délka kroku, počet dílčích ohybů, úhel dílčího ohybu a další). Součástí TLP musí být dále především způsob kontroly ohybu, tzn. předběžná, mezioperační i výstupní kontrola parametrů a jakosti ohybu (ovalita, tloušťka stěny, měření úhlu ohybu, pootočení, délka posuvu, poloměr ohybu, zvlnění apod.). Dalšími náležitostmi TLP jsou především: specifikace kvalifikace obsluhujícího personálu, bezpečnostní předpisy, vybavení a souhrnné pokyny zajišťující maximální kvalitu trubkového ohybu.

Základními technickými požadavky pro výrobu kvalitních hladkých trubkových ohybů jsou především následující opatření:

* ohýbačku smí obsluhovat pracovník (pracovníci), který byl zapracován pro obsluhu používaného typu stroje. Před započetím prací je nutné kvalifikaci obsluhy pro daný typ ohýbačky doložit,
* před ohnutím je nutno změřit ovalitu konců ohýbané trubky (výrobní odchylky) za účelem spolehlivého zjištění deformace po ohnutí,
* umístění podélného svaru musí být v rozmezí ± 10° od neutrální osy ohýbání,
* musí být zvolen takový způsob sestavování a zabudování oblouků, který při svařování umožní co nejvíce využít kalibrovaných konců trubek (rovné konce i u složených oblouků se odřezávají pouze ve výjimečných případech),
* pro zachování příčného tvaru trubky je nutno respektovat poměr vnějšího průměru D k tloušťce stěny t. Pro ohýbání trub bez vnitřního trnu platí, že D/t ≤ 80, při použití trnu lze ohýbat trubky až do poměru D/t = 90 (při hodnotách větších se může tvořit zvlnění),
* výška zvlnění nesmí být větší než tloušťka stěny ohýbané trubky, přičemž zvlnění nesmí vytvářet vruby, ani ostré přechody,
* je zakázáno provádět odstraňování nepovoleného zvlnění zpětným rovnáním,
* na trubce se nesmí vyskytovat trhliny, známky hrubého mechanického poškození nebo porušení přilnavosti PE izolace k základnímu materiálu. Při jakémkoliv podezření po vizuální kontrole na výskyt trhlin nutno provést odstranění izolace a kapilární nebo magnetickou NDT zkoušku v podezřelém místě.

Před zastavěním ohybu do plynovodu musí být provedena kontrola základních geometrických parametrů hotového ohybu, které musí být v souladu s čl. 9.2.9.2. ČSN EN 1594 a naměřené hodnoty musí být zaznamenány do dokumentace stavby.

* + 1. Svařování

Svářečské práce a metodika svařování se provádí podle GRID\_MP\_S09\_13 - Svářečské práce na PZ a jejich kontrola.

* + 1. Pokládka plynovodu

Po vyhovujícím vyhodnocení kvality svarů se provede doizolování svarových spojů.

Před uložením izolovaného potrubí do země se musí provést kontrola nepoškození izolace potrubí dle TPG 920 21– vizuální kontrola stavu izolace, kontrola tloušťky a přilnavosti izolace a kontrola poréznosti izolace jiskrovou zkouškou příslušným vysokým pulsním napětím dle TPG 920 24. Detailní požadavky na provedení a izolační materiály jsou uvedeny v interním předpisu provozovatele GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy aktivní a řešení pasivní protikorozní ochrany.

Poté je možné hotový montážní úsek spustit na předem připravený podsyp na dno rýhy. Spouštění se provede pomocí k tomu určených mechanizmů (např. truboukladačů) vybavených vázacími prostředky umožňujícími odvalování po ukládané trubce. Mechanizmů musí být vhodně rozmístěn dostatečný počet, aby potrubí bylo podepřeno během ukládání a nebyl přitom překročen poloměr pružného ohybu – vlny, výpočet dle TPG 702 04 čl. 7.6.2.

Pokud propojovací práce nebudou zahájeny bezprostředně po uložení potrubí do rýhy, musí být konce potrubí zajištěny proti vniknutí nečistot a vody do potrubí.

* + 1. Propojovací práce

Při výstavbě plynovodů se provádí propojovací práce při propojení jednotlivých montážních úseků do zkušebního úseku pro provedení tlakové zkoušky. Následuje vzájemné propojení zkušebních úseků a jejich propojení s předem smontovanými TU, které se provádí až po úspěšném vyhodnocení tlakových zkoušek. Nakonec se nový plynovod propojuje na stávající PZ.

Tyto montážní práce se provádí výhradně ve výkopu. Propoje se provádí na minimální nutný počet garančních svarů, počet svarů se určuje individuálně dle rozsahu propojovacích prací. Při přípravných pracích montáže se nesmí použít násilí vnášejícího nepřípustné přídavné napětí do propojovaných úseků. Pokud je součástí propojovacích prací montáž potrubí do chráničky, nesmí být poškozeny středicí prvky, nesmí být chránička s plynovodem zkratována a čela chrániček musí být zajištěna proti vniknutí nečistot a vody do chráničky.

Propojovací práce na stávající plynovod za účelem napuštění plynu se provádí výhradně na základě zpracovaného TLP v souladu s TPG 905 01, přičemž musí být zajištěna všechna bezpečnostní opatření (zajištění pracoviště, kontrola ovzduší, protipožární vybavení apod.).

Propojení nového plynovodu na stávající zařízení může být provedeno i za provozu za pomocí speciálně k tomu určené technologie.

Před propojovacími pracemi prováděnými na odtlakovaném, odplyněném plynovodu musí být minimalizováno množství plynu odpuštěného do ovzduší buď důsledným čerpáním akumulace prostřednictvím napojených RS nebo využitím technologií pro vytláčení (dusíková tlaková směs) / přečerpávání (kompresor) plynu do navazujících částí VTL soustavy a to zejména u úseků s velkým množstvím akumulovaného plynu.

* + 1. Speciální technologie pro práce pod přetlakem plynu v potrubí

Práce na provozovaném plynovodu se provádí pod takovým nejvyšším přetlakem plynu v potrubí, který připouští výrobce příslušného technologického zařízení. Práce prováděné speciální technologií se realizují pomocí tvarovek dle kap. D.3.1.7 tohoto dokumentu, jejichž umístění na potrubí musí být provedeno tak, aby budoucí obvodový svar byl vzdálen od obvodového svaru trubky min. 300 mm. Mezi podélným svarem na tvarovce a podélným svarem na potrubí musí být posunutí min. 100 mm.

Před navařením tvarovky na potrubí musí být v místě umístění změřena ovalita potrubí, která musí být v toleranci dle technických podmínek s ohledem na rozměry použitého trubního materiálu.

Při navařování dvou dělených tvarovek od DN 300 vedle sebe je nutno dodržet vzdálenost bližších obvodových svarů tvarovek min. 3000 mm.

Do vzdálenosti 150 mm na obě strany od budoucího obvodového svaru musí být po celém obvodu trubky provedeny nedestruktivní kontroly v souladu s interním předpisem provozovatele GRID\_MP\_S09\_13 - Svářečské práce na PZ a jejich kontrola. Po přivaření tvarovky a provedení NDT svarů se před provrtáním potrubí provede pneumatická zkouška pevnosti a těsnosti vnitřního prostoru tvarovky tlakem 1,1násobku provozního tlaku dle samostatného TLP.

* 1. Zkoušky
		1. Nedestruktivní zkoušení

Rozsah nedestruktivních kontrol a používané zkušební metody jsou uvedeny v GRID\_MP\_S09\_13 - Svářecí práce na PZ a jejich kontrola.

* + 1. Destruktivní zkoušky svarů

U plynovodů skupiny B se provádí destruktivní kontroly svarů provedených na staveništi v rozsahu dle požadavků GRID\_MP\_S09\_13 - Svářečské práce na PZ a jejich kontrola.

* + 1. Metody oprav vad plynovodů:

Opravy VTL plynovodů jsou prováděny v souladu s TPG 702 09. Použití nových technologií oprav, zejména kompozitních materiálů nebo opravy vad v TPG 702 09 neuvedených, je možné provádět v souladu s OS ČPS 96/ČPS/Ru/2018 doplňujícím TPG 702 09 nebo v souladu se zahraničními metodikami např. Pipeline Repair Manual.

OS ČPS 96/ČPS/Ru/2018 - Odborné stanovisko k problematice oprav ocelových plynovodů a využití nových materiálů a technologií (kompozitní materiály), definování použití kompozitních materiálů pro opravy ocelových plynovodních potrubí v návaznosti na TPG 702 08 a TPG 702 09 – uvádí uvedená TPG do souladu s požadavky ČSN EN ISO 24817 pro požadavky na kompozitní materiály a v souladu s těmito požadavky upravuje Tabulku 1 a Tabulku 2 TPG 702 09 tak, aby bylo možné kompozitní materiály pro opravy VTL plynovodů využívat.

* + 1. Tlakové zkoušky
			1. Všeobecné požadavky

Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedeny zkoušky pevnosti a zkoušky těsnosti – tlakové zkoušky (TZ), které se provádějí dle ČSN EN 1594, ČSN EN 12327 a zejména TPG 702 04. V případech definovaných tímto předpisem bude proveden stresstest dle kap. D.5.5 a TPG 702 04.

TZ se provádějí výhradně jako hydraulické podle TPG 702 04. Pouze v technicky odůvodněných případech (např. krátké úseky, plynovody s velkým převýšením apod.), kdy není možné provést hydraulickou TZ, lze ji provést vzduchem nebo inertním plynem dle TPG 702 04, přičemž objem zkoušeného úseku nesmí překročit 25 m3 a musí být učiněna zvláštní bezpečnostní opatření. Tlakovou zkoušku vzduchem nelze provádět při pokládce plynovodu v blízkosti zástavby při využití minimálních odstupových vzdáleností dle TPG 702 04, tabulka 7.

Ve výjimečných případech, za podmínek stanovených v oddílu 9.4 TPG 702 04, nemusí být prováděna tlaková zkouška a postačuje ověření těsnosti spojů dopravovaným plynem. Toto však platí pouze u  krátkých úseků, jako jsou výřezy vadných částí potrubí při opravách, apod., kdy všechny svary jsou kontrolovány jako svary garanční, v souladu s čl. 7.5.5.3. TPG 702 04.

V případě, kdy je nutno opravované potrubí zasypat před opětovným natlakováním, může být od  ověření těsnosti dopravovaným plynem upuštěno, při splnění podmínek čl. 9.4.4. TPG 702 04.

* + - 1. Zásady provádění tlakové zkoušky

TZ se realizuje na základě TLP, který musí být v souladu s ČSN EN 1594, ČSN EN 12327, TPG 702 04, ve znění pozdějších předpisů. TLP pro TZ musí vypracovat revizní technik plynových zařízení. TLP musí akceptovat tlakovací úseky, jejich délky a druh tlakovacího média podle projektu. Postup TZ a použité měřicí přístroje musí odpovídat TPG 702 04.

TLP pro TZ musí obsahovat minimálně tyto části:

* rozdělení na jednotlivé části (úseky),
* vyspecifikování zkušebních tlaků a zkušebních medií,
* způsob získání a likvidace zkušebního média (vody),
* seznam použitých materiálů k provádění TZ,
* bezpečnostní opatření,
* sled operací důležitých pro provedení TZ,
* kritéria uznání TZ.

TZ vede revizní technik plynových zařízení za přítomnosti zástupce organizace státního odborného dozoru a TDI. Plnění úseků zkušebním médiem a průběh vlastní TZ musí odpovídat požadavkům TPG 702 04.

Potrubí se uzná za pevné a těsné, jestliže v průběhu zkoušek nedojde k destrukci nebo k nežádoucí deformaci a jestliže během zkušební doby nedojde k poklesu přetlaku uvnitř potrubí o více, než činí dovolený pokles.

Po ukončení TZ vypracuje revizní technik protokol o provedené TZ.

U spojů, které nemohly být podrobeny TZ (propoje), se provádí pouze ověření těsnosti přepravovaným mediem v souladu s TPG 702 04. Těsnost spojů se kontroluje pěnotvorným roztokem. Kontrola se provádí ve třech krocích úrovně natlakování. Po každém kroku musí být provedeno vyhodnocení těsnosti. Všechny svary v tomto případě musí být kontrolovány jako svary garanční, v souladu s čl. 7.5.5.3. TPG 702 04.

* + - 1. Tlakové zkoušky – stresstest

Stresstest plynovodů se provádí podle TPG 702 04. U krátkých úseků plynovodů, zejména malých dimenzí, je vždy ve fázi zpracování PD nutno zvážit realizovatelnost stresstestu a to zejména s ohledem na malá množství přičerpané vody (výkon čerpadel a rozsahy měřících přístrojů). Objekty trasových uzávěrů nebo jiné příslušenství stresstestu podrobeny nebudou.

Zásadním údajem pro vypracování projektu stresstestu je znalost údaje o skutečné mezi kluzu oceli konkrétních trub vyrobených a dodaných na stavbu plynovodu. Ve fázi zpracování PD obvykle tento údaj není znám, proto projektant v PD může zpracovat pouze obecné zásady provedení stresstestu na základě údaje o navržené zaručené mezi kluzu.

Požadavky na materiálové vlastnosti komponent použitých pro plynovod podrobovaný stresstestu

Veškerý soubor ocelových materiálů (trubky, ohyby, tvarovky, …) použitý na stavbu VTL plynovodu podrobované stresstestu musí být použit s takovými materiálovými vlastnostmi, které zaručí realizovatelnost vlastního stresstestu. Zkušební tlak, kterému je plynovod a jeho komponenty při stresstestu podrobovány je funkcí zaručené meze kluzu použité oceli, tloušťky stěny a nadmořských výšek profilu trasy. Nadmořská výška zohledňuje vliv zatížení vyvolaného hmotností zkušební vody, která zkoušené potrubí rozdílně zatěžuje již před zahájením zkušebního tlakování (rozdíl vyvolaného napětí pod kopcem a na kopci).

Na plynovodu podrobovanému stresstestu:

* musí být přednostně používána jednotná tloušťka stěny stanovená v souladu s kap. D.2.2.4,
* nesmí být v dílčích úsecích zvyšována tloušťka stěny za účelem „zvýšení“ bezpečnosti nebo tam, kde nejsou splněny podmínky výpočtu dle kap. D.2.2.4, tj. např. v úsecích s přídavným zatížením – v takových případech musí být zváženo zvýšení tloušťky stěny v celé délce tlakovaného úseku nebo rozdělení na dílčí tlakovací úseky.
* trubní oblouky budou používány přednostně za studena vyráběné na stavbě o minimálním R odpovídajícím požadavkům ČSN EN 1594 pro jednotlivé dimenze, vyrobené ze stejného základního trubního materiálu jako rovné části plynovodu (stejné mechanické vlastnosti i tloušťka stěny),
* při použití trubních oblouků R≥5D malých dimenzí vyráběných dílensky dle ČSN EN 13480-1, bude pro výrobu ohybu využíván základní materiál se stejnými vlastnostmi jako pro rovnou část potrubí (tloušťka stěny, mez kluzu). K zeslabení trubní stěny v tažené části ohybu při výrobě dojde na úrovni max. 5%, přičemž toto zeslabení je v poměru navrhované výrobní tloušťky stěny vůči tloušťce výpočtové, dle kap. D.2.2.4, zanedbatelné, zanedbatelná je i změna geometrie oblouku,
* při použití trubních oblouků R≥5D, vyráběných dílensky a dodávaných v souladu s ČSN EN 14870-1 musí být rozdíl stěny rovného potrubí a oblouku eliminován dodatečnými opatřeními:
1. Ve spolupráci s dodavatelem ohybu provést výběr hotových ohybů ve skladu výrobce, příp. trubky pro výrobu ohybu tak, aby skutečná mez kluzu ohybu byla v rámci rozsahu příslušného jakostního stupně oceli dle tabulky A.2 ČSN EN ISO 3183 nižší než skutečná mez kluzu oceli rovného potrubí (Příklad: rovné potrubí objednáno z oceli L360, dodáno se skutečnou mezí kluzu 430 MPa, rozsah pro danou třídu oceli 360 – 510 MPa, použité ohyby rozsah skutečné meze kluzu 360 – 380 MPa) nebo vybrat ohyby v nižším jakostním stupni oceli než rovné potrubí (Příklad: rovné potrubí z oceli L360, ohyby L290).
2. Odstraněním vnitřního pnutí po výrobě ohybu žíháním v souladu s oddílem 10 formuláře F.2, před zastavěním ohybu do plynovodu.
3. Provedení stresstestu na ohybech zvlášť před zabudováním do plynovodu (svaření všech ohybů do jednoho zkušebního úseku a následné rozřezání po provedení zkoušky) Pozor! Při provedení stresstestu na nezapřených ramenech ohybů může dojít k jejich nevratnému rozevření až o 10 %.
4. Využít vyšší tloušťku stěny i na rovné části potrubí.

Preferovaná varianta je a), v případě nemožnosti realizace varianty a) pak varianta b).

Při využití varianty c) a d) je nutno důkladně posoudit ekonomické důsledky.

* při použití tvarovek, tj. zejména T-kusů, bude používána tloušťka stěny dle výrobních možností jednotlivých výrobních technologií, odstranění pnutí musí být provedeno žíháním na odstranění pnutí před zastavěním tvarovky do plynovodu. Tento požadavek neplatí, pokud v konečné fázi výrobního procesu příslušné tvarovky již bylo žíhání provedeno. Tato tvarovka bude do plynovodu vsazena až po provedení stresstestu.

Zhotovitel stresstestu zpracuje realizační projekt, jeho dodatky a vyhodnocení stresstestu. Tuto dokumentaci musí vypracovat revizní technik plynových zařízení s kvalifikací dle čl. 23.1.1. TPG 702 04 Z1.

Realizační projekt provádění strestestu (dále jen realizační projekt)

Realizační projekt stresstestu aktualizuje a upřesňuje příslušnou část PD. Realizační projekt musí být zpracován ihned po obdržení inspekčních certifikátů k dodávaným ocelovým trubkám a musí obsahovat následující:

* skutečné rozdělení na jednotlivé části (úseky), technický popis zkušebních úseků popis a sled operací důležitých pro provedení zkoušky,
* plán rozvozu trub po trase stavby, zejména se zohledněním skutečných mezí kluzu oceli použité pro výrobu trub a nadmořských výšek trasy stavby,
* požadavky na materiálové vlastnosti kompletačních prvků, zejména ohybů (doporučený rozptyl hodnot zaručených mezí kluzu, tloušťky stěn apod.),
* způsob zajištění a likvidace potřebné vody včetně potřebných rozhodnutí správních úřadů a dotčených osob, včetně potřebných rozborů použité vody,
* plnění a odvzdušnění tlakovacích úseků,
* vlastní tlakování,
* odtlakování,
* seznam a parametry použitého technologického zařízení a měřicích přístrojů,
* seznam použitých materiálů zařízení a přípravků k provádění tlakové zkoušky,
* parametry uznání tlakové zkoušky,
* bezpečnostní opatření,
* zákres zkoušených úseků na mapovém podkladu,
* zákres zkoušených úseků v grafu nadmořská výška – staničení plynovodu, s vyznačením styků s komunikacemi, vodními toky, elektrickými vedeními apod.,
* nákres uspořádání zkoušky s vyznačením konkrétního místa odběru vody, způsobu její dopravy k místu zkoušky, s vyznačením umístění zařízení potřebného pro provedení zkoušky,
* postup plnění potrubí vodou včetně uvedení použitého zařízení (počty použitých plnicích pístů, způsob detekce jejich polohy při plnění, rozměry kalibračních desek atd.),
* způsob detekce a řešení případných netěsností potrubí (zejména v místech zahrnutých zeminou),
* způsob vytlačení vody z potrubí
* způsob dodržení povinností vůči organizaci státního odborného dozoru a zástupcům provozovatele.

Je-li součástí stavby úsek případně objekt bez prováděného stresstestu provede se TZ této části dle kap. D.5.4.2 tohoto dokumentu. Toto bude obsaženo v realizačním projektu.

V realizačním projektu nemusí být do jednotlivých výpočetních vztahů dosazeny konkrétní hodnoty, tj. parametry zkoušek, a v tom případě budou uvedeny jako návrhové.

Dodatky realizačního projektu

V dodatcích realizačního projektu se zohledňují veškeré změny proti realizačnímu projektu vyvolané postupem výstavby zejména pak skutečné meze kluzu a rozměrové parametry použitých trubek v jednotlivých místech zkoušeného úseku. Podkladem pro vypracování jsou – kladečský deník, geodetické zaměření jednotlivých svarů, inspekční certifikáty a seznamy trub a skutečná poloha místa měření tlaku.

Dodatky musí dále obsahovat mezní tlaky tlakovacích cyklů a hodnotu vypočtené mezní integrální plastické deformace, včetně použitých výpočtových vztahů a tabulku všech trub v úseku se základními údaji – pořadové číslo trubky ve zkoušeném úseku, výrobní číslo trubky, číslo tavby, délka trubky, tloušťka stěny, nadmořská výška trubky nebo výškový údaj, staničení, skutečná mez kluzu, skutečná mez pevnosti, zatížení trubky v % pk a statistiku předpokládaného zatížení trub v %.

Realizační projekt a jeho dodatek je zároveň TLP pro provedení stresstestu.

Technická zpráva o provedení stresstestu

O průběhu a vyhodnocení každého stresstestu vypracuje zhotovitel technickou zprávu, která bude uchovávána po celou dobu životnosti zkoušeného úseku potrubí spolu s další dokumentací určenou k archivaci.

Zpráva musí obsahovat zejména technické údaje o zkoušeném úseku potrubí, výpočet hlavních parametrů stresstestu (zkušebního tlaku atd.) a jejich srovnání s dosaženými (naměřenými), popis postupu tlakování zkoušeného úseku, tj. naměřené hodnoty tlaků a přičerpávaného množství vody v jednotlivých tlakových zatíženích, měřené teploty atd.

Údaje musí být uvedeny v tabulkové formě i ve formě grafů. Zpráva musí obsahovat zejména grafy závislostí tlaku ve zkoušeném úseku na přičerpaném objemu vody a časový průběh tlaku.

Provedení stresstestu

Před zahájením zkoušek musí být potrubí zahrnuto s výjimkou konců úseků a vyčištěno. Zhotovitel použije koncové komory úseků vyrobené a odzkoušené podle projektu, vystrojené dostatečně dimenzovanými spolehlivými armaturami. Alespoň armatura použitá pro tlakování bude dálkově ovládaná. Plnění přečištěnou vodou proběhne s využitím alespoň dvou pístů řízenou rychlostí s vypočteným a udržovaným protitlakem. Plnění úseku vodou a provedení vlastního stresstestu proběhne dle TPG 702 04.

Zhotovitel musí být připraven případně detekovat a lokalizovat porušení integrity potrubí.

Zkouška pevnosti

První tlakování a následující prodleva tvoří zkoušku pevnosti. Během této doby nesmí dojít k nežádoucí destrukci či deformaci potrubí a náhlým poklesům tlaku. Dále během posledních ustálených 15 minut prodlevy po druhém tlakovém zatížení a během TZ nesmí navíc dojít k nelineárním poklesům tlaku. Za těchto podmínek lze uznat potrubí za pevné.

Zkouška těsnosti

Následuje bezprostředně po ukončení tlakové prodlevy po druhém tlakovém zatížení podle TPG 702 04. V případě neúspěšné zkoušky těsnosti se postupuje podle TPG 702 04 čl. 22.1 Tlaková zkouška vodou.

Zásadně se zakazuje provést opakovanou zkoušku jiným médiem (vzduchem).

* + 1. Čištění a sušení

Čistění a orientační kalibrace proběhnou v souladu s předpisem TPG 702 11 a TPG 702 04 a to u všech úseků, u kterých nelze vizuálně prokázat čistotu a průchodnost potrubí (krátké úseky). Čištěný úsek je stanoven projektem a je obvykle shodný s úsekem, na kterém budou vykonány TZ. Úsek musí být montážně dokončen a zahrnut. Nezahrnuty mohou zůstat pouze konce úseků v délce do 30 m, výkop v místech konců úseku musí být proveden podle příslušných norem a musí umožnit instalaci komor a bezpečný přístup pro obsluhu. Součástí úseku nesmí být trasový uzávěr. Komory by měly umožnit řízený dojezd pístu. Tlak nepřesáhne během čištění 6 bar. Proběhne minimálně 1 běh pevným čistícím pístem s manžetami nebo disky a magnety a 1 běh obdobným pístem s kalibrační deskou. Oba písty musí být vypuštěny samostatně.

Kalibrační deska bude zhotovena z dostatečně pevného, ale deformovatelného materiálu (např. 5 mm silný AL plech) a po obvodu rozdělena na segmenty tak, aby délka jednoho segmentu měřená na jeho obvodu nepřekročila 120 mm. Průměr kalibrační desky se určí podle následujícího vztahu:

Dkd = 0,98 x Dimin – 10 mm,

kde:

Dkd – je průměr kalibrační desky

Dimin – je minimální vnitřní průměr vyskytující se na čištěném úseku

Pro úseky, kde jsou použity tovární ohyby o R < 10D, bude kalibrační deska umístěna s dostatečným rozestupem mezi lamelami, v ostatních případech může být umístěna za pístem.

V případě vytlačení nečistot při kontrolním běhu se čistění opakuje.

Po ukončení kalibrace musí být potrubí okamžitě vodotěsně zaslepeno buď zaslepovacími víky, nebo navařením tlakovacích komor.

Sušení proběhne na úsecích, ve kterých byla provedena TZ vodou nebo pokud do úseku vnikla voda v průběhu výstavby, v souladu s TPG 702 11. Sušení může proběhnout po úsecích nebo po propojení zkušebních úseků do delších celků po ukončených tlakových zkouškách. Pro sušení se použije obdobného vybavení a podmínek jako pro čistění. Sušení se zahájí vypuštěním molitanových pístů a zároveň se vypustí kalibrační píst a provede se konečná kalibrace, která ověří, mimo jiné, zda nedošlo při tlakových zkouškách a propojování k nežádoucím deformacím. Počet molitanových pístů musí být úměrný délce vysoušeného úseku. Na výstupu z potrubí se kontinuálně měří teplota rosného bodu vody. V případě nepříznivého vývoje je možno vložit dodatečné roztírací molitanové písty. Po stabilizaci konečné hodnoty teploty rosného bodu na -20 °C se sušení na 120 min přeruší, vloží se další píst a provede se konečné měření. Průkaz vysušení je dán trvalým monitorováním teploty rosného bodu během posledního běhu pístu, která nesmí stoupnout nad stanovenou hodnotu-20°C. Pokles značí výskyt místních kaluží a sušení musí pokračovat. Pokud se suší plynovod včetně objektů, je nutno manipulací s armaturami zajistit vysušení obtoků.

Čistění a sušení bude probíhat podle TLP zpracovaného zhotovitelem obsahujícího min. časový sled prací, koordinaci a organizaci činností na pracovišti a výčet použitého materiálu včetně technických parametrů zařízení.

* 1. Likvidace

Odstavený VTL plynovod ponechaný v zemi je zejména zdrojem rizika vzniku nekontrolovatelného dutého prostoru, který může způsobovat:

* Přenos kapalných nebo plynných médií, nejčastěji vody,
* Hromadění výbušných plynů nebo par, je-li v blízkosti jejich zdroj.

Dále pak může odstavený ocelový plynovod mít negativní vliv na korozní situaci v dané lokalitě, zejména umožněním zavlékání bludných proudů apod.

Způsob likvidace VTL plynovodu proto musí být rámcově navržen již v TEZ a detailně rozpracován v PD a musí přijímat účinná opatření ke snížení výše uvedených rizik. Při rozhodování musí být zohledněno zejména:

* zda bude potrubí nadále využíváno k jakýmkoli dalším účelům,
* zda existuje požadavek na vyjmutí potrubí ze země,
* zda může být potrubí zabezpečeno a ponecháno v zemi.
	+ 1. Potrubí ponechávané pro další využití

Potrubí může být ponecháno v zemi a využíváno pro plynárenské nebo neplynárenské účely a to jak společností GasNet, tak prodáno nebo pronajato externí společnosti. V těchto případech je nutno postupovat tak, aby bylo budoucí využití co nejméně omezeno.

V případech, kdy v době zpracování PD není znám budoucí provozovatel, potrubí se odtlakuje, odplyní a rozpojí v souladu s požadavky TPG 905 01, část II, ponechá se v celku nebo v co možná nejdelších celistvých úsecích a jeho konce se zabezpečí zavařením dny z ocelového plechu tloušťky odpovídající tloušťce stěny potrubí. Tyto konce se zaizolují pomocí páskového izolačního systému v souladu s TPG 920 21.

V případě, kdy je v době zpracování PD znám budoucí provozovatel, postupuje se v souladu s jeho požadavky.

* + 1. Fyzická likvidace

K fyzické likvidaci potrubí bude přistoupeno v případě, že:

* Odstavované potrubí brání výstavbě nebo provozování nového plynárenského zařízení.
* Požadavek na odstranění potrubí vznesl vlastník pozemku nebo dotčené orgány státní správy nebo samosprávy.
* V případě, že se jedná o nadzemní vedení nebo nadzemní přechod a to včetně podpůrných konstrukcí a betonových základů.
* Prostupy do budov jako jsou zejména vstupy do regulačních a měřících stanic nebo šachet armaturních uzlů.
* V místech křížení potrubí se stabilními i mobilními protipovodňovými stavbami nebo zařízeními (ochranné hráze, valy, …) z důvodu možného znehodnocení funkce těchto zařízení z důvodu jejich možného obtečení odstaveným potrubím. V případě, že by výkopové práce významně narušily protipovodňovou stavbu, musí být postupováno dle kap. D.6.3.3.

Potrubí se odtlakuje, odplyní a rozpojí v souladu s TPG 905 01, část II. Odstranění se provede v rozsahu kolize s novým zařízením nebo rozsahu příslušného požadavku nebo v celé délce nadzemní části. U prostupů bude odstraněn minimálně 1 m potrubí před obvodovou zdí budovy nebo šachty.

Při jakémkoli způsobu likvidace plynovodu se vždy provede fyzická likvidace veškerého příslušenství viditelného na úrovni nebo nad úrovní terénu a to zejména všech orientačních sloupků, propojovacích a měřících vývodů PKO, čichaček, vývodů odvodňovačů, poklopů, trasový uzávěrů, oplocení apod.

Odstraněné potrubí i příslušenství předá zhotovitel stavby k likvidaci odborné firmě tak, aby byla provedena likvidace v souladu s veškerými zákonnými požadavky ve vztahu k životnímu prostředí jak z pohledu použité oceli, izolačních materiálů, tak případných úsad vyskytujících se uvnitř potrubí.

* + 1. Potrubí ponechané v zemi

Potrubí, které nebude fyzicky likvidováno dle kap. D.6.2 bude ponecháno v zemi. Potrubí se odtlakuje, odplyní v souladu s TPG 905 01, část II a budou provedena následující opatření.

* + - 1. Rozpojení plynovodu

Bude provedeno odkrytí, rozpojení a zaslepení všech konců potrubí na předem určených místech stanovených v projektu. Tato místa musí být stanovena individuálně, zejména s ohledem na:

* Výškový profil terénu a vedení rušeného plynovodu z důvodu možnosti přivedení srážkových nebo spodních vod odstaveným potrubím z výše položených lokalit do níže položených. V níže položených lokalitách pak může docházet k podmáčení terénu, vymílání v místech výtoku vody z potrubí nebo ekologickým škodám při vypláchnutí úsad z potrubí.
* Přerušení elektrické vodivosti pro přerušení případného přenosu bludných proudů nebo indukovaných napětí nebo v případech, kdy by odstavené potrubí negativně ovlivňovalo funkci aktivní PKO na nově budovaném plynárenském zařízení nebo zařízeních cizích správců.
* Vznik nekontrolovatelných dutých prostor, do kterých mohou vniknout výbušné plyny z jiných plynárenských i neplynárenských zařízení a to zejména v zastavěném území.

Toto rozpojení by mělo být realizováno v zastavěném nebo k zastavění určeném území min. každých 500 m u potrubí do DN 250 včetně a každých 250 m u potrubí nad DN 250. Mimo zastavěné nebo k zastavění určené území musí být rozpojení realizováno min. každých 1000 m u potrubí do DN 250 včetně a každých 500 m u potrubí nad DN 250. Všechny konce potrubí ponechaného v zemi musí být zaslepeny zavařením, vypěněním nebo vyplněním betonem. Při zavaření bude využito beztlaké zaslepení pomocí ocelového plechu tloušťky stěny odpovídající stěně potrubí.

* + - 1. Zajištění únosnosti a stability terénu nad potrubím

V místech, kde potenciální propad zeminy z nadloží do prostoru odstaveného potrubí po jeho kompletní degradaci může mít v budoucnu významně negativní vliv na okolí, zejména při kombinaci faktorů velká dimenze potrubí, nízké krytí a např. křížení komunikací, musí být celá takto riziková část potrubí vyplněna inertním materiálem. Vyplnění může být provedeno:

* Mechanickým vtlačením hrubozrnných nebo jemnozrnných materiálů (písek, štěrk, …),
* Nafoukáním jemnozrnných materiálů (popílek, …),
* Nalitím vytvrditelných suspenzí (beton nebo lehčený beton doplněný o příslušné plastifikátory, popílkové suspenze, ….).

Druh použitého materiálu musí být zvolen s ohledem na jeho mechanické vlastnosti a předpokládanou míru budoucího zatížení. Míra budoucího zatížení terénu a tím rizika možného propadu terénu do potrubí musí být, na základě dostupných informací, zhodnocena v PD a musí být navrženo adekvátní opatření. Propad degradovaného potrubí hrozí obvykle u potrubí DN 250 a větších. U potrubí DN 150 až DN 200 propad hrozí pouze v případě vysokých měrných zatížení na terén, u potrubí DN 100 a menších nebezpečí prakticky nehrozí.

Při realizaci uvedených opatření musí realizační společnost předložit prohlášení o míře úspěšnosti těchto opatření, obsahující minimálně údaje o vodním objemu zaplňovaného potrubí, objemu použitého materiálu a v případě sypkých materiálů údajů o míře jejich hutnění.

* + - 1. Zabezpečení potrubí proti nežádoucím přírodním a ekologickým vlivům

V rušených plynovodech nebo jejich částech, ve kterých je z běžné provozní činnosti (zanášení filtrů, opravy plynovodů, výměny TU, …) známa přítomnost zvýšené míry vnitřního znečištění potrubí, lze předpokládat, že v budoucnu bude potrubí zaplněno vodou s obsahem znečišťujících látek z úsad zbylých v potrubí. V lokalitách, kde hrozí ekologická havárie způsobená výtokem takto znečištěné vody na povrch (úpatí kopců a hor), zejména pak v blízkosti vodních toků, případně v chráněných přírodních lokalitách, musí být navržena účinná opatření spočívající obvykle v rozpojení plynovodu dle kap. D.6.3.1 a některém z následujících opatření:

* vyčištění – krátké úseky profouknutím, dlouhé úseky protlačením čistících pístů a válců,
* zaplnění lehčeným betonem nebo popílkovou suspenzí s nízkou pevností, případně obdobnými vytvrditelnými, vodě odolnými materiály.

V případě návrhu zaplnění potrubí jakoukoli suspenzí musí zpracovatel PD spolupracovat s některou z odborných firem zabývajících se touto činností tak, aby byl schopen, na základě znalosti dimenzí rušeného potrubí a výškového i směrového profilu trasy navrhnout vhodný materiál pro zaplnění a dostatečný počet a umístění míst pro šachty pro plnění potrubí, případně kontrolu naplněnosti a odvzdušnění. Při návrhu množství a umístění šachet pro plnění potrubí je nutno zohlednit mimo jiné tyto vlivy:

* navržená místa musí být dostupná pro těžkou techniku, suspenze jsou obvykle dováženy cisternovými nákladními vozidly s celkovou hmotností převyšující 20 t,
* délka potrubí zaplnitelného z jedné plnící šachty je funkcí dimenze potrubí a výškového profilu trasy plynovodu. Obecně platí, čím menší dimenze, tím menší vzdálenost. Při vhodném výškovém profilu terénu lze uvažovat u potrubí DN 500 se vzdáleností až několik set metrů, u DN 50 max. několik desítek metrů,
* musí být zabezpečeno omezení tvorby vzduchových kapes na nejvyšších místech trasy plynovodu mezi jednotlivými plnícími šachtami.

Při realizaci uvedených opatření musí realizační společnost předložit prohlášení o míře úspěšnosti provedených opatření, obsahující minimálně údaje o vodním objemu zaplňovaného potrubí a objemu použitého materiálu.

* 1. Dokumentace a certifikáty

Montážní práce musí provést oprávněná organizace, která doloží oprávnění organizace pro dané činnosti včetně osvědčení svých pracovníků a osvědčení revizního technika. Další součástí dokumentace jsou schválené TLP pro veškeré činnosti spojené s výstavbou plynovodu.

Kvalita použitých materiálů a komponent bude doložena atestovou dokumentací dle ČSN EN 10204 3.1, příp. 3.2, příslušnými certifikáty a prohlášením o shodě.

Kvalita provedených prací bude doložena protokoly o kontrolách a zkouškách (např. NDT, TZ, funkční zkoušky).

Způsobilost plynovodu k uvedení do provozu bude doložena příslušnými revizními zprávami dle rozsahu a povahy zařízení (plyn, elektro atd.).

Rozsah dokumentace stavby se řídí interním předpisem provozovatele GRID\_MP\_S04\_10 – Projektové řízení.

Do technické dokumentace skutečného provedení stavby se též zařazuje fotodokumentace důležitých prvků stavby jako propojů, podzemních armatur, křížení s ostatními inženýrskými sítěmi, apod.

1. Související dokumentace

Související právní předpisy (ve znění pozdějších předpisů):

* Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) – 283/2021 Sb.,
* Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích,
* Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů,
* Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě,
* Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon),
* Zákon 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
* Nařízení vlády 219/2016 Sb., o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh,
* Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
* Nařízení vlády 191/2022 Sb., vyhrazených technických plynových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

Související technické předpisy – České technické normy, Technická pravidla a Technická doporučení (v platném znění):

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN 33 2000-5-54 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování. + Komentář TNI 33 2000-5-54. |
| ČSN 73 0039 | Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení  |
| ČSN 73 6201 | Projektování mostních objektů. |
| ČSN 75 2130 | Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními |
| ČSN EN 10204 | Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly |
| ČSN EN 10253-4  | Potrubní tvarovky pro přivaření tupým svarem – Část 4: Austenitické a austeniticko-feritické (duplex) oceli k tváření se stanovením požadavků pro kontrolu |
| ČSN EN 10290 | Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě – Vnější nátěrové polyuretanové nebo modifikované polyuretanové povlaky |
| ČSN EN 1092-1 | Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN – Část 1: Příruby z oceli |
| ČSN EN 12327 | Zásobování plynem – Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavování z provozu – Funkční požadavky.  |
| ČSN EN 12560-2 | Příruby a přírubové spoje – Těsnění pro příruby označené Class – Část 2: Spirálově vinutá těsnění pro ocelové příruby. Konec formuláře |
| ČSN EN 13480-3 | Kovová průmyslová potrubí – Část 3: Konstrukce a výpočet. |
| ČSN EN 14870-1 | Naftový a plynárenský průmysl – Ohyby zhotovené za tepla pomocí indukčního tepla |
| ČSN EN 15001-1 | Zásobování plynem – Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití – Část 1: Podrobné funkční požadavky pro projektování, materiály, stavbu, kontrolu a zkoušení. |
| ČSN EN 15001-2 | Zásobování plynem – Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití – Část 2: Podrobné funkční požadavky pro uvádění do provozu, provoz a údržbu. |
| ČSN EN 1514-2 | Příruby a přírubové spoje – Těsnění pro příruby s označením PN – Část 2: Spirálově vinutá těsnění pro ocelové příruby. |
| ČSN EN 1594  | Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů – Funkční požadavky. |
| ČSN EN 1610 | Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.  |
| ČSN EN 1759-1 | Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením Class – Část 1: Příruby z oceli, NPS 1/2 až 24.  |
| ČSN EN 62305 | Ochrana před bleskem – Část 1,2,3,4 |
| ČSN EN ISO 21809-1 | Naftový a plynárenský průmysl – Vnější povlaky potrubí uložených v zemi nebo ve vodě použitých v potrubních přepravních systémech – Část 1. povlaky z PP a PE |
| ČSN EN ISO 3183 | Naftový a plynárenský průmysl – Ocelové trubky pro potrubní přepravní systémy |
| ČSN EN ISO 9001 | Systémy managementu jakosti – Požadavky.  |
| ČSN EN ISO 24817 | Naftový a plynárenský průmysl – Sdružené opravy potrubí – Kvalifikace a plánování, instalování, zkoušení a kontrola |
| CEN/TR 17797 | Plynová infrastruktura - Důsledky vodíku v plynové infrastruktuře a identifikace související potřeby normalizace |
| TPG 700 03 | Podmínky pro provádění pracovních činností a umisťování staveb v ochranných pásmech plynárenských zařízení a pro umisťování staveb v bezpečnostních pásmech plynových zařízení |
| TPG 700 24 | Označování plynovodu a přípojek |
| TPG 702 04 | Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 barů včetně |
| TPG 702 05 | Kotvení plynovodních potrubí ve svazích |
| TPG 702 07 | Výpočet únosnosti chrániček a ochranných trubek plynovodního potrubí |
| TPG 702 09 | Opravy plynovodů a přípojek z oceli s nejvyšším provozním tlakem nad 5 bar do 40 bar včetně |
| TPG 702 11 | Čištění a sušení plynovodů všech tlakových úrovní po výstavbě |
| TPG 905 01 | Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení |
| TPG 920 21 | Protikorozní ochrana v zemi uložených ocelových zařízení. Volba izolačních systémů |
| TPG 920 23 | Ochrana kovových objektů a zařízení proti atmosférické korozi |
| TPG 920 24 | Zásady provádění jiskrových zkoušek ochranných povlaků vysokým napětím |
| TPG 920 26 | Katodická ochrana potrubí uložených v zemi |
| TPG 936 01 | Technické dodací podmínky přímých svařovaných přechodů a svařovaných odboček T-90° pro plynovody |
| TPG 959 01 | Zařízení pro filtraci plynu |

Související technické předpisy - Zahraniční technické předpisy (v platném znění):

|  |  |
| --- | --- |
| API-RP 5L2 | Doporučený postup pro vnitřní povlaky potrubí pro nekorozivní plyn |
| API Spec 5L (46th edition) | Ocelové trubky |
| ASME B31.12 | Vodíkové potrubí |
| PR-186-0324 | Manuál oprav potrubí (PIPELINE REPAIR MANUAL) -  Pipeline Research Council International, Inc.) |

Související řídicí dokumenty (v platném znění):

* DS\_MP\_S09\_01 - Práce na PZ při zvýšeném nebezpečí, poruchách a haváriích
* GRID\_MP\_S04\_10 – Projektové řízení
* GRID\_MP\_S09\_13 - Svářecí práce na PZ a jejich kontrola
* GRID\_MP\_S11\_01 - Povolování neplynárenských staveb a činností, evidence objektů v OP/BP PZ a řešení narušení těchto pásem
* GRID\_SM\_G11\_01 - Dokumentace distribuční soustavy
* GRID\_TO\_G08\_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury
* GRID\_TX\_G08\_05 - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní a řešení pasivní PKO
* GRID\_TX\_S04\_01 – Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy místních sítí

Aktuální dokumenty jsou uloženy na [portálu řízené dokumentace](https://gasnetcz.sharepoint.com/sites/RD/Actual_RD/Forms/RD_documents.aspx) na SharePointu.

Související formuláře (v platném znění):

1. [GRID\_TX\_S04\_03\_F01](https://gasnetcz.sharepoint.com/sites/RD/Actual_RD/Forms/RD_documents.aspx%22%20%5Cl%20%22InplviewHashf7585864-8dd0-462d-be58-20eb717bb22b%3DSortField%3DLinkFilename-SortDir%3DDesc-FilterField1%3DNadpis-FilterValue1%3D8%255FTS%2520Ocelov%25C3%25A9%2520trubky) - TS Ocelové trubky

1. [GRID\_TX\_S04\_03\_F02](https://gasnetcz.sharepoint.com/sites/RD/Actual_RD/Forms/RD_documents.aspx%22%20%5Cl%20%22InplviewHashf7585864-8dd0-462d-be58-20eb717bb22b%3DSortField%3DLinkFilename-SortDir%3DDesc-FilterField1%3DNadpis-FilterValue1%3D8%255FTS%2520Ohyby) - TS Ohyby

Aktuální formuláře jsou uloženy na [portálu řízené dokumentace](https://gasnetcz.sharepoint.com/sites/RD/Actual_RD/Forms/RD_documents.aspx) na SharePointu.

1. Závěrečná a přechodná ustanovení
	1. Závěrečná ustanovení

Tento dokument nabývá platnosti dnem jeho schválení (podpisem) a účinnosti dnem uvedeným v záhlaví každé stránky tohoto dokumentu nebo dnem uvedeným ve schvalovací tabulce, pokud se jedná o tzv. skupinový dokument společností skupiny GRID.

Dnem účinnosti tohoto dokumentu se ruší řídicí dokument GRID\_TX\_S04\_03\_01 – Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 40 bar.

* 1. Přechodná ustanovení

Realizace staveb, rekonstrukcí a oprav VTL plynovodů zahájených nebo nezahájených staveb s dokončenou PD před datem účinnosti tohoto předpisu se dokončí v režimu platném k datu jejich objednání.

U staveb s rozpracovanou přípravou PD se rozhodne individuálně o dokončení v režimu platném před nabytím účinnosti tohoto předpisu nebo po nabytí účinnosti, podle aktuálního stavu rozpracovanosti.

Příprava a realizace všech staveb zahajovaných po nabytí účinnosti tohoto předpisu musí být prováděna plně v souladu s tímto předpisem

1. Přílohy

Dokument neobsahuje přílohy.