

| | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 1 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Tento technický požadavek je interním řídicím dokumentem společnosti NET4GAS, s.r.o.
Externí subjekt, kterému je tento dokument společností NET4GAS, s.r.o., předáván, se zavazuje:

- 1) neužívat jej za jiným účelem, než ke kterému byl dokument poskytnut a / nebo
- 2) neposkytovat jej třetím stranám a / nebo
- 3) tento dokument dále jakkoli nešířit či rozmnožovat.

V případě porušení výše uvedené povinnosti externím subjektem je společnost NET4GAS, s.r.o., oprávněna nárokovat za externím subjektem případnou vzniklou škodu.

| | Zpracoval | Přezkoumal po věcné stránce | Přezkoumal po formální stránce | Schválil |
|---------------|---|--|---|--|
| Funkce | Senior specialista technologie a technika | Senior manažer, Technická podpora | Specialista, Technická normalizace | Ředitel, Technická podpora soustavy |
| Jméno | Ing. M. Tichý + kolektiv | Ing. Romana Pavelková | Lubomír Šváb | Ing. Miroslav Holý |
| Podpis | v.r. | v.r. | v.r. | v.r. |
| Datum | 1.2.2019 | 1.2.2019 | 1.2.2019 | 1.2.2019 |

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 3 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Obsah:

| | |
|--|----|
| Změnový list | 2 |
| A Účel | 5 |
| B Rozsah platnosti a kontrola | 5 |
| C Definice pojmů a zkratk | 5 |
| D Popis procesů a pravidel | 6 |
| D.1 Obecná ustanovení | 6 |
| D.2 Příprava výstavby, projektování | 7 |
| D.2.1 Přepravní kapacita, tlakové hladiny | 7 |
| D.2.2 Základní technické řešení | 7 |
| D.2.2.1 Základní provozní podmínky | 7 |
| D.2.2.2 Volba dimenze | 7 |
| D.2.2.3 Oceli pro výstavbu, rekonstrukce a opravy plynovodů | 8 |
| D.2.2.4 Výpočet a volba tloušťky stěny | 8 |
| D.2.2.5 Součinitel bezpečnosti (dovolené napětí k mezi kluzu) | 8 |
| D.2.2.6 Volba typu trub | 9 |
| D.2.2.7 Vnitřní povlaky | 9 |
| D.2.3 Projektová dokumentace | 9 |
| D.2.3.1 Zásady pro projektování | 9 |
| D.2.3.2 Náležitosti projektu | 10 |
| D.2.3.3 Vedení plynovodu extravilánem obcí | 10 |
| D.2.3.4 Vedení plynovodu intravilánem obcí | 10 |
| D.2.3.5 Křížení s inženýrskými sítěmi | 11 |
| D.2.3.6 Křížení s pozemními komunikacemi | 11 |
| D.2.3.7 Křížení s železniční dráhou | 11 |
| D.2.3.8 Přechody vodních toků | 11 |
| D.2.3.9 Vedení plynovodu potrubními tunely nebo za použití bezvýkopových technologií | 11 |
| D.2.3.10 Vedení plynovodů na poddolovaných, sesuvných územích a po povrchu | 12 |
| D.2.3.11 Vedení plynovodů ve svazích | 12 |
| D.2.4 Technické provedení trasy | 12 |
| D.2.4.1 Kotvení plynovodů ve svazích a zatěžování | 12 |
| D.2.4.2 Chráničky, bezchráničkové podchody | 12 |
| D.2.4.3 Protlaky | 13 |
| D.2.4.4 Mikrotuneláže | 13 |
| D.2.4.5 Potrubní tunely | 13 |
| D.2.5 Koncepční požadavky na objekty a provedení objektů | 14 |
| D.2.5.1 Trasové uzávěry | 14 |
| D.2.5.2 Propoje a odbočky | 14 |
| D.2.5.3 Uložení nadzemních částí plynovodů v objektech | 14 |
| D.2.5.4 Čistitelnost potrubí | 14 |
| D.2.5.5 Projekt tlakových a napěťových zkoušek | 15 |
| D.3 Technické požadavky | 15 |
| D.3.1 Potrubí a kompletační prvky | 15 |
| D.3.1.1 Požadavky na trubky | 15 |
| D.3.1.2 Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury | 15 |
| D.3.1.3 Ohyby | 15 |
| D.3.1.4 Ohyby vyrobené ohýbáním za studena | 16 |
| D.3.1.5 Ohyby vyrobené továrním způsobem kované | 16 |
| D.3.1.1 Ohyby vyrobené továrním způsobem Indukčně ohýbané | 16 |
| D.3.1.2 Manometrický návarek | 16 |
| D.3.1.3 Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) dle ČSN 13 2305 | 16 |
| D.3.1.4 Bezpečnostní odběrový návarek - NOB | 16 |
| D.3.1.5 Odbočky s límcem, balonovací hrdla | 16 |
| D.3.1.6 T - kusy | 16 |
| D.3.1.7 Tvarovky pro speciální práce | 17 |
| D.3.1.8 Redukce | 17 |
| D.3.1.9 Přechodové kusy | 18 |
| D.3.1.10 Přesuvky | 18 |
| D.3.1.11 Komory | 18 |
| D.3.1.12 Izolační spojky | 18 |
| D.3.1.13 Filtry | 19 |

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 4 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

| | | |
|----------|--|----|
| D.3.1.14 | Odlučovače kondenzátu | 19 |
| D.3.1.15 | Dna | 19 |
| D.3.1.16 | Příruby, těsnění, spojovací materiál | 19 |
| D.3.1.17 | Závitové spoje | 19 |
| D.3.1.18 | Armatury manometrické | 20 |
| D.3.1.19 | Kompenzátory | 20 |
| D.3.1.20 | Odvodňovače | 20 |
| D.3.2 | Ochrana proti úderu blesku a uzemnění, elektrická zařízení | 20 |
| D.3.3 | Zařízení aktivní PKO | 20 |
| D.3.4 | Zařízení pasivní PKO | 20 |
| D.3.4.1 | Protikorozní ochrana podzemních částí plynovodů | 21 |
| D.3.4.2 | Protikorozní ochrana nadzemních částí plynovodů | 22 |
| D.3.4.3 | Izolace přechodů země-vzduch | 22 |
| D.3.5 | SCADA | 23 |
| D.3.5.1 | Zařízení měření a regulace | 23 |
| D.3.5.2 | Lokální řízení | 23 |
| D.4 | Technologická část | 23 |
| D.5 | Dokumentace a certifikáty | 24 |
| E | Související dokumentace | 25 |
| E.1 | Vystavené dokumenty a záznamy | 25 |
| E.2 | Navazující dokumentace | 26 |
| E.2.1 | Základní obecně závazné právní předpisy | 26 |
| E.2.2 | Externí technické předpisy | 26 |
| E.2.3 | Řídící dokumenty Společnosti | 28 |
| F | Závěrečná a přechodná ustanovení | 28 |
| P | Přílohy | 28 |
| P1 | Technologická část | 28 |
| P2 | Preferované průměry a tloušťky stěn potrubí | 28 |
| P3 | Rozsah nedestruktivního zkoušení v N4G | 28 |
| P4 | Příklad univerzální komory DN 1400 | 28 |

| | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 5 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

A Účel

Účelem tohoto řídicího dokumentu je:

stanovit jednotná technická řešení pro zpracování projektové dokumentace, výstavbu nových a rekonstrukce a opravy stávajících VTL plynovodů a přípojek (dále jen „plynovodů“) pod správou společnosti NET4GAS, 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

B Rozsah platnosti a kontrola

Tento předpis platí pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek nad 16 bar do 100 barů včetně.

U plynovodů vedených k podzemním zásobníkům musí být dále respektovány příslušné předpisy Státní báňské správy.

Tento technický požadavek platí pro plynovody pod správou společnosti NET4GAS, s.r.o.

C Definice pojmů a zkratk

| Pojem / Zkratka | Definice |
|-----------------|---|
| Armaturní uzel | sestava nejméně dvou TU sloužící k propojení alespoň dvou plynovodů, přičemž jednotlivé TU jsou na plynovody napojeny více než třemi svary. |
| CEV max. | maximální hodnota uhlíkového ekvivalentu |
| ČSN | česká technická norma |
| #class | Tlaková třída |
| 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 |
| extravilán | území za hranicí intravilánu (nezastavěné území) viz dále |
| FZM -N | vláknito-cementová ochrana izolace pro použití do výkopu |
| FZM -S | vláknito-cementová ochrana izolace pro použití na protlaky |
| Hlavní armatura | armatura TU sloužící k těsnému uzavření úseku plynovodu. Hlavní armatura je z hlediska funkce specifickou aplikací uzavírací armatury. Jsou na ni v některých bodech kladeny zvláštní požadavky, a proto je vymezena jako samostatný pojem. |
| HPS | hraniční předávací stanice |
| intravilán | zastavěné území vymezené územním plánem nebo postupem podle Z. 183/2006 Sb., nemá-li obec takto vymezené území, je zastavěným územím zastavěná část obce vymezená k 1. 9. 1966 a vyznačená v mapách evidence nemovitostí |
| IS | izolační spojka |
| TIČR | Technická Inspekce České Republiky |
| KAO | katodická ochrana |
| KS | kompresní stanice |
| KV | vrubová houževnatost (J) |
| KVO | kontrolní vývod měření protikorozi ochrany |
| M+R | měření a regulace – část SCADA |
| MP | metodický pokyn - typ řídicího dokumentu, poskytuje detailní informace o tom, jak opakovaně provádět konkrétní činnosti |
| MT | magnetická zkouška prášková nebo fluorescenční |
| NDT | nedestruktivní zkoušení |
| NPS | jmenovitá světlost (palce) |
| OS | orientační sloupek |
| PD | projektová dokumentace |
| PIMS | Pipeline Integrity Management System – hodnotící systém technického stavu plynovodu |
| PKO | protikorozi ochrana |
| Plynovod | zařízení k potrubní dopravě plynu přepravní nebo distribuční soustavou a přímé a těžební plynovody |
| PN | jmenovitý tlak |
| POB | propojovací objekt protikorozi ochrany s cizím zařízením |
| POCH | propojovací objekt chráničky |
| POIS | propojovací objekt izolačního spoje |

| | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 6 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

| Pojem / Zkratka | Definice |
|--------------------|--|
| PP | polypropylen |
| Provozovatel | držitel licence na provoz přepravní společnost NET4GAS, s.r.o. |
| PRS | předávací regulační stanice |
| Přípojka | zařízení začínající odbočením z plynovodu distribuční soustavy a ukončené před hlavním uzavěrem plynu; toto zařízení slouží k připojení odběrného plynového zařízení |
| PS | předávací stanice |
| PT | kapilární zkouška prášková nebo fluorescenční |
| PZ | plynárenská zařízení |
| Re | mez kluzu (Rt0,5 nebo Rp0,2) |
| R _m | mez pevnosti |
| R _{m min} | minimální mez pevnosti |
| RS | regulační stanice plynu |
| R _{e min} | minimální smluvní mez kluzu |
| RT-I | prozařování izotopem |
| RT-R | prozařování rentgenem |
| SCADA | Supervizory Control And Data Aquisition - Systém řízení a sběru dat |
| SOD | státní odborný dozor |
| SÚIP | Státní úřad inspekce práce |
| TDI | technický dozor investora |
| PK | Projektový koncept |
| N4G | NET4GAS, s.r.o. |
| TLP | technologický postup |
| TOZ | tepelně ovlivněná zóna |
| TP | Technický požadavek – typ řídicího dokumentu |
| 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, Turbosoustrojí |
| TU | trasový uzavěr - 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 |
| UT-M | ultrazvuk mechanický |
| UT-R | ultrazvuk ruční |
| Uzavírací armatura | armatura TU sloužící k uzavření toku plynu |
| VTL | vysokotlaký plynovod s tlakem nad 4 bary do 100 barů (jedná se o plynovody podskupiny A3, B1 a B2) |
| WPS | specifikace postupu svařování |
| WPQR | Kvalifikace postupu svařování |

D Popis procesů a pravidel

D.1 Obecná ustanovení

Tento předpis vychází především z ČSN EN 1594 a TPG 702 04, přičemž dále upřesňuje technické řešení a podmínky v těchto předpisech obsažené. Toto upřesnění je obvykle ve formě specifického požadavku, které je na úrovni znalostí současné vědy a techniky.

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

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.

V odůvodněných případech (např. požadavek stavebního úřadu, technický vývoj aj.) se může provozovatel od řešení uvedených v tomto předpisu odchýlit při dodržení obecně platných předpisů.

Výrobky specifikované v tomto textu obchodním názvem, značkou nebo názvem konkrétního výrobce, lze po předchozí dohodě s Provozovatelem nahradit jiným výrobkem, který má stejné nebo obdobné užité vlastnosti.

| | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 7 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2 Příprava výstavby, projektování

D.2.1 **Přepravní kapacita, tlakové hladiny**

Základním vstupním parametrem pro návrh plynovodu je požadovaná přepravní kapacita do jednotlivých předávacích míst. Na základě požadované kapacity a délky trasy se zohledněním dosažitelných tlaků se stanoví průměr plynovodu.

D.2.2 **Základní technické řešení**

D.2.2.1 *Základní provozní podmínky*

Medium je zemní plyn obvykle dle ČSN EN ISO 13443, TPG 902 02, DVGW Arbeitsblatt G 260:2013 nebo ve smluvní kvalitě.

Provozní teploty

Teploty okolí, za kterých je možno zařízení provozovat bez omezení, se uvažují standardně v tomto rozsahu:

- + 5° až + 40° C vnitřní temperované
- 25° až + 40° C nadzemní (venkovní) 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 osvětlení snímače teploty (teploměru) sluncem.

V žádném případě nejde o teploty dosažené na povrchu zařízení při osvětlení sluncem, tyto jsou závislé na úpravě a barvě povrchu zařízení a jeho poloze oproti směru dopadu paprsků, a proto je nelze v projektové 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 zeminy přepravovaným plynem.

- 0° až + 15° C podzemní zařízení

Teploty proudícího media.

- 5° až + 15° C pro výstupy KS pak - 5° až + 40° C (za kompresorem až +60°C)

Na zařízeních dočasně odstavených může teplota media dosáhnout teploty okolí. Teplotní požadavky na zařízení v místech za kompresí nebo expanzí plynu je nutné řešit individuálně. Tlakem plynu je v tomto předpise míněn přetlak měřený při statických podmínkách.

Nedílnou součástí plynovodu je příslušné elektrické vybavení, M+R vč. ovládání a napojení na SCADA. Z toho důvodu musí projektová dokumentace plynovodu řešit i zajištění napájení elektrickým proudem a návaznost M+R na vlastní stavbu plynovodu a příslušné ovládací prvky (ovládací napětí ventilů, místa připojení tlakových odběrů, teploměrů apod.) v souladu s požadavky pro SCADA (je-li těmito prvky plynovod vybaven). Napojení plynovodu a jeho příslušenství na SCADA by mělo být provedeno nejpozději do termínu uvedení plynovodu do provozu, příp. musí být přijata zvláštní opatření umožňující provoz plynovodu do doby jeho připojení na tento systém. Tato problematika je podrobně řešena v TP_T01_01_01_06 Navrhování a realizace systémů elektro, MaR a ASŘ.

D.2.2.2 *Volba dimenze*

D.2.2.2.1 *Vnější průměr potrubí*

Potrubí plynovodu je projektováno s jednotným vnějším průměrem. Průměr potrubí hlavní trasy plynovodu je zvolen zadavatelem na základě hydraulického výpočtu z preferovaných vnějších průměrů dle ČSN EN ISO 3183. Ve stejném výpočtu bude zohledněna volba vnitřního epoxidového povlaku trub.

D.2.2.2.2 *Rychlost proudění plynu*

Návrhová rychlost proudění plynu v plynovodu je výsledkem optimalizace návrhu plynovodu, optimálně by měla být do 10 m.s⁻¹ a nesmí přesáhnout 15 m.s⁻¹.

U vedení v objektech pro propoje, obtoky, ochozy apod. je možno použít výpočtovou rychlost do 40 m.s⁻¹ s ohledem na dynamické síly a hlukové limity. Hlukové limity musí být v souladu s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 8 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2.2.3 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 ukladněná. Použitá ocel musí mít minimální zaručenou mez kluzu $Re \geq 340$ MPa. Pro DN < 300 se připouští mez kluzu $Re \geq 290$ MPa.

Materiál musí být ocel zaručeně svařitelná. Nejvyšší uhlíkový ekvivalent $CEV_{max} \leq 0,45\%$

Chemická čistota materiálu musí splňovat požadavek $(P+S)_{max} \leq 0,030\%$, přitom P nebo S nesmí překročit 0,02%.

Oceli pro trubky na výstavbu, rekonstrukce a opravy jsou vyžadovány v jakostní skupině třídy "L" dle ČSN EN ISO 3183. Lze použít i materiál ekvivalentní.

Pro kompletační materiály je vyžadován materiál normalizačně žíhaný (N) nebo zušlechtěný (Q). Lze využít oceli jakostní skupiny „L“ nebo oceli jednoznačně ekvivalentní. Např. oceli třídy „P“ dle ČSN EN ISO 3183 při dodržení výše uvedených specifických požadavků na (P+S) vč. dodržení CEV_{max} .

Výchozím materiálem pro ohyby vyráběné tvářením za tepla (např. indukčním ohřevem) je vyžadována ocel zušlechtěná či normalizačně žíhaná. Nedoporučuje se ocel termomechanicky zpracovaná. Výrobce trubek termomechanicky zpracovaných upozorňuje na možný pokles mechanických vlastností při následném ohřevu nad 650 °C.

V případě, že bude použita termomechanicky zpracovaná ocel jako výchozí materiál pro výrobu ohybu, musí výrobce ohybů prokázat materiálovou zkouškou v místě ovlivnění materiálu indukčním ohřevem, že jeho výrobní technologií ohybu, tzn. zvolenou indukční teplotou, nedochází k degradaci mechanických a lomových vlastností trubky.

Dodavatel trubek a kompletačních dílů je povinen poskytnout odběrateli finálního výrobku inspekční certifikát výchozího materiálu 3.1v EU (3.2 mimo EU) v souladu s ČSN EN 10204.

D.2.2.4 Výpočet a volba tloušťky stěny

Výpočet tloušťky stěny potrubí se provádí dle ČSN EN 1594 s respektováním ustanovení TPG 702 04. Při splnění standardních podmínek vedení potrubí lze použít zjednodušeného výpočtu zohledňujícího pouze obvodové napětí vyvozené vnitřním přetlakem.

Standardní podmínky vedení potrubí dle TPG 702 04 jsou:

- Potrubí je uloženo v zemi
- Krytí potrubí je 0,8 až 1,5 m
- Potrubí je ovlivněno běžnou teplotou zeminy a proudícího plynu

Pokud nejsou tyto podmínky dodrženy, je nutno zohlednit veškerá napětí vnesená do potrubí a použít např. výpočet dle hypotézy H-M-H, jak udává ČSN EN 1594.

D.2.2.5 Součinitel bezpečnosti (dovolené napětí k mezi kluzu)

Pro pevnostní výpočet tloušťky stěny trubek se dle ČSN EN 1594 používá výpočtový součinitel označovaný f_0 .

$f_0=0,72$ trubní materiál pro liniovou část plynovodu a objekty

Výpočet tloušťky stěny

$$T_{min} = \frac{DP \cdot D}{20\sigma_p \cdot f_0 \cdot R_{t0,5}}$$

Kde:

T_{min} je vypočtená nejmenší tloušťka stěny, (mm)

DP výpočtový tlak, (bar)

D vnější průměr trubky podle ČSN EN ISO 3183, (mm);

f_0 výpočtový součinitel;

$R_{t0,5}$ stanovená minimální smluvní mez kluzu celková při teplotě okolí, (N/mm²);

TPG 702 04 čl. 19.5.5 stanovuje zesílenou tloušťku potrubí v souvislosti s kategorizací plynovodů A, B, C.

| | A | B | C |
|---------------------|---|-----|------|
| součinitel zesílení | 1 | 1,2 | 1,43 |

se volí dle TPG 702 04 čl. 19.5.5

Při volbě součinitele zesílení je nutné zohlednit projekt stresstestu.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 9 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Skutečná tloušťka stěny se stanoví přičtením záporné tolerance k zesílené tloušťce stěny zaokrouhlená na nejbližší normalizovaný nebo preferovaný nebo s výrobcem dohodnutý rozměr.

Pro pevnostní výpočet trubního materiálu, kompletačních prvků v objektech platí hodnota součinitele zesílení 1,2.

Tloušťka stěn obtoků se určuje dle následující tabulky

| PN 100 | Min mez kluzu |
|-----------|---------------|
| 88,9x4 | 290 MPa |
| 114,3x4,5 | 290 MPa |
| 168x6,3 | 290 MPa |
| 219,1x8 | 290 MPa |
| 273x10 | 290 MPa |
| 323,9x8,8 | 360 MPa |

Pro pevnostní výpočet liniových kompletačních prvků platí hodnota součinitele zesílení shodná s navazující trubkou linie.

Některé komponenty (např. kulové kohouty) mají součinitel zesílení stanoven individuálně. V těchto případech může být součinitel zesílení na návarové hraně odlišný.

Preferované rozměry trub jsou uvedeny v příloze 2. Tloušťky stěny trub se pro opravy se přizpůsobují stávajícím rozměrům. U velkých projektů liniových staveb se tloušťka stěny volí s ohledem na ekonomiku projektu dle výpočtu.

D.2.2.5.1 Koeficient svarového spoje

Pro svary použité v tlakovém plynovodním systému se uvažuje koeficient svarového spoje je $V = 1,0$

D.2.2.6 Volba typu trub

Pro výstavbu plynovodů se používají trubky výhradně podle ČSN EN ISO 3183 a to:

- Podélně svařované
- Podélně svařované HFI
- Šroubovicově svařované
- Bezešvé (pouze pro $DN \leq 300$)

Určitá omezení platí pro kombinaci různých druhů trub na úsecích podrobovaných stresstestu. Není vhodné různé typy trub kombinovat. Zejména se nedoporučuje kombinace podélně svařovaných za studena expandovaných trub s ostatními typy.

D.2.2.7 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 přepravní kapacity v závislosti na dimensi potrubí u

| | |
|---------|----------|
| DN 1400 | až o 8% |
| DN 1000 | až o 10% |
| DN 500 | až o 16% |

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

D.2.3 Projektová dokumentace

D.2.3.1 Zásady pro projektování

Projektová dokumentace se zpracovává v souladu s PK a musí v plném rozsahu respektovat tento technický předpis a obecně platnou legislativu vztahující se k projektovanému dílu. Jedná se především o oblast technických předpisů uvedených pod bodem E. 2 tohoto technického požadavku, zejména pak ČSN EN 1594 a TPG 702 04 a o oblast právních předpisů uvedených pod bodem E. 4 tohoto technického požadavku, zejména pak zákon č. 458/2000 Sb., zákon č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (dále také jako „stavební zákon“) a související prováděcí vyhlášky, zákon č.100/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 10 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2.3.2 *Náležitosti projektu*

Projektová dokumentace pro stavby společnosti N4G musí obsahovat náležitosti uvedené v Sazebníku pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností (UNIKA) v souladu s prováděcími vyhláškami ke stavebnímu zákonu.

Dokumentace bude vždy předána v písemné, digitální (*.pdf) a digitální editovatelné formě (*.dwg, *.docx nebo jiných dohodnutých formátech).

Volba trasy

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

Vedení trasy po mostním objektu, v jeho otvorech i pod terénem v mostním otvoru a v blízkosti mostního objektu je zakázáno - viz ČSN 73 6201 čl. 14.17.1.

Účelové podpůrné konstrukce pro přechody plynovodů přes překážky se nepovažují za mosty.

VTL plynovod nesmí být veden „kolektory“.

Trasu je nutno navrhovat tak, aby byly přednostně použity ohyby vyrobené za studena na stavbě o poloměrech $R = 50 \times DN$ jednotlivě (ohyb z jedné trubky). Je-li nutné oblouk složit z více trubek, je nutno počítat s technologickými rovnými konci a tedy reálným poloměrem $R = 68 \times DN$.

V odůvodněných případech je možné použít továrně vyrobené ohyby o poloměru min $R = 10 \times DN$ (u větších dimenzí a úhlů je třeba počítat s možnostmi převozu a ohyb nahradit více ohyby o menším úhlu). Je nutné zohlednit případné rovné části ohybu – ramena (obvyklá délka ramen je 500mm-0,5xDN).

V rámci volby trasy je nutno provést korozní průzkum a následně zvolit vhodný typ izolace, podmínky katodické ochrany. Průzkum musí být proveden v souladu s ČSN 03 8375 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.

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

D.2.3.3 *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 4 m dle zákona č. 458/2000 Sb.

Na územích, kde se plánuje dle územních plánů obcí zástavba se postupuje dle článku D. 2.3.2.

Nad plynovod se umísťuje výstražná perforovaná folie ve vzdálenosti 0,3 až 0,4 m nad plynovodem v šíři přesahující průměr plynovodu dle TPG 702 04 a to i v objektech.

Průběh plynovodu se označuje bezúdržbovými orientačními sloupky. Orientační sloupky 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 letecká kontrola, se při umístění sloupků v blízkosti lesního porostu nebo jiných překážek bere ohled i na dobrou viditelnost z inspekčního letounu. Z tohoto důvodu se orientační sloupky vždy vybavují vodorovným talířovým terčem bílé barvy.

D.2.3.4 *Vedení plynovodu intravilánem obcí*

VTL plynovody se přednostně vedou extravilánem. Ve výjimečném případě je nutné postupovat v souladu s územním plánem obce a přihlídnout zejména ke stávající a plánované zástavbě a jejímu charakteru. Zvýšená pozornost musí být věnována možnostem zásahu třetí osoby, jako ochrana se doporučuje použití vláknitocementového opláštění. Na plynovodech v intravilánu musí být vždy proveden stresstest. V případě požadavku na snížení odstupové vzdálenosti plynovodu od budov se postupuje podle TPG 702 04.

Nad povrchem plynovodu musí být umístěna výstražná perforovaná folie ve vzdálenosti 0,3 až 0,4 m podle TPG 702 04.

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

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 11 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2.3.5 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 dle TPG 702 04.

Při křížení a souběhu plynovodu s el. vedením VVN a ZVN včetně stanic je nutné provést posouzení nebezpečných vlivů dle ČSN 33 2165 a na základě výsledků stanovit dočasná nebo trvalá opatření k jejich eliminaci.

D.2.3.6 Křížení s pozemními komunikacemi

Křížení plynovodu se silnicemi se provádí v souladu s legislativou např. protlakem chráničky. Křížení plynovodu s místními a účelovými komunikacemi a v odůvodněných případech i křížení s pozemními komunikacemi vyšších tříd, prováděné překopem s použitím takových technických řešení, která zajistí dostatečnou mechanickou ochranu odolnost potrubí pod komunikací a soulad s legislativou. Při návrhu křížení je potřeba vzít v úvahu i ovlivnění plynovodu nebo chráničky přídavným zatížením vzniklým provozem na pozemních komunikacích. Zároveň v případě překopu a použití chráničky je nutné věnovat pozornost opatřením zabraňujícím jejímu sesedání.

Ochrana plynovodu u křížení místních a účelových komunikací, příp. polních a lesních cest bude řešena dostatečně únosnými silničními panely, které budou uloženy na rostlý terén (částmi přesahujícími půdorys plynovodu) a pod úroveň upraveného terénu. Podélné osy panelů musí být proto kolmé na osu plynovodu.

Řešení bez použití chráničky je možné pouze na základě vyhovujícího výpočtu dynamického a statického zatěžování během provozu zpracovaného autorizovanou osobou pro statiku a dynamiku staveb.

V případě, že je chránička umístěna pod komunikací s více jízdními pruhy v jednom směru jízdy, je možné délku chráničky oproti ustanovení příslušné normy výjimečně prodloužit při splnění dalších technických opatření, zejména v oblasti protikoroze ochrany.

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

D.2.3.7 Křížení s železniční drahou

Při křížení plynovodu s železniční, příp. tramvajovou drahou se postupuje podle zákona č. 266/1994 Sb. o drahách ve znění pozdějších předpisů.

Křížení plynovodu s železniční, příp. tramvajovou drahou se provádí dle vyjádření Správy železniční dopravní cesty zpravidla protlakem chráničky. Chránička se navrhuje jako zdvojená s tím, že mezikruží je vyplněno betonem.

Pokud dochází ke křížení nebo souběhu ocelového potrubí s elektrifikovanou železniční nebo tramvajovou dráhou musí být proveden korozní průzkum dle ČSN 03 8375 a TPG 920 25, který stanoví opatření pro omezení vlivu bludných a interferenčních proudů na úložná zařízení.

D.2.3.8 Přechody vodních toků

Přechody vodních toků se řeší přednostně překopem (položením shybky), alternativně pomocí bezvýkopových technologií např. mikrotuneláží (viz D. 2.3.7) v souladu s Vyhláškou č. 222/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů a TPG 702 04.

Potrubí u shybek musí být s dostatečným krytím, min. 120 cm, a ukotvuje se na dně pomocí zatěžovacích sedel. Nejméně polovina výšky krytí plynovodu vedeného dnem koryta musí být z kamene. Břehy vodního toku v místě křížení s plynovodem musí být zpevněny kamennou rovinou s vyklínováním, dle požadavků správce vodního toku.

Pro přechody vodních toků je třeba použít trubky s mechanickou ochranou izolace např. FZM-N/FZM-S, GF-UP nebo obdobnou. Mechanická ochrana pomocí prosté geotextilie není dostatečná.

D.2.3.9 Vedení plynovodu potrubními tunely nebo za použití bezvýkopových technologií

Vedení plynovodu tunelem nebo za použití bezvýkopových technologií je alternativou k řešením popsaným v článcích D. 2.3.3 až D. 2.3.6.

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.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 12 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2.3.10 Vedení plynovodů na poddolovaných, sesuvných územích a po povrchu

Plynovody mohou být vedeny po povrchu v objektech HPS, KS, PRS, PS, složitých armaturních uzlů a případně RS. Mimo tyto objekty mohou být po povrchu vedeny pouze ve výjimečných případech.

Mezi výjimečné případy patří zejména vedení plynovodu na území nebo v dosahu účinků hlubinného dobývání tzv. poddolovaného území nebo území s nestabilizovanou vrstvou výsypkové zeminy a v případě dočasného náhradního zásobování.

V případě realizace vedení plynovodu po povrchu se postupuje v souladu s TPG 702 04, ČSN 73 0039 v případě poddolovaného území a s přihlédnutím k přiměřeně ČSN EN 15001-1 a ČSN EN 15001-2 v ostatních případech.

Potrubí vedené po povrchu musí umožňovat vyrovnání dilatačních změn pomocí kompenzátorů typu U a řádné ukotvení pomocí vhodně navržené soustavy pevných a kluzných podpěr.

Plynovody na poddolovaném a sesuvném území umísťované do země budou přednostně osazovány měřením axiálního napětí pomocí tenzometrů s ručním nebo dálkovým odečtem namísto továrních ucpávkových kompenzátorů.

D.2.3.11 Vedení plynovodů ve svazích

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

D.2.4 Technické provedení trasy

D.2.4.1 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 spodní vody mohla vést k pohybu plynovodů, se používají zatěžovací sedla. Počet a rozmístění sedel stanoví projekt. Sedla jsou obvykle betonové bloky s vnitřní ochrannou výstelkou z geotextilie s min. gramáží 1000 g/m² které se umísťují na plynovod. Plynovod bude v místě umístění sedel chráněn proti mechanickému poškození ovínem geotextilií o min. gramáží 1500 g/m² příp. ochranou vrstvou FZM-N.

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

Použití zatěžovacích pytlů (pipesak) je zakázáno.

D.2.4.2 Chráničky, bezchráničkové podchody

Použití chrániček se doporučuje minimalizovat. V případě, že realizaci chráničky vyžaduje legislativa nebo správce křižující komunikace, bude použita ocelová trubka bez izolace. Nedoporučuje se realizovat chráničky delší než 50 m.

Doporučené minimální dimenze chrániček jsou uvedeny v Tabulce 1 s ohledem na dimenzi potrubí a druh použitých středících prvků. Pro chráničky delší jak 20 m je vhodné minimální průměr chráničky zvětšit o jednu dimenzi.

Tabulka 1

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

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 13 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

| | |
|------|------|
| 900 | 1200 |
| 1000 | 1200 |
| 1200 | 1400 |
| 1400 | 1600 |

Chráničky je nutné projektovat dle TPG 702 07. V chráničce nesmí být umístěno žádné jiné vedení. Provedení měřicích vývodů chrániček, středicích prvků a utěsnění čel chrániček je stanoveno v interním předpisu provozovatele TP – Zásady provádění pasivní protikoroze ochrany plynárenských zařízení.

Na výše položeném konci chráničky, která je kratší než 20 m, musí být osazena číchačka v nadzemním provedení jako orientační sloupek, kde 1,6 m nad terénem je otvor o průměru 10 mm, nebo v odůvodněném případě v podzemním provedení s plastovým poklopem. U chrániček delších než 20 m se číchačky osazují na obou koncích. Chránička musí být vybavena propojovacím objektem.

Chráničky se zhotovují s minimálním počtem obvodových svarů. Pokud bude použita dělená chránička s podélnými svary, bude v místě osazení chráničky provedena 100% elektrojiskrová zkouška izolace plynovodu. Všechny svary, kterými budou díly chráničky spojeny, budou podloženy ochranným profilem. Při svařování je nutné zajistit ochranu izolace potrubí. Zvláštní pozornost je nutné věnovat vystředění plynovodu v celé délce chráničky.

Svary jednotlivých dílů trub chráničky musí být provedeny podle ČSN EN ISO 9692-1 a musí být zaručena jejich vodotěsnost a plynotěsnost. 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 vnější hrany sraženy (např. jako pro svar), nebo zaobleny poloměrem min. 2 mm, aby nemohlo dojít k proříznutí utěšňovací manžety.

V místě křížení, kde se nepoužije chránička, se použije potrubí s tovární vláknitocementovou ochranou (trubky s izolací s označením: ČSN EN ISO 21809-1 třída B2 (případně B3) + FZM-N/FZM-S, nebo GF-UP). V případě spojování trub s mechanickou ochranou FZM-N/S či GF-UP musí být obvodové svary chráněny adekvátním materiálem. Toto řešení je však možné použít pouze na základě vyhovujícího výpočtu dynamického a statického zatěžování během provozu – viz bod D. 2.3.4.

V případě, když výpočet zatížení potrubí prokáže nedostatečnou odolnost potrubí, nebo když během provozu dojde ke změně podmínek (rekonstrukce silnice na vyšší třídu, snížení krytí z důvodu terénních úprav apod.) je možno použít ochranu plynovodu položením betonových panelů na rostlý terén nebo betonových U profilů ustavených na základech s vyplněním meziprostoru vhodným materiálem v dostatečné výšce nad potrubím. Takovéto provedení musí být vždy pečlivě zváženo a doloženo statickým výpočtem.

D.2.4.3 Protlaky

Protlaky se používají především pro osazování chrániček pod stávajícími komunikacemi, kdy je trubka chráničky hydraulicky vtlačena pod podcházený objekt. Jsou dva nejčastější způsoby provádění protlaků, které se liší tím, že v prvním případě je zemina odstraňována z místa protlaku (zevnitř vtlačované trubky), ve druhém případě je vhodnou hlavicí zemina roztlačována (do DN 500). Mimo protlaky je možné ve výjimečných případech použít i neřízené podvrty, případně technologie, kdy je zemina rozrušována vodním paprskem.

Stejným způsobem, tedy hydraulickým vtlačováním lze realizovat i bezchráničkový podchod potrubím opatřeným vláknitocementovou ochranou izolací FZM-S GF-UP, v případě příznivých geologických podmínek i PP izolací. Z důvodu ochrany izolace FZM-S musí být použita vhodná protlačovací hlavice o větším průměru, než protlačované potrubí.

D.2.4.4 Mikrotuneláže

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 svařené a zatížené vodou. Použije se trub s vláknitocementovou ochranou FZM-S opatřené ochranným nátěrem, nebo GF-UP. Při návrhu trajektorie mikrotunelu musí být respektovány elastické vlastnosti potrubí, nesmí být překročen přípustný poloměr zakřivení pružného ohybu.

Technologií mikrotuneláže lze provést i velmi dlouhé podchody s možností změny směru.

Použití podvrtů, příp. mikrotuneláží se uplatňuje v případech, kdy není proveditelné technicky jednodušší řešení a to na základě technickoekonomického posouzení projektanta.

D.2.4.5 Potrubní tunely

Pro uložení plynovodu a trubní materiál platí obdobná ustanovení jako u vedení plynovodu po povrchu (viz bod D. 2.5.8). Potrubí v tunelu musí být celosvařované bez jakéhokoliv příslušenství umožňujícího potenciální

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 14 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

únik plynu (uzávěry, odvodňovač, apod.). Vybavení tunelů osvětlením, příp. signalizací úniku plynu apod. je závislé na jeho délce. Zvláštní pozornost je nutné věnovat protikorozi ochraně povrchu potrubí.

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

D.2.5 Koncepční požadavky na objekty a provedení objektů

D.2.5.1 *Trasové uzavěry*

U trasových uzávěrů je nutno respektovat interní předpis provozovatele TP_T01_01_01_01 Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

Vzdálenost trasových uzávěrů na plynovodu nesmí přesáhnout:

u plynovodů vybavených sdělovacím a řídicím systémem a armatur vybavených havarijní automatikou a dálkovým ovládáním - 25 km

D.2.5.2 *Propoje a odbočky*

Provedení propojů a odboček je stanoveno v interním předpisu provozovatele TP_T01_01_01_01 Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

Propoje a odbočky se umísťují především do míst trasových uzávěrů.

Každá odbočka bude vybavena uzávěrem v místě odbočení. Odbočky nepřesahující délku 100 metrů mohou být vybaveny pouze jedním N4G přístupným uzávěrem.

D.2.5.3 *Uložení nadzemních částí plynovodů v objektech*

Potrubí vedené nad terénem se vede na soustavě kluzných, pevných a kyvných ocelových podpěr kotvených do betonového základu. Sloupky a příčníky podpěr se navrhují tak, aby snesly zatížení nejen od vlastního potrubí, ale i zatížení při provádění tlakové zkoušky vodou. Podpěry musí umožňovat stavitelnost potrubí spočívající v možnosti výškového přestavení úložného příčníku cca v rozmezí do 100 mm.

Přenastavení 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

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

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.2 a -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.

D.2.5.4 *Čistitelnost potrubí*

Nově budované plynovody musí být zhotoveny tak, aby umožňovaly průchod čistících 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 znemožnila čištění daného úseku plynovodu.

Pro zajištění čistitelnosti musí být plynovod budován v celé délce úseku v jedné dimenzi. Všechny armatury na hlavním potrubí musí být plnopřůčné, všechny oblouky musí mít poloměr R/D minimálně 10 T-kusy (odbočky) musí být v případě potřeby ($d/D \geq 0,25$) vybaveny mříží. Odbočky musí být na plynovod napojeny v horní části potrubí ($\pm 45^\circ$ od svislé roviny).

Do plynovodu nesmí být umístěna zařízení, která by zasahovala do 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 čištění čistícími písty a vnitřní inspekce potrubí za pomoci 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 před a za objekty (např. TU), ve vzdálenosti do 500 m před koncem úseku a na komorách osazeny ukazatele průchodu pístu.

Úseky plynovodů, kde nebude v průběhu provozu prováděno čištění čistícími písty a vnitřní inspekce potrubí za pomoci 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.

Při změně směru potrubí se postupuje podle čl. D.3.1.3.- Ohyby

TISK: 1.4.2019 13:41 „NEŘÍZENÝ VÝTISK – JEN PRO INFORMACI“

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 15 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.2.5.5 Projekt tlakových a napěťových zkoušek.

V projektové dokumentaci musí být stanoveny hlavní zásady pro provedení tlakové zkoušky. Hlavními hledisky jsou zajištění bezpečnosti při přípravě, v průběhu zkoušky a zajištění prokazatelnosti pevnosti a těsnosti potrubí. Rozsah a způsob provedení tlakových zkoušek podléhá schválení N4G.

Projekt stavby určuje zejména délky zkoušených úseků, způsoby provedení zkoušek, druh zkušebního média, zkušební tlak, a to vše se zřetelem na bezpečnost okolí. Dále pak výškové rozdíly trasy, technické, časové a povětrnostní podmínky. Pro hydraulickou zkoušku projekt stavby určí místo odběru a místo likvidace technologické vody.

V projektu stavby musí být určen způsob zkoušení podle tlakové hladiny (A1+A2 pneumaticky, A3+B1+B2 hydraulicky) a u A3+B1+B2 spočítáno rozdělení na zkušební úseky z hlediska délky, nadmořských výšek, změn materiálu a vedení trasy.

D.3 Technické požadavky

D.3.1 Potrubí a kompletační prvky

Pro poptávku a objednání potrubí a dalších níže uvedených kompletačních prvků plynovodů se zpracovávají TS dle interního předpisu provozovatele.

TS musí minimálně obsahovat:

parametry a připojovací rozměry

provozní podmínky

materiálové požadavky (mechanické, chemické)

izolační materiál a způsob provedení izolace

požadavky na DT a NDT zkoušení vzorku z hotového výrobku, rozměrové a tlakové zkoušení, příp.

vyzkoušení funkčnosti zařízení

požadavky na dokumentaci, značení a převzetí

Výrobce trubek a kompletačních prvků a obchodník (tam kde jsou tyto výrobky dodávány prostřednictvím obchodníka) musí zajistit systém jakosti podle ČSN EN ISO 9001.

D.3.1.1 Požadavky na trubky

Technické požadavky na trubky musí být formulovány v souladu s ČSN EN ISO 3183 PSL 2, příloha M. Pro výrobu trubek se musí používat pouze oceli se zaručenými mechanickými a křehkolomovými vlastnostmi, s kontrolovaným chemickým složením zaručujícím jejich svařitelnost. Výchozí materiál pro trubky je specifikován v kapitole D 2.2.2. Dodavatel trubek je povinen poskytnout odběrateli finálního výrobku inspekční certifikát 3.2 v souladu s ČSN EN 10204 u prekvalifikovaných dodavatelů z EU je možno akceptovat certifikát 3.1.

Všechny trubky musí být přezkoušeny u výrobce vodním přetlakem.

Potrubí uložené v zemi musí být opatřeny třívrstvou tovární PE izolací třídy B3 provedenou extruzí v souladu s ČSN EN ISO 21809-1.

Mimo předepsanou atestovou dokumentaci musí výrobce dodat předpis pro skladování trubek. Jde zejména o zamezení poškození izolace, návarových hran a zajištění stability skládky.

Odstupové vzdálenosti plynovodu od staveb a aplikaci zvýšených technických požadavků na plynovod předepisuje TPG 702 04.

D.3.1.2 Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury

Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury musí odpovídat požadavkům uvedeným v interním předpisu provozovatele TP_T01_01_01_01 - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury.

D.3.1.3 Ohyby

Při výstavbě a opravách plynovodů v běžném terénu se přednostně používají ohyby vyrobené za studena na stavbě o poloměrech $R = 50 \times DN$ jednotlivě (ohyb z jedné trubky). Je-li nutné oblouk složit z více trubek, je nutno počítat s technologickými rovnými konci, a tedy reálným poloměrem do $R = 68 \times DN$ v závislosti na DN a délce trubky.

V případě, že je nutné do plynovodu vložit ohyb o poloměru $< 50 D$, musí se použít továrně vyrobený ohyb (lisovaný a svařovaný, za tepla ohýbaný, kovaný). Segmentové oblouky nejsou povoleny. Projektovaná změna směru ve svaru není povolena. Při projektování rekonstrukce stávajícího zařízení se změnou směru ve svaru větší než 3° nahradí ohybem.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 16 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Na čistitelných částech plynovodů se nepoužijí ohyby $R < 10 D$. Takového ohybu je možné použít pouze v objektech na nečistitelných úsecích.

D.3.1.4 Ohyby vyrobené ohýbáním za studena

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 trubičkový materiál. V těle ohybu je povolena ovalita do 4,5%. Zvlnění nesmí překročit tloušťku stěny

D.3.1.5 Ohyby vyrobené továrním způsobem kované

Oblouky vyrobené továrním způsobem se vyrábí od $R = 1,5 D$. Mohou být vyrobené ohýbáním za tepla z bezešvých i podélně svařovaných nebo svařením lisovaných polotovárů. Oblouky lisované a svařované musí být žíhány na odstranění pnutí. Na svařovaných obloucích nesmí být křížové svary. Provedení a rozměry oblouků musí být přednostně v souladu s ČSN EN 10253-2 a ČSN EN 14870-1.

D.3.1.1 Ohyby vyrobené továrním způsobem Indukčně ohýbané

Při výrobě oblouků z podélně svařovaných trubek na strojích s indukčním předehřevem musí být podélný svar umístěn v rozmezí $\pm 20^\circ$ od neutrální osy ohybu. U ohybů větších rozměrů a úhlů z důvodů přepravy vyráběných ze dvou kusů je nutno podélný svar umístit tak, aby se zamezilo křížovému spoji po svaření obou částí oblouku. Tento požadavek a požadavek na společné značení obou částí musí být uplatněn v technické specifikaci.

Při objednávce oblouků je nutno specifikovat návrhový tlak DP, koeficient bezpečnosti, připojovací rozměry, poloměr a úhel ohybu, přípustnou ovalitu v těle i na konci ohybu, geometrii návarových hran, požadovanou délku přímých konců ohybu (500mm až $0,5 \times DN$), způsob provedení ochrany proti korozi apod. Pro objednání oblouku musí být definován rozsah požadovaných zkoušek, rozsah průvodní dokumentace (atestů) a požadavek na značení oblouku.

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

D.3.1.2 Manometrický návarek

Pro připojení manometru se použije manometrický návarek dle ČSN 13 7524 druh D tvar 2.

D.3.1.3 Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) dle ČSN 13 2305.

Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) může být použito při poměru $d/D \leq 0,33$ (ve jmenovitých rozměrech při splnění podmínky $d \leq 125$ mm).

D.3.1.4 Trubkové hrdlo přivařovací (T-O-R návarek TDW)

Při instalaci návarku určeného pro instalaci PIG-SIG V je nutno dodržet předepsanou montážní vzdálenost z vnitřní stěny potrubí po vršek návarku uvedenou v návodu na obsluhu a údržbu. (LN = tloušťka stěny potrubí v místě montáže + svarová mezera + délka T-O-R návarku). Provrtání potrubí musí být provedeno vrtačkou TDW.

D.3.1.5 Návarek odběrový bezpečnostní - NOB

Jedná se o návarek určený k připojení impulzních trubek určených k odběru vzorků plynu, připojení převodníků tlaku, nebo připojení pohonů a v modifikaci s teploměrnou jímkou k měření teploty. Návarek lze instalovat za provozu provozního tlaku v potrubí při zastaveném toku plynu. Za provozu je možné návarek uzavřít a odpojit připojená zařízení. Návarek bude plně kompatibilní s vrtacím zařízením T.D. Williamson T-101b, kterým je vybaveno středisko speciálních prací N4G (kompatibilita bude doložena výrobcem vrtacího zařízení T-101b T.D. Williamson). Při umísťování NOBu je nutné dodržení poměru $d/D \leq 0,33$ a min tloušťky stěny trubky min. 6 mm. Vyjíměčně lze návarek NOB navařit na odbočku tkusu s odpovídající silou stěny.

D.3.1.6 Odbočky s límcem, balonovací hrdla

Přivařovací odbočka s límcem je přípustná do DN 250 včetně (d) při respektování průměru trubky plynovodu. Může být použita při dodržení vztahu $d/D \leq 0,33$.

D.3.1.7 T - kusy

Všechny odbočky od DN 300 včetně u nově budovaných plynovodů musí být provedeny jako tažené - vyhrdlené podle ČSN EN 10253-2 v provedení B, pokud není uvedeno jinak.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 17 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Min. vnitřní průměr T-kusu bude stejný jako průchozí průměr plnopřůčného kulového kohoutu dle API 6D (viz. tabulka), nebo shodný s vnitřním průměrem připojované trubky.

| | | | | | | | | | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| DN | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| ID [mm] | 49 | 74 | 100 | 150 | 201 | 252 | 303 | 334 | 385 |
| DN | 500 | 600 | 700 | 750 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 |
| ID [mm] | 487 | 589 | 684 | 735 | 779 | 874 | 976 | 1166 | 1360 |

V případě, že T-kusy společně s dalšími díly tvoří kolektor, bude požadován vnitřní průměr všech dílů kolektoru shodný.

Odbočky na čistitelném potrubí s $d/D \geq 0,25$ musí být objednány a vybaveny vodící mříží.

D.3.1.8 Tvarovky pro speciální práce

tvárovka se použije při provádění montážních prací na potrubí bez nutnosti odtlačování celého úseku plynovodu. Při přivařování obvodových svarů se provádí při zastaveném toku plynu v potrubí. Připojování odboček dimenze do DN 250 včetně ke stávajícímu potrubí za provozu se provádí pomocí navařovací límcové trojcestné tvarovky, odbočky dimenze DN 300 a větší se provádějí pomocí dělených třicestných tvarovek. Provádí-li se výjimečně odbočka mimo objekt trasového uzávěru musí být vždy řešena trojcestnou dělenou tvarovkou s možností použití stopple.

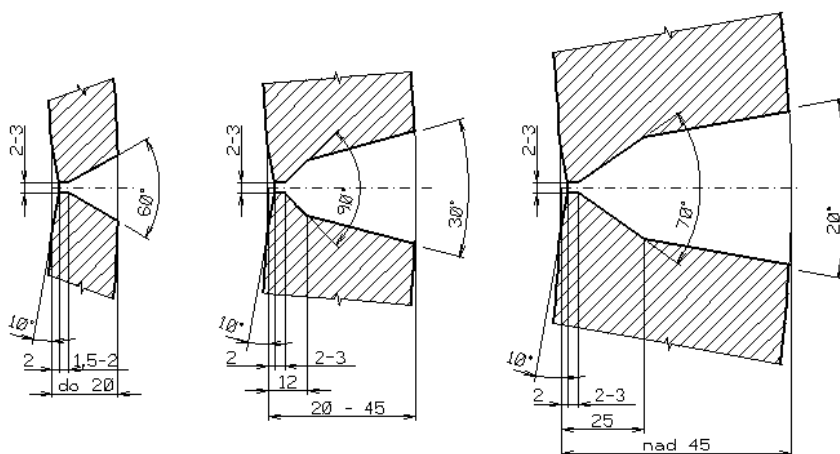
Tyto tvarovky se navařují z vnějšku na potrubí a jsou vybaveny speciální přírubou pro připojení uzavíracích a vrtacích zařízení. Trojcestné tvarovky jsou v tomto případě celosvařované.

Tvarovky jsou následujících typů:

- Stopple umožňuje instalaci zařízení přerušujícího tok plynu bez odtlačování
- Odbočková umožňuje vysazení až $d/D = 1$ odbočky bez odtlačování (třicestná nebo sférická)
- By-pasová umožňuje např. výměnu KK bez přerušení provozu plynovodu

Dělené třicestné tvarovky musí být osazeny opěrnými ploškami pro snadné usazení na potrubí pomocí svorníků a matic. V TS nebo v technických dodacích podmínkách musí být dohodnuto provedení tlakové a těstnostní zkoušky těchto tvarovek.

Skutečná síla stěny nemá být o více než 10 % větší než stěna stanovená výpočtem. 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.



D.3.1.9 Redukce

Redukce se používají pro přechod mezi dvěma různými dimenzemi např. na čistících komorách. Pro montáž do potrubí je dovoleno použít továrně vyrobené ocelové redukce centrické nebo excentrické, bezešvé i svařované (s jedním nebo dvěma podél. svary) - provedení podle ČSN EN 10253-2 B a ČSN EN 14870-2. Vyrobené redukce musí být žíhány na odstranění pnutí. Použití redukcí vyrobených řezáním a skleпáváním trub je zakázáno.

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 15°. Síla stěny redukce musí být vždy doložena pevnostním výpočtem.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 18 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.3.1.10 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 skleпáváním trub na stavbě je zakázána, použít lze pouze dílensky vyrobené přechodové kusy se strojně obrobenými návarovými hranami. Minimální délka přechodového kusu je 0,5xDN, nejméně však 150 mm.

D.3.1.11 Přesuvky

Není standardně dovoleno využívat na plynovodech N4G.

D.3.1.12 Komory

Vstupní a výstupní komory musí být konstruovány tak, aby umožňovaly čištění a provádění inspekcí potrubí za provozu.

Na komory se při výpočtu a zkoušení pohlíží jako na tlakové nádoby.

Vrata komor N4G budou bajonetové konstrukce. Vrata musí být vybavena zařízením, které znemožní jejich otevření, pokud je v komoře přetlak. Technické řešení vrat komory musí umožnit snadnou manipulaci jedním pracovníkem.

Geometrie konické přechodové části musí dovolit bezproblémový start i dojezd pístu.

Při kotvení komory je nutno přihlídnout k možným dilatacím.

Z důvodu minimalizace tepelných dilatací se nadzemní část potrubí před komorami navrhuje co možná nejkratší.

Komory do DN 500 včetně je možno vyrobit jako mobilní. Takováto komora se připojuje na potrubí přírubovými spoji.

Především je nutné dodržet minimální prostor pro umístění komor podle jejich účelu:

- Vstupní komora: min. délka komory od hrany vrat po začátek konické části – 4 300 mm
- Výstupní komora: min. vzdálenost od hrany vrat k ose odpouštěcího potrubí – 3 600 mm

Pro všechny dimenze je nutno dále dodržet a zajistit:

- min. vzdálenost od menšího průměru konické části komory k začátku komorového uzávěru (armatury) je pro vstupní komory 1000 mm a pro výstupní komory 4000 mm.
- 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 a jeho uchycení musí zohledňovat vliv tepelné dilatace nadzemní části plynovodu.

V TS nebo v technických dodacích podmínkách musí být dohodnuto provedení tlakové a těsnostní zkoušky těchto komor (zkušební tlak dle PED).

U nových plynovodů se již při zadání projektu posoudí možnost budoucího obousměrného (nebo zpětného) toku plynu a z toho plynoucí požadavek na instalaci shodných vstupních a výstupních objektů umožňujících čištění plynovodu v obou směrech.

Příklad univerzální komory DN 1400 včetně připojovacích potrubí je v příloze č.2

D.3.1.13 Izolační spojky

Ke snížení podélné vodivosti potrubí a elektrického oddělení uzemněných částí plynovodu od zařízení RS, KS, PZP aj. se používají izolační spoje. Pro zabudování do plynovodů smí být použity pouze izolační spojky zámkového provedení. Rozmísťují se podle potřeby protikoroze ochrany a předpisů platných pro připojované zařízení. Izolační spoje se přednostně ukládají do země a jsou zhotoveny v navařovacím provedení. Izolační spoje nesmí být umísťovány do míst, kde lze předpokládat působení sil, které by mohly porušit jejich pevnost nebo těsnost. Nelze-li volit jiné umístění, musí být přijata opatření proti působení těchto sil např. objímky.

Izolační spoje musí odolávat tahovým, tlakovým a ohybovým silám, které působí na plynové potrubí při běžném provozu. Instalace integrovaného jiskřiště musí v tělese izolačního spoje odolat přepětí ve výši 5kV po dobu min. 60 sekund a bude instalováno další izolační jiskřiště v propojovacím objektu bez poškození izolačního spoje.

Ocelové části musí vyhovovat požadavkům ČSN EN ISO 3183 PSL 2, příloha M. Vnitřní těsnění musí být z materiálu odolného vůči zemnímu plynu, odorantu a minerálním olejům. Izolační kroužky musí být zhotoveny z vrstvené lisované hmoty. Vnitřní povrch izolační spojky musí být opatřen nevodivým nátěrem o tloušťce min. 100 µm.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 19 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.3.1.14 Filtry

Pokud je nezbytné osadit na plynovodu samostatnou filtrační stanici (bez vazby na PRS či RS), řeší se v souladu s požadavky vyplývajícími z TPG 959 01. Princip filtrace se zvolí dle očekávané čistoty plynu čistoty plynu a charakteru nečistot v místě instalace. Na filtry se při výpočtu pohlíží jako na tlakové nádoby. Konstrukce filtru včetně vnitřního vybavení musí být doložena nejen statickým pevnostním výpočtem, ale i výpočtem zohledňujícím rychlost a proudění plynu, dynamické účinky. Filtry mohou být jedno nebo víceúrovňové, jedno nebo více nádobové. Filtry pro nízké průtoky jsou obvykle jednoduché nádoby s různými vestavbami (svíčky, srážecí desky, cyklony). Nečistoty se shromažďují obvykle na dně filtrační nádoby. Filtry musí být vybaveny měřením diferenčního tlaku. Filtry musí umožňovat demontáž a čištění vestavby a filtrační nádoby. Filtry pro vysoké průtoky jsou obvykle horizontální (preferované z důvodu přístupnosti vestavby) nebo vertikální nádoby vybavené navíc víky nebo vraty a samostatnými sběrači kondenzátu a nečistot. Při volbě horizontálního/vertikálního připojení se přihlíží k prostorovým možnostem. Obvykle jsou vybaveny podtápěním, a jejich odkalení je řízeno prostřednictvím snímačů hladin a řídicího systému. Návrh, výroba a tlakové zkoušky filtru podléhají PED, po zabudování se stávají součástí plynovodu.

D.3.1.15 Odlučovače kondenzátu

Pro odloučení kapalné fáze unášené plynem vypouštěným z přijímacích komor čistícího pístu se zřizují odlučovače kondenzátu. Jde o tlakové nebo beztlakové nádoby (stabilní/mobilní) vybavené odlučovací vestavbou pracující na cyklónovém principu.

D.3.1.16 Dna

Pro zaslepení plynovodů se přednostně používají klenutá dna dle ČSN EN 10253-2 B a ČSN EN 14870-1:. Výpočet se provádí dle ČSN EN 13480-3. Klenutá dna musí být zhotovena tvářením za tepla v souladu s ČSN 42 5815.

D.3.1.17 Příruby, těsnění, spojovací materiál

Spoje na potrubí jsou zásadně svařované. Přírubové spoje je dovoleno použít pouze ve zdůvodnitelných případech v nadzemních objektech, na regulačních armaturách, na speciálních tvarovkách, balonovacích hrdlech, odfukových komínkách apod. Není dovoleno běžně použít přírubové spoje pod zem. Jakost materiálu přírub a úprava těsnících ploch přírub musí odpovídat příslušným normám a požadavkům výrobce (projektanta) protikusu.

Použijí se příruby dle ASME označené #class, v provedení s hladkou těsnící lištou. Na místech stávající instalace a pro připojení zařízení dodávaného s přírubami dle EN je výjimečně možno použít příruby dle ČSN EN 1092-1+A1 v provedení B2. Na zařízeních měřících trati, velkých regulačních armaturách, filtrech plynu apod. je možno použít i příruby větší než DN 600 (NPS 24") dle ASME B16.5v provedení RF, nad DN 600 pak dle ASME B16.47provedení A, MSS SP44, ČSN EN 14870-1.

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 příslušných norem přírubových spojení (vysoko zátěžové) s ohledem na nutnost galvanického propojení.

Přírubové spoje umístěné na svislém potrubí se po montáži, těsnostních zkouškách a aplikaci nátěru, se utěsní výplňovým tmelem LUKOPREN T1990. Těsnit není nutno příruby, v jejichž přírubové spáře nemůže docházet k zadržování vody.

D.3.1.18 Závitové spoje

Závitové spoje je možné použít na VTL plynovodech pouze výjimečně v následujících případech:

Připojení drobných armatur do DN 50 včetně jen bezprostředně k připojení armatury.

V tomto případě se použije vždy závit NPT.

Připojení manometrů a manometrických ventilů závitovým spojem M20 x 1,5 v levém a pravém provedení

V systémech impulzního potrubí, použije se přednostně závit NPT, s výjimkou nerezových trubek DN 10-15 dodávaných v uceleném systému.

Závitové spoje nesmí být bezdůvodně použity pod zem.

K utěsňování závitových spojů se použije teflonová páska, nebo těsnící pasta. Použití konopí není povoleno, stejně jako provedení těsnících svarů.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 20 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

D.3.1.19 Armatury manometrické

Pro manometrické armatury platí interní předpis provozovatele TP - Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury. Použijí se např. armatury dle ČSN 13 7517:

D.3.1.20 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 je svařeno z ocelových trub bez izolace (černých), na kterých byla provedena zkouška DWTT dle čl. 19.6.1.1 TPG 702 04. Pro kompenzátory se použijí trubky stejné dimenze a tloušťky stěny s poloměry oblouků $R=10DN$ u čistitelných plynovodů a $R=5D$ u nečistitelných. V objektech KS je možné použít i kompenzátory jiných principů.

D.3.1.21 Odvodňovače

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

D.3.2 Ochrana proti úderu blesku a uzemnění, elektrická zařízení

Objekty se před účinky atmosférické elektřiny chrání dle příslušné části ČSN EN 62305-1 až 4-ed.2 Ochrana před bleskem. Pokud jsou objekty vybaveny zařízením MaR a řídicí elektronikou, bude tento systém doplněn přepětovými ochranami I. až III. stupně na silových vedeních a ochranami na všech komunikačních vedeních a měřicích vedeních. Nedoporučuje se objekty chránit aktivními bleskosvody.

Nadzemní trasové uzávěry se uzemňují vždy.

Uzemnění, a to i podzemních TU, je též nutné provést vždy, pokud je na TU použito elektrické zařízení (pohon armatury nebo koncové spínače na napětí vyšší než 24V).

Uzemnění od plynovodu izolovaných částí (speciálně provedené el. pohony apod.) se provádí přímo. Uzemnění od plynovodu neizolovaných částí se provádí přes bleskojistky nebo jiné svodiče přepětí.

Plynovodní potrubí uložené v zemi nemusí být uzemněno. Nadzemní potrubí musí být uzemněno, je-li jeho délka větší než 20m a výška větší než 4m. Provedení uzemnění plynovodu se musí provést v souladu se stávajícím (projektovaným) systémem aktivní protikorozi ochrany.

Uzemnění plynovodů a jejich vodivého příslušenství 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 el. zařízení na plynovodu, tak i ochraně před účinky atmosférických výbojů. Uzemnění bude přednostně provedeno pomocí v zemi uložených pozinkovaných ocelových pásků, v objektech se zřídí mřížová zemnicí síť. Zemní odpor musí být menší než 2 Ohmy.

Pokud se plynovodní objekt vybavuje elektrickou přípojkou, pak se přípojka ukončí v rozvaděči v oplocení TU.

Rozvaděč včetně ovládacích prvků se umístí mimo zónu s nebezpečím výbuchu. V případě, že obsahuje ovládací prvky např. pro ovládání jednotlivých trasových uzávěrů musí být z místa instalace dostatečný rozhled po objektu. Je-li trasový uzávěr nebo jiný objekt vybaven stavebním objektem pro umístění elektrických a elektronických zařízení a uvedený rozvaděč je umístěn v objektu, musí být vybaven vizualizací, která poskytne obsluze dostatečný přehled o stavu a dění v objektu TU.

Pro výběr jednotlivých elektrických, elektronických a elektronických programovatelných zařízení se použijí příslušné standardy provozovatele.

Elektrické rozvody jsou vždy podzemní v zásypu v korýtkách nebo jiných prefabrikovaných prvcích.

Osvětlení se přednostně provede jako reflektorové z nízkého počtu vysokých osvětlovacích stožárů.

D.3.3 Zařízení aktivní PKO

Zařízení aktivní PKO musí být provedena podle interního předpisu provozovatele TP_T01_01_01 Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní protikorozi ochrany.

D.3.4 Zařízení pasivní PKO

Před nanášením všech druhů pasivní PKO se musí zásadně provést důkladné očištění povrchu od všech nečistot. Příprava povrchu se provádí tryskáním do kovově čistého lesku na stupeň čistoty Sa 2½ dle ČSN EN ISO 8501-1. Povrch nesmí obsahovat viditelné známky mastnot či jiných znečištění, která mohou snižovat přilnavost následné protikorozi ochrany. Odmaštění je třeba provádět ještě před tryskáním. K tryskání musí být použity vhodné abrazivní materiály (např. vysokopeční uhelné strusky) zajišťující spolehlivé očištění povrchu a vytvoření vhodného kotevního povrchu (drsnost 50 – 70 µm).

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 21 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Používání křemičitých písků, abraziv s podílem volného SiO₂ větším než 1% a kovových drcených či sekaných částic není povoleno.

Otryskávat se smí pouze suchý povrch.

Ostatní způsoby přípravy povrchu musí být pro jednotlivé případy předem schváleny provozovatelem.

Odstraňování stávajících izolací se smí provádět pouze prostředky a způsoby, které zajistí, že nedojde k žádnému poškození ocelového povrchu. Zároveň se nesmí izolace opalovat ani odstraňovat způsoby poškozujícími životní prostředí.

Stávající izolace musí být zaříznuta rovně po obvodu potrubí (pokud se nejedná např. o návarky KAO, či instalace balonovacích hrdel) a hrana izolace se musí vždy zkosit pod úhlem max. 45°. Úsek stávající izolace určený k překrytí musí být zbaven veškerých nečistot a urovnaný.

D.3.4.1 Protikorozní ochrana podzemních částí plynovodů

Pro protikorozní ochranu v zemi uložených částí plynovodů a volbu izolačních a ochranných materiálů platí ČSN 03 8350, ČSN 03 8375, technická pravidla TPG 920 21 a interní požadavky TP_T01_01_01_05 s následujícím upřesněním a doplňky.

D.3.4.1.1 Trubky

Trubky pro plynovody musí být opatřeny třívrstvou tovární PE izolací aplikovanou extruzí dle ČSN EN ISO 21809-1. Pro potrubí větší než DN 300 se přednostně volí třída „B3“ mechanicky odolnější vysokohustotní polyetylen (HDPE resp. PE-HD).

Ve zvláštních případech – při požadavku vysoké mechanické odolnosti – je možné použít polypropylenovou (PP) tovární izolaci (třída C) dle ČSN EN ISO 21809-1.

V případě požadavku na vysokou mechanickou odolnost (např. pro uložení ve skalnatém podloží, bezchráničkové protlaky, nebo podvrty) se použijí izolované trubky s mechanickou ochranou v podobě FZM-N, FZM-S, nebo sklolaminátu – GF-UP).

D.3.4.1.2 Armatury a tvarovky

Zemní uzávěry (včetně prodloužení a trubek vystrojení, tj. dotěsnění, odvodušnění a odkalení) a tvarovky musí být opatřeny továrním nebo strojovým nástřikem v dílně resp. na stavbě bezrozpuštědlovými PUR povlaky dle ČSN EN 10290. Tloušťka izolace min. 1500 µm (odpovídá třídě B).

Izolace musí být provedena certifikovanými materiály s platným zkušebním protokolem akreditované zkušebny. Bezrozpuštědlové izolační povlaky aplikované na stavbách musí být provedeny také v souladu s TPG 920 21 v platném znění. Termosetové povlaky musí prokázat elektrickou odolnost **12 kV a nesmí překročit 15 kV**. Pro elektrojiskrovou zkoušku platí TPG 920 24.

Termosetový povlak u zemních uzávěrů včetně jejich příslušenství bude ukončen tak, aby po zásypu končil min. 300 mm nad terénem.

Při výstavbě nových úseků plynovodu resp. přeložkám stávajících plynovodů se přednostně používají tvarovky bez tovární povrchové úpravy a izolace se zhotovuje až po montáži přímo na stavbě. Výjimkou jsou izolační spoje a armatury, které se přednostně dodávají s tovární PUR izolací.

Ohyby a kolena do DN 300 mohou být v odůvodněných případech opatřeny smršťovacími páskami.

Kulové uzávěry v zemním provedení ukládané na betonový podklad, musí být podkládány mechanickou ochrannou – geotextilií o plošné hmotnosti min. 1200 g/m² (rázová odolnost min. 40 J) mezi betonový podklad a uzávěr proti poškození izolačního povlaku. Použití gumových podložek není povoleno.

D.3.4.1.3 Izolování plynovodů na stavbě

Pro izolování a doizolování (svarů, tvarovek, armatur atp.) na stavbě, případně při rekonstrukcích jednotlivých zařízení nebo při provádění údržby a oprav lze použít systémy páskových izolací, smršťovací izolační systémy, termosetové izolační hmoty.

Aplikace páskových izolací, smršťovacích materiálů i asfaltovaných natavovacích pasů se řídí dle TPG 920 21. Pro aplikaci a kvalitativní požadavky termosetových PUR povlaků platí navíc ČSN EN 10290. Pro izolování/doizolování smí být použity výhradně certifikované izolační materiály s platným zkušebním protokolem příslušné akreditované zkušebny.

V areálech kompresorových stanic a navazujících potrubích do vzdálenosti 10 km od KS se musí používat izolační materiály, které mají maximální teplotní odolnost alespoň +50°C.

V rámci výstavby nových plynovodů a přeložek stávajících úseků se pro doizolování obvodových svarů přednostně používají smršťovací manžety, případně v kombinaci s viskoelastickými izolacemi dle TPG 920 21 a ČSN ISO 21809-3. Při izolování potrubí menších dimenzí (do DN 400 včetně) je možné použít dvouvrstvé

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 22 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

smršťovací manžety (bez primeru). V ostatních případech je třeba používat manžety třívrstvé (včetně EP primeru). Překrytí manžet na navazující izolaci musí dosahovat minimálně 50 mm po smrštění. Pro doizolování obvodových svarů potrubí větších než DN 600 je třeba volit smršťovací manžety minimální šířky 50 cm.

Asfaltované natavovací pásy se smí použít pouze při opravách stávajících potrubí opatřených asfaltovou izolací. V ostatních případech jejich použití není povoleno.

Při aplikaci termosetových izolačních povlaků je třeba důsledně dodržovat požadavky technologie a povětrnostní podmínky stanovené výrobcem materiálu a příslušnými normami.

Před doizolováním obvodových svarů trub opatřených tovární PE izolací je třeba otryskat i oba konce izolací v délce 15-20 cm pro zlepšení adheze aplikovaného páskového či smršťovacího materiálu.

Izolační práce mohou být prováděny výhradně pracovníky vyškolenými pro izolační profesi (v rozsahu požadavků TPG 927 02), kteří na základě úspěšně složených zkoušek obdrželi průkaz izolátora.

Všechny izolační systémy musí vykazovat na celém povrchu neporušenost, požadovanou přilnavost, tloušťku a skladbu dle požadavku projektu a výrobce příslušného izolačního materiálu. V žádném případě nejsou pod izolací povoleny vzduchové dutiny a puchýře.

Elektrická odolnost izolačních povlaků při výstavbě plynovodů musí být odzkoušena 2x. Nejprve po aplikaci izolace na stavbě a následně celý úsek plynovodu včetně továrních izolací při pokládce potrubí zkušebním napětím dle TPG 920 24.

Při spojování různých druhů izolací musí mít tyto izolace zaručenou a ověřenou vzájemnou kompatibilitu. V opačném případě musí být místo spoje dodatečně zajištěno ovinem páskové izolace Serviwrap popř. obdobnou se zaručenou přilnavostí k oběma izolacím. V každém případě musí být zajištěna napojení mezi asfaltovou izolací a Protegolem a také napojení Protegolu na tovární PE izolaci.

D.3.4.2 Protikorozní ochrana nadzemních částí plynovodů

Protikorozní ochrana nadzemních částí plynovodů se provádí vícenásobným nátěrem na otryskaný povrch v souladu s ČSN EN ISO 12944 díly 1-8, TPG 920 23 a interním požadavkem TP T01_01_01_05. Pokud není projektem nebo specifikací předepsáno jinak, volí se složení nátěrového systému (NS) pro korozní agresivitu „C3“ dle ČSN EN ISO 9223 a předpokládanou životnost „H“ dle ČSN EN ISO 12944-1.

V lokalitách s vysokým stupněm korozní agresivity atmosféry C4 a C5 (dle ČSN EN ISO 9223), na těžko přístupných místech (přemostění vodních toků, místa kontaktu potrubí s podpěrami a objímkami) a ve všech případech, kdy požadovaná životnost protikorozního systému je větší než 20 let, se před aplikací vlastních nátěrů provádí žárová metalizace povrchu v souladu s ČSN EN ISO 14922-1, ČSN EN ISO 14918 a ČSN EN ISO 2063.

Pokud není stanoveno jinak, skládá se NS ze **základního nátěru** (vysokosušinová nátěrová hmota na bázi epoxidu nebo ethylsilikátu s vysokým obsahem kovového pigmentu Zn, Al, nebo s obsahem železitě slídy nebo zirkofosátu). Tloušťka základního nátěru musí být minimálně 80 µm. **Podkladový nátěr (mezivrstva)** – doplňuje celkovou stavbu systému z hlediska vytvoření požadované tloušťky nátěru a zajišťuje přechodovou adhezni vrstvu mezi základním a vrchním nátěrem. Jako mezivrstva se používá nátěrová hmota na bázi epoxidů. **Vrchní nátěr** – udává celkový odstín NS, musí být kompatibilní s předchozími vrstvami, odolávat účinkům UV záření, odolávat agresivitě okolního prostředí a splňovat estetické požadavky. Pokud není stanoveno jinak, je volen odstín RAL 9006. Vrchní nátěr je volen na bázi polyuretanů do exteriérů a na bázi epoxidů do interiérů.

Nominální tloušťka nátěrového systému musí činit vždy alespoň 240 µm, přičemž maximální tloušťka suché vrstvy by neměla překračovat trojnásobek předepsané tloušťky.

Pro ochranu nadzemních částí plynovodů je možné použít výhradně nátěrové systémy s platným zkušebním protokolem příslušné akreditované laboratoře.

Pomocné konstrukce nadzemních částí plynovodů, jako jsou obslužné lávky kulových uzávěrů, schody, podlahové rošty, zábradlí, a další konstrukce menších velikostí mohou být opatřovány žárovým zinkováním – ponorem, bez dalšího ochranného povlaku. Tento způsob protikorozní ochrany samostatně nelze použít na konstrukcích, nebo jejich částech, kde dochází k zadržování vody.

Nátěry na izolačních spojkách musí být nevodivé.

Veškeré použité šrouby, svorníky a matice musí být s elektrochemicky vyloučeným povlakem dle ČSN ISO 15726 – Fe/ZnNi(10)8/C, nebo např. ISO 2081 Fe/Zn25/C.

D.3.4.3 Izolace přechodů země-vzduch

Přechody země-vzduch označované rovněž jako nadzemní přechody se ošetřují podle zvláštního postupu dle TPG 920 23 z důvodu společného působení mnoha faktorů, které mají za následek degradaci jak NS, tak i izolací. Pro účely protikorozní ochrany se přechodem země-vzduch rozumí úsek potrubí, který začíná min. 30 cm nad úrovní terénu a v zemi končí v místě, kde krytí potrubí dosáhne 50 cm.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 23 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Na otryskaný povrch stupeň čistoty Sa 3 je nejprve nanesen žárový nástřik Zinacor 850 (slitina Zn85Al15) v tloušťce 120 µm. Na metalizovanou vrstvu se provede nástřik termosetové PUR hmoty v tloušťce minimálně 1500 µm v souladu s ČSN EN 10290. V opodstatněných případech se povlak doplňuje dodatečnou mechanickou ochranou (např. Ergopur, Ergelit, Cemtex, GF-UP). Oblast napojení termosetového povlaku na stávající izolaci bude zajištěna kompatibilní páskovou izolací. Pro mechanickou ochranu nelze použít geotextílii a jiné ochrany, které nejsou pevně spojeny s izolačním systémem. Nadzemní část přechodu se opatří vhodným krycím nátěrem v reflexním odstínu o minimální tloušťce 60 µm.

Povrchová úprava se neprovádí na armaturách a dalších kompletačních prvcích plynovodu s finálním nátěrovým systémem (např. Mokveld).

Detailní požadavky na izolace a nátěry jsou stanoveny samostatným interním předpisem TP_T01_01_01_05-„Řešení pasivní protikoroze ochrany plynárenských zařízení“ v platném znění.

Při aplikaci všech druhů pasivní protikoroze ochrany musí být vždy postupováno dle technologického postupu odsouhlaseného N4G.

D.3.5 SCADA

Hlavní funkcí zařízení SCADA je přenos dat umožňující dálkové monitorování a ovládání trasového uzávěru (snímání tlaku v potrubí, stavy armatur, ovládání armatur). Dalšími přenášenými údaji jsou diagnostické údaje, jako např. výpadky napájení, teploty, zabezpečení, poruchové a mimolimitní stavy zařízení.

Systém dálkového řízení a sběru dat z plynovodu obvykle tvoří hlavní stanice, umístěná na příslušném dispečerském pracovišti a vzdálené stanice v jednotlivých plynárenských objektech.

Telemetrické zařízení se v této vzdálené stanici umísťuje zároveň se sdělovacím zařízením v prefabrikovaném temperovaném objektu společně s hlavním rozvaděčem el. energie, z něž se napájí ostatní umístěná zařízení. Objekt má řádnou zemnicí síť a el. zařízení včetně čidel apod., musí splňovat požadavky EMC a musí být chráněna proti přepětí.

Telemetrické zařízení se dodává dle projektu, v provedení a kvalitě dané TS či přijatými standardy provozovatele.

Telemetrické zařízení se dále řeší tak, aby mohlo být využito pro detekci úniků plynu z plynovodu a pro monitorování průchodu čistícího pístu příslušným objektem s tím, že se napájí bezvýpadkovým zdrojem.

Údaje ze snímačů tlaku, příp. teploty plynu budou přenášeny pomocí protokolu HART, event. po sběrnici či jiným moderním způsobem.

Komunikace s nadřazeným dispečerským systémem probíhá zpravidla po nově vybudované redundantní optické síti (VLAN, GB Ethernet, protokol TCP/IP s podporou Modbus RTU), případně jiným způsobem s použitím standardních protokolů (rádiová síť, GSM,).

U mimořádně důležitých plynárenských objektů se buduje pro přenos dat záložní kanál.

D.3.5.1 Zařízení měření a regulace

Zařízení M+R se dodává dle projektu, rozhodující části v provedení a kvalitě dané TS či přijatými standardy provozovatele.

Přesné inteligentní snímače tlaku plynu v potrubí s dlouhodobou stabilitou (alespoň 5 let), s displejem pro zobrazení měřené veličiny se připojují nerezovým impulsním potrubím k odběrovým místům na potrubí. V místech s aktivní katodickou ochranou jsou izolovány od potenciálu potrubí.

Kabely od armatur, čidel apod. se vedou do objektu, v němž je umístěno telemetrické zařízení v kabelových žlabech, s dostatečnou ochranou proti šíření úniku plynu, požáru a s ochranou proti hlodavcům.

Pro měření teploty plynu se osazují jímkové teploměry.

D.3.5.2 Lokální řízení

Lokální řízení se provádí buď pomocí operátorského panelu v objektu telemetrie, nebo ručně tlačítky v rozvaděči, příp. ručně přímo na armaturách.

D.4 Technologická část

Pro jednotlivé činnosti související s výstavbou či opravou plynovodu a práce prováděné v bezprostřední blízkosti plynárenského zařízení mohou být prováděny pouze na základě schváleného technologického postupu.

Jedná se zejména o

- Zemní práce a příprava pracovního pruhu

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 24 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

- Manipulace, skladování a rozvoz trub
- Svařování a montáž potrubí
- Ohýbání trub na stavbě
- Izolování
- Nátěry
- Pokládka plynovodu
- Propojovací práce
- Nedestruktivní zkoušení
- Destruktivní zkoušky svarů
- Tlakové zkoušky
- Napětové zkoušky (stresstest)
- Čistění, sušení a kalibrace

D.4.1 Zemní práce

Výkopy se provedou podle PD v souladu s ČSN EN 1594, ČSN EN 1610, TPG 702 04, a. nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Podsyp a obsyp potrubí plynovodu a zásyp rýhy se provádí podle TPG 702 04 a čl. 6 TPG 702 05. Hutnění obsypu a zásypu se provádí se v místech nezbytně nutných např. při křížení. V ostatních případech se zemina nechává přirozeně slehnout.

D.4.2 Svařování potrubí

WPS vyhotovená dle ČSN EN ISO 15609-1, resp. ČSN EN ISO 15609-2 musí být u konkrétního dodavatele ověřena protokolem o schválení postupu svařování (WPQR) dle ČSN EN 288-9 nebo ČSN EN ISO 15614-1.

Veškerý svařovaný materiál musí být vhodný ke svařování a musí být doložen inspekčním certifikátem min. 3.1 dle ČSN EN 10204.

Základní a přídatný materiál musí být doložen inspekčním certifikátem 3.1 dle ČSN EN 10204.

Pro svařování se používá přídatný materiál od překvalifikovaných výrobců ESAB, Böhler, Lincoln. Přídatný materiál od jiných výrobců nelze použít.

Dodavatel svářečských prací musí být certifikován dle ČSN EN ISO 3834-2. Dále musí být certifikován dle systému GAS S5.

Svářeč musí mít platnou kvalifikaci dle ČSN EN ISO 9606-1, v odpovídajícím rozsahu svářečských prací.

Podrobné rozpracování všech požadovaných technologií je uvedeno v příloze P1 technologická část

D.4.3 Nedestruktivní zkoušení svarů

- **vizuální kontrola** musí být provedena dle ČSN EN ISO 17637 technikem s kvalifikací úrovně 2 podle ČSN EN ISO 9712, případně dle standardu STD-201/E APC, s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 5817, stupeň kvality B;
- **radiografická kontrola** musí být provedena podle ČSN EN ISO 17636-1, (třída zkoušení B) a ČSN EN ISO 5579 s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 10675-1, stupeň přípustnosti 1;
- **ultrazvuková kontrola** musí být provedena podle ČSN EN ISO 17640 (třída zkoušení B) s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 11666, stupeň přípustnosti 2,
- **ultrazvuková kontrola TOFD** musí být provedena podle ČSN EN ISO 10863 třída zkoušení C s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 15 626, stupeň přípustnosti 1,
- **kontrola magnetickou metodou práškovou** musí být provedena podle ČSN EN ISO 17638 s ohledem na ČSN EN ISO 3059, s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 23278, stupeň přípustnosti 2X;
- **kontrola kapilární metodou** musí být provedena podle ČSN EN ISO 3452-1, s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 23277, stupeň přípustnosti 2X.

Podrobné technické požadavky na NDT jsou uvedeny v příloze P3.

D.5 Dokumentace a certifikáty

PD na stavbu plynovodu musí být vypracována odbornou organizací a schválena autorizovanou osobou dle zák. 360/1992 Sb. Montáž 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.

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 25 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

Kvalita použitých materiálů a komponent bude doložena atestovou dokumentací dle ČSN EN 10204 čl. 3.1 a příslušnými certifikáty (např. dle ATEX, PED apod.) 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 vyhrazených technických zařízení.

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

E Související dokumentace

E.1 Vystavené dokumenty a záznamy

| Název dokumentu | Forma („P“ – papírová / „E“ – elektronická) | Zpracovatel | Místo uložení | Doba uchování |
|-----------------|---|-------------|---------------|---------------|
| žádné | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 26 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

E.2 Navazující dokumentace

E.2.1 Základní obecně závazné právní předpisy

| | |
|--------------|--|
| 21/1979 Sb. | Vyhláška SÚIP a ČBÚ, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů |
| 22/1997 Sb. | Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění pozdějších předpisů |
| 85/1978 Sb. | Vyhláška SÚIP o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení ve znění pozdějších předpisů |
| 616/2006 Sb. | Nařízení vlády o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility |
| 176/2008 Sb. | Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na strojní výrobky |
| 173/1997 Sb. | Nařízení vlády, kterým se stanoví vybrané výrobky k posuzování shody |
| 174/1968 Sb. | Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů |
| 163/2002 Sb. | Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů |
| 360/1992 Sb. | o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě |
| 179/1997 Sb. | Nařízení vlády, kterým se stanoví grafická podoba české značky shody, její provedení a umístění na výrobku, ve znění pozdějších předpisů |
| 458/2000 Sb. | Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů |

E.2.2 Externí technické předpisy

| | |
|--------------------|--|
| ČSN EN ISO 9934-1 | Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení magnetickou práškovou metodou - Část 1: Všeobecné zásady |
| ČSN EN ISO 3452-1 | Nedestruktivní zkoušení - Kapilární zkouška - Část 1: Obecné zásady |
| ČSN 03 8332 | Ochrana proti korozi. Zkoušení páskových izolací a smršťovacích materiálů z plastů |
| ČSN 03 8350 | Požadavky na protikorozní ochranu úložných zařízení |
| ČSN 03 8375 | Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi |
| ČSN 038376 | Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi – kontrolní měření z hlediska ochrany před korozí |
| ČSN EN ISO 17636-2 | Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení svarových spojů. |
| ČSN EN ISO 17637 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Vizuální kontrola tavných svarů. |
| ČSN EN ISO 10675-1 | Nedestruktivní zkoušení svarů Stupně přípustnosti. |
| ČSN EN ISO 16810 | Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem |
| ČSN EN ISO 16828 | Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem. |
| ČSN EN ISO 17638 | Nedestruktivní zkoušení svarů– Zkoušení magnetickou metodou práškovou. |
| ČSN EN ISO 17640 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení ultrazvukem – Techniky, třídy zkoušení a hodnocení. |
| ČSN EN ISO 11666 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení ultrazvukem – Stupně přípustnosti. |
| ČSN EN ISO 17635 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Všeobecná pravidla pro kovové materiály. |
| ČSN EN ISO 15626 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Stupně přípustnosti. |
| ČSN EN ISO 11699-1 | Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 1: Klasifikace filmových systémů pro průmyslovou radiografii. |
| ČSN EN ISO 11699-2 | Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 2: Kontrola zpracování filmu pomocí referenčních hodnot. |
| ČSN EN 25580 | Nedestruktivní zkoušení. Negatoskopy pro průmyslovou radiografii. Minimální požadavky (ISO 5580: 1985). |

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 27 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

| | |
|------------------------------|--|
| ČSN EN 12668-1 | Nedestruktivní zkoušení - Charakterizace a ověřování ultrazvukového zkušebního zařízení - Část 1: Přístroje. |
| ČSN EN 12668-2 | Nedestruktivní zkoušení - Charakterizace a ověřování ultrazvukového zkušebního zařízení - Část 2: Sondy. |
| ČSN EN 12668-3 | Nedestruktivní zkoušení - Charakterizace a ověřování ultrazvukového zkušebního zařízení - Část 3: Kompletní zkušební zařízení. |
| ČSN EN ISO 3059 | Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení kapilární a magnetickou práškovou metodou - Podmínky prohlížení. |
| ČSN EN ISO 23278 | Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou - Stupně přípustnosti. |
| ČSN EN ISO 23277 | Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarů kapilární metodou – Stupně přípustnosti. |
| ČSN 13 0010 | Potrubí a armatury. Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky |
| ČSN EN 1092-1+A1 | Příruby a přírubové spoje - Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN - Část 1: Příruby z oceli |
| ČSN EN 13480-3 | Kovová průmyslová potrubí - Část 3: Konstrukce a výpočet. |
| ČSN EN 1092-1 +A1 | Příruby a přírubové spoje - Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN - Část 1: Příruby z oceli. |
| ČSN 13 1075 | Potrubí. Úprava konců součástí potrubí pro svařování |
| ČSN 13 3060-1-4 | Armatury průmyslové. Díl 1 - 4 |
| ČSN EN 1594 | Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů - Funkční požadavky. |
| ČSN EN 19 | Průmyslové armatury - Značení kovových armatur |
| ČSN EN 12954 | Katodická ochrana kovových zařízení uložených v půdě nebo ve vodě – Všeobecné zásady a aplikace na potrubí |
| ČSN EN 13509 | Měřicí postupy v katodické ochraně |
| ČSN EN ISO 9606-1 | Svařování. Zkoušky svářečů. Tavné svařování. Oceli |
| ČSN EN ISO 15607 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Všeobecná pravidla |
| ČSN EN ISO 15609- | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Stanovení postupu svařování - Část 1: Obloukové svařování |
| ČSN EN ISO 15614-1 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Zkouška postupu svařování - Část 1: Obloukové a plamenové svařování oceli a obloukové svařování niklu a slitin niklu. |
| ČSN EN ISO 5579 | Nedestruktivní zkoušení. Radiografické zkoušení kovových materiálů – Základní pravidla |
| ČSN EN ISO 9712 | Nedestruktivní zkoušení. Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT |
| ČSN EN 10025-1 | Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky |
| ČSN EN 10204 | Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly |
| ČSN EN ISO 5817 | Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Určování stupňů kvality. |
| ČSN EN ISO 6520-1 | Svařování a příbuzné procesy - Klasifikace geometrických vad kovových materiálů - Část 1: Tavné svařování. |
| ČSN EN ISO 6708 | Potrubní části - definice a výběr jmenovitých světlostí - DN. |
| ČSN EN ISO 8501-1 | Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků. |
| ČSN 03 8350 | Požadavky na protikorozi ochranu úložných zařízení |
| ČSN 03 8375 | Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi |
| ČSN EN ISO 3183 (| Ocelové potrubí pro potrubní přepravní systémy. |
| ČSN EN ISO 12944 DÍLY 1-8 | Protikorozi ochrany ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy |
| ČSN EN ISO 21809-1 | Vnější povlaky potrubí uložených v zemi nebo ve vodě |
| ČSN EN 12068 | Katodická ochrana – Vnější organické povlaky pro ochranu proti korozi |
| ČSN EN 10289 | Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě |
| ČSN EN 10290 | Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě |

| | | | |
|----------------------------|---|--------------|----------|
| NET4GAS, s.r.o. | Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar | Vydání: | 02 |
| | | Stran: | 28 / 28 |
| Technický požadavek | TP_T01_01_01_03 | Účinnost od: | 1.2.2019 |

| | |
|-----------------|---|
| ČSN EN ISO 9223 | Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosféry. Klasifikace |
| 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 905 01 | Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení |
| TPG 702 11 | Čištění vysokotlakých plynovodů po výstavbě |
| TPG 920 21 | Protikorozi 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 25 | Omezení korozního účinku bludných a interferenčních proudů na úložná zařízení |
| TPG 927 02 | Odborné kurzy. Příprava osob k získání odborné způsobilosti k izolování plynových zařízení ukládaných do země nebo uložených v zemi |
| API-RP 5L2 | Doporučený postup pro vnitřní povlaky potrubí pro nekorozivní plyn |

E.2.3 Řídicí dokumenty Společnosti

Směrnice:

SM_T01_01_01 Technická podpora

Technické požadavky:

- TP_T01_01_01_01 Řešení trasových uzávěrů, uzavírací a ostatní armatury
- TP_T01_01_01_02 Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy regulačních zařízení
- TP_T01_01_01_04 Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy zařízení aktivní protikorozi ochrany
- TP_T01_01_01_05 Zásady provádění pasivní protikorozi ochrany plynárenských zařízení

F Závěrečná a přechodná ustanovení

- Účinností tohoto technického požadavku se zrušuje řídicí dokument: TP_T01_01_01_03 ze dne 2.2.2015.
- Tento technický požadavek nabývá účinnosti dnem jeho vydání.
- PD a realizace staveb, rekonstrukcí a oprav VTL plynovodů rozpracovaných k datu účinnosti se dokončí v režimu platném k datu jejich objednání.

P Přílohy

P1 - Technologická část



1 požadavky na technologie.pdf

P2 - Preferované průměry a tloušťky stěn potrubí



2 Pednostně používané rozměry trub.pdf

P3 - Rozsah nedestruktivního zkoušení v N4G



3 Technické požadavky na NDT.pdf

P4 - Příklad universální komory DN 1400



4 Příklad universální komory.pdf