

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	1 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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. Martin Slabý
Podpis	v.r.	v.r.	v.r.	v.r.
Datum	02.02.2015	02.02.2015	02.02.2015	02.02.2015

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	2 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Změnový list

[illegible]

* příp. odkaz na kapitolu, odstavec, ...

Rozdělovník

a) Typový:

Vlastník procesu – Ředitel, Technická podpora soustavy

Zpracovatel

Senior manažer, Technická podpora

Specialista, Technická normalizace

b) Individuální:

Útvar	Funkce
Provoz soustavy	Ředitel, Provoz soustavy
Údržba soustavy	Ředitel, Údržba soustavy

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	3 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Obsah

Změnový list	2
Obsah	3
A Účel	6
B Rozsah platnosti	6
C Definice pojmů a zkratek	6
D Popis činnosti a pravidel	8
D.1 Obecná ustanovení	8
D.2 Příprava výstavby, projektování	8
D.2.1 Přepavní kapacita, tlakové hladiny	8
D.2.2 Základní technické řešení	8
D.2.2.1 Základní provozní podmínky	8
D.2.2.2 Volba dimenze	9
D.2.2.2.1 Vnější průměr potrubí	9
D.2.2.2.2 Rychlost proudění plynu	9
D.2.2.3 Oceli pro výstavbu, rekonstrukce a opravy plynovodů	9
D.2.2.4 Výpočet a volba tloušťky stěny	9
D.2.2.5 Součinitel bezpečnosti (dovolené napětí k mezi kluzu)	10
D.2.2.6 Výpočet tloušťky stěny	10
D.2.2.6.1 Koeficient svarového spoje	10
D.2.2.7 Volba typu trub	10
D.2.2.8 Vnitřní povlaky	11
D.2.3 Volba trasy	11
D.2.3.1 Vedení plynovodu extraviánem obcí	11
D.2.3.2 Vedení plynovodu intraviánem obcí	11
D.2.3.3 Křížení s inženýrskými sítěmi	12
D.2.3.4 Křížení s pozemními komunikacemi	12
D.2.3.5 Křížení s železniční dráhou	12
D.2.3.6 Přechody vodních toků	12
D.2.3.7 Vedení plynovodu potrubními tunely nebo za použití bezvýkopových technologií ...	13
D.2.3.8 Vedení plynovodů na poddolovaných, sesuvných územích a po povrchu	13
D.2.3.9 Vedení plynovodů ve svazích	13
D.2.4 Projektová dokumentace	13
D.2.4.1 Zásady pro projektování	13
D.2.4.2 Náležitosti projektu	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 Kotvení plynovodů ve svazích a zatěžování	14
D.2.5.4 Ochranné trubky, chráničky, bezchráničkové podchody	14
D.2.5.5 Protlaky	15
D.2.5.6 Mikrotuneláže	15
D.2.5.7 Potrubní tunely	16
D.2.5.8 Uložení nadzemních částí plynovodů v objektech	16
D.2.5.9 Čistitelnost potrubí, likvidace kondenzátu a nečistot	16
D.2.5.10 Projekt tlakových a napěťových zkoušek. Doplnit dle TPG	17
D.3 Technické požadavky	17
D.3.1 Potrubí a kompletační prvky	17
D.3.1.1 Požadavky na trubky	17
D.3.1.2 Trasové uzávěry, uzavírací a ostatní armatury	17
D.3.1.3 Ohyby	17
D.3.1.4 Ohyby vyrobené ohýbáním za studena	18
D.3.1.5 Ohyby vyrobené továrním způsobem	18
D.3.1.6 Manometrický návarek	18
D.3.1.7 Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) dle ČSN 13 2305	18
D.3.1.8 Bezpečnostní odběrový návarek	18
D.3.1.9 Odbočky s límcem, balonovací hrdla	18
D.3.1.10 T - kusy	18
D.3.1.11 Tvarovky pro speciální práce	18
D.3.1.12 Redukce	19
D.3.1.13 Přechodové kusy	19

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	4 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.3.1.14	Přesuvky	19
D.3.1.15	Komory	19
D.3.1.16	Izolační spojky	20
D.3.1.17	Filtry	20
D.3.1.18	Odlučovače kondenzátu	20
D.3.1.19	Dna	21
D.3.1.20	Příruby, těsnění, spojovací materiál	21
D.3.1.21	Závitové spoje.....	21
D.3.1.22	Armatury manometrické	21
D.3.1.23	Kompenzátory.....	21
D.3.1.24	Odvodňovače.....	21
D.3.2	Ochrana proti úderu blesku a uzemnění, elektrická zařízení	22
D.3.3	Zařízení aktivní PKO	22
D.3.4	Zařízení pasivní PKO	22
D.3.4.1	Protikorozi ochrana podzemních částí plynovodů.....	22
D.3.4.1.1	Trubky.....	23
D.3.4.1.2	Armatury a tvarovky	23
D.3.4.1.3	Izolování plynovodů na stavbě	23
D.3.4.2	Protikorozi ochrana nadzemních částí plynovodů.....	24
D.3.4.3	Izolace přechodů země-vzduch.....	24
D.3.5	SCADA	25
D.3.5.1	Zařízení měření a regulace	25
D.3.5.2	Lokální řízení	25
D.4	Technologické požadavky na výstavbu a opravy plynovodů	25
D.4.1	Příprava pracovního pruhu a zemní práce	26
D.4.1.1	Hrubé terénní úpravy a výkopové práce	26
D.4.1.2	Postup prací při odkryvu stávajícího potrubí	26
D.4.1.3	Provádění výkopu v blízkosti vlastní telekomunikační sítě	27
D.4.1.4	Umístění optického kabelu	27
D.4.1.5	Bezvýkopové technologie.....	28
D.4.1.6	Uložení potrubí do rýhy	28
D.4.1.7	Kotvení plynovodů ve svazích	28
D.4.1.8	Podsyp, obsyp potrubí a zásyp rýhy.....	28
D.4.1.9	Hutnění obsypu a zásypu	29
D.4.1.10	Geodetické zaměření.....	29
D.4.2	Manipulace, skladování a rozvoz trub	29
D.4.3	Dělení trubního materiálu	30
D.4.4	Montáž a příprava před svařováním.....	30
D.4.5	Svařování.....	30
D.4.5.1	Metody svařování	30
D.4.5.2	Systém zajištění jakosti svařování a svařečský personál.	31
D.4.5.3	Požadavky na základní materiál.....	31
D.4.5.4	Požadavky na přídatný materiál	31
D.4.5.5	Postup svařování	31
D.4.6	Ohýbání trub na stavbě	32
D.4.7	Pokládka plynovodu	33
D.4.8	Propojovací práce.....	33
D.4.9	Speciální technologie pro práce pod přetlakem plynu v potrubí	33
D.5	Zkoušky.....	34
D.5.1	Nedestruktivní zkoušení	34
D.5.2	Destruktivní zkoušky svarů	34
D.5.3	Hodnocení vad plynovodů	34
D.5.3.1	První vnitřní inspekce	34
D.5.4	Metody oprav vad plynovodů.....	34
D.5.4.1	Očišťování a vybrušování drobných vad potrubí	34
D.5.4.2	Překrytí poškozené části metodou navinutí kompozitních pásů (např. objímka Clock Spring)	35
D.5.4.3	Jiná vhodná metoda	35
D.5.4.4	Výměna poškozeného úseku potrubí.	35
D.5.5	Tlakové zkoušky	35
D.5.5.1	Všeobecné požadavky	35
D.5.5.2	Zásady provádění tlakové zkoušky	35

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	5 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.5.5.3	Tlakové zkoušky včetně napěťové zkoušky (stresstest)	36
D.5.6	Čistění a předběžná kalibrace	37
D.6	Dokumentace a certifikáty	38
E	Související dokumentace	39
E.1	Vystavené dokumenty a záznamy	39
E.2	Základní obecně závazné právní předpisy	39
E.3	Zahraniční technické předpisy	41
E.4	Právní předpisy	41
E.5	Řídící dokumenty Společnosti	42
F	Závěrečná a přechodná ustanovení	42
P	Přílohy	42
P.1	Rozměrové a materiálové parametry bezešvých trubek	42
P.1	Rozměrové a materiálové parametry bezešvých trubek	43
P.2	Rozměrové a materiálové parametry svařovaných trubek	43
P.3	Rozsah nedestruktivního zkoušení v N4G	43

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	6 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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

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
Kamenná rovinanina	vyskládání břehu vodního toku v místě průchodu plynovodu lomovým kamenem
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
nn	nízké napětí
NPS	jmenovitá světlost (palce)
OS	orientační sloupek
PD	projektová dokumentace

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	7 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Pojem / Zkratka	Definice
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
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 uzávěrem plynu; toto zařízení slouží k připojení odběrného plynového zařízení
PS	předávací stanice
PT	kapilární zkouška prášková nebo fluorescenční
PZ	plynárenská zařízení
PZP	podzemní zásobník plynu
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, nebo též společnost	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 uzávěr - trvale zabudovaný soubor zařízení sloužící k dočasnému přerušení toku plynu, případně odtlačování 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 VTL plynovod	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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	8 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D Popis činnosti 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.

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
- 20° 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
-----------------	------------------------------------

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	9 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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.

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 uklidněná. Použitá ocel musí mít minimální zaručenou mez kluzu $Re \geq 340 \text{ MPa}$. Pro $DN < 300$ se připouští mez kluzu $Re \geq 290 \text{ MPa}$.

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

Chemická čistota materiálu musí splňovat požadavek $(P+S)_{\max} \leq 0,030\%$

Oceli pro trubky na výstavbu, rekonstrukce a opravy jsou vyžadovány v jakostní skupině třídy "L" dle ČSN EN ISO 3183. Lze použít i materiál jednoznačně ekvivalentní. Např. pro L 360ME/NE je to ocel 11 503.1 dle ČSN 41 1503 a 11 523.1 dle ČSN 41 1523 za podmínek dodržení výše uvedených specifických požadavků pro $(P+S)_{\max}$ a CEV_{\max} .

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 3.1 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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	10 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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 . Tradiční součinitel bezpečnosti „s“ používaný v plynárenství je jeho převrácenou hodnotou ($s=1/f_0$).

$f_0=0,72$ odpovídá $s = 1,4$ trubiční materiál pro liniovou část plynovodu
 $f_0=0,67$ odpovídá $s = 1,5$ trubiční materiál pro objekty (stanice)

D.2.2.6 Výpočet tloušťky stěny

$$T_{min} = \frac{DP \cdot D}{20\sigma_p} \text{ s podmínkou, že } \sigma_p \leq f_0 \cdot R_{t0,5}$$

Kde:

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

DP výpočtový tlak, (bar)

D vnější průměr trubky podle ČSN EN ISO 3183, (mm); pokud je předem dán D_i (vnitřní průměr trubky v mm), je $D=D_i + 2T_{min}$;

σ_p přípustné obvodové napětí, (N/mm²);

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 skutečnou tloušťku potrubí v souvislosti s kategorizací plynovodů A, B, C.

	A	B	C
součinitel zesílení	1	1,2	1,43

Při volbě součinitele zesílení je nutné zohlednit projekt stresstestu.

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

V objektech TU, PRS, PS, KS a PZP se veškerá technologie < DN 300 navrhuje jednotně na PN 100, resp. #class600.

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.

Součinitel bezpečnosti „s“ a ostatní hodnoty nutné pro výpočet musí být uvedeny v projektu.

Rozměrové a materiálové parametry bezešvého potrubí jsou uvedeny v příloze č. 1 a rozměrové a materiálové parametry svařovaného potrubí jsou uvedeny v příloze č. 2.

D.2.2.6.1 Koeficient svarového spoje

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

D.2.2.7 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

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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	11 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.2.2.8 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 dimenzi 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 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 $R = 40 \times D$ jednotlivě (ohyb z jedné trubky). Je-li nutné oblouk složit z více trubek, je nutno počítat s technologickými rovnými konci a tedy reálným poloměrem $R = 50 \times D$.

V odůvodněných případech je možné použít továrně vyrobené ohyby o poloměru min $R = 10 \times D$ (u větších dimenzí a úhlů je třeba počítat s možnostmi převozu a ohyb rozdělit). Je nutné zohlednit případné rovné části ohybu - ramena.

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.2.3.1 Vedení plynovodu extraviánem 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. V objektech se výstražná folie umísťuje nad potrubí vždy.

Průběh plynovodu se označuje bezúdržbovými orientačními sloupky (příp. KVO, čičačka). 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.2.3.2 Vedení plynovodu intraviánem obcí

VTL plynovody se výhradně vedou extraviánem. 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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	12 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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 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).

D.2.3.3 *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.2.3.4 *Křížení s pozemními komunikacemi*

Křížení plynovodu se silnicemi se provádí protlakem chráničky. Křížení plynovodu s místními a účelovými komunikacemi a v odůvodněných případech i křížení s pozemními komunikacemi vyšších tříd lze řešit bez chráničky s použitím takových technických řešení, která zajistí dostatečnou mechanickou ochranu a odolnost potrubí pod komunikací. Při návrhu křížení je potřeba vzít v úvahu i ovlivnění plynovodu nebo chráničky přídatným zatížením vzniklým provozem na pozemních komunikacích.

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 protikoroziní ochrany.

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

D.2.3.5 *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 protlakem chráničky. Chránička se navrhuje jako zdvojená s tím, že mezikruží je vyplněno betonem.

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

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.2.3.6 *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 F. Mechanická ochrana pomocí prosté geotextílie není dostatečná.

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	13 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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

D.2.3.7 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.

D.2.3.8 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.2.3.9 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 Projektová dokumentace

D.2.4.1 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.

D.2.4.2 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).

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	14 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.2.5 Koncepční požadavky na objekty a provedení objektů

D.2.5.1 Trasové uzávěry

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

Trasové uzávěry se zřizují v přiměřených vzdálenostech. Vzdálenost trasových uzávěrů na plynovodu však nesmí přesáhnout:

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

U propojovaných plynovodů se přihlédne k celkové délce úseků.

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. Propoje souběžných plynovodů musí umožňovat dilataci potrubí.

Každá odbočka bude vybavena uzávěrem do 30 metrů od místa odbočení. Odbočky nepřesahující délku 100 metrů mohou být vybaveny pouze jedním uzávěrem.

D.2.5.3 Kotvení plynovodů ve svazích a zatěžování

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

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

Použití zatěžovacích pytlů (pipesak) není možné.

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

D.2.5.4 Ochranné trubky, chráničky, bezchráničkové podchody

Ochranné trubky musí splňovat všechny podmínky jako chráničky popsané dále. Na ochranné trubky se však neinstaluje čístačka, POCH a neprovádí se utěsnění jejich čel. Na nově budované plynovody je možné jako ochranné trubky nebo chráničky použít trubky z oceli dle ČSN EN ISO 3183 bez izolace. Ostatní materiály se nedoporučují. Při opravách zkratovaných chrániček je možno stávající chráničku využít jako ochrannou trubku pro zatažení nového potrubí s tovární PE izolací a ochranou FZM-N.

Doporučené minimální dimenze ochranných trubek / chrániček viz Tabulka 1 s ohledem na dimenzi potrubí a druh použitých středících prvků.

Tabulka 1

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	15 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

800	1000
900	1200
1000	1200
1200	1400
1400	1600

Chráničky je nutné projektovat dle TDG 702 07. V chráničce nesmí být umístěno žádné jiné vedení. Provedení měřících vývodů chrániček, středících 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.

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 hrany sražené (např. jako pro svar), nebo zaobleny poloměrem min. 1 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 A3 / ČSN EN ISO 21809-1 třída B3 + FZM-N/FZM-S, nebo GF-UP). 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.2.5.5 Protlaky

Protlaky se používají především pro osazování chrániček nebo ochranných potrubí 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 vtačované trubky), ve druhém případě je vhodnou hlavici 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.2.5.6 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 izolací 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.

TISK: 8.4.2018 21:39 „NEŘÍZENÝ VÝTISK – JEN PRO INFORMACI“

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	16 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.2.5.7 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 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.2.5.8 Uložení nadzemních částí plynovodů v objektech

Potrubí vedené nad terénem se vede na soustavě kluzných, pevných a kyvných ocelových podpěr kotvených do základu z prostého betonu B15. 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. Pro zajištění liniového elektrického odizolování uzemněného nadzemního potrubí od v zemi uloženého potrubí bude do potrubí vložen nadzemní zámkový izolační spoj v provedení s integrovaným celoobvodovým jiskřištěm. U krátkých úseků katodicky chráněných plynovodů (posuzuje se individuálně s ohledem na stávající síť a aktivní PKO, řádově stovky metrů) je možné plynovod neoddělovat IS, ale provést pouze uzemnění pomocí bleskojistek, nebo jiných svodičů přepětí např. diodovými členy, polarizovanými články, apod.

D.2.5.9 Čistitelnost potrubí, likvidace kondenzátu a nečistot

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 plnoprůtočné, všechny oblouky musí mít poloměr R/D minimálně 10 a ovalitu do 2,5%. T-kusy (odbočky) musí být v případě potřeby (d/D≥0,25) vybaveny mříží. Odbočky musí být na plynovod napojeny v horní části potrubí (±45° 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 1 km 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.

Změny směru potrubí: Segmentové oblouky nesmí být použity. Toto nařízení platí i pro segment menší než 3° uplatňovaný ve fázi projektové přípravy. Ohyby s poloměrem menším než 10 D (kolena) mohou být použity pouze na nečistitelných úsecích (u navrtávek, před RS, atd.). Při změně směru potrubí se postupuje podle čl. D.3.1.3.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	17 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.2.5.10 Projekt tlakových a napěťových zkoušek. Doplnit dle TPG

V projektové dokumentaci musí být stanoveny hlavní zásady pro provedení tlakové zkoušky. Hlavními hledisky jsou zajištění bezpečnosti při přípravě a v průběhu zkoušky a dále prokazatelnost pevnosti a těsnosti potrubí.

Projekt stavby určuje zejména délky zkoušených úseků, způsoby provedení zkoušek, druh zkušební média, a to se zřetelem na bezpečnost okolí, výškové rozdíly trasy, technické, časové a povětrnostní podmínky. Pro hydraulickou zkoušku projekt stavby určí místo odběru a místo likvidace technologické vody, případně postup zkoušky po úsecích (čemuž by měl následně odpovídat postup stavby).

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 přípojovací 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 9001ed.2, nebo obdobný.

D.3.1.1 Požadavky na trubky

Technické požadavky na trubky musí být formulovány v souladu s ČSN EN ISO 3183. 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 $R = 50 D$, příp. $R = 40 D$ (ohyb z jedné 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). Jiné typy ohybů např. segmentové je zakázáno používat.

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	18 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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 2,5%.

D.3.1.5 Ohyby vyrobené továrním způsobem

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.

Při výrobě oblouků z podélně svařovaných trubek na strojích s indukčním předehřevem musí být podélný svar umístěn v rozmezí $\pm 10^\circ$ od neutrální osy ohybu.

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, 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.3.1.6 Manometrický návarek

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

D.3.1.7 Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) dle ČSN 13 2305.

Trubkové hrdlo přivařovací (návarek) může být použito při poměru $d/D \leq 0,5$ při splnění podmínky $d \leq 125$ mm.

D.3.1.8 Bezpečnostní odběrový návarek

Jedná se o návarek určený k připojení manometrických nebo impulzních trubek určených k odběru vzorků plynu, připojení převodníků tlaku, nebo připojení pohonů. Návarok lze instalovat za provozu zařízení při nesníženém tlaku. Za provozu je možné návarek uzavřít a odpojit připojená zařízení.

D.3.1.9 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 $d/D \leq 0,5$ (ve jmenovitých rozměrech).

D.3.1.10 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.

Min. vnitřní průměr T-kusu bude stejný jako průchozí průměr plnoprůtočného kulového kohoutu dle API 6D. 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.3.1.11 Tvarovky pro speciální práce

Takováto tvarovka se použije pouze ve speciálních případech při provádění montážních prací na potrubí bez nutnosti odtlakování celého úseku plynovodu, případně bez přerušení jeho provozu. Připojování odboček dimenze do DN 250 včetně ke stávajícímu potrubí za provozu se provádí pomocí navařovací límcové trojcestné tvarovky, odbočky dimenze od DN 300 včetně se osazují 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:

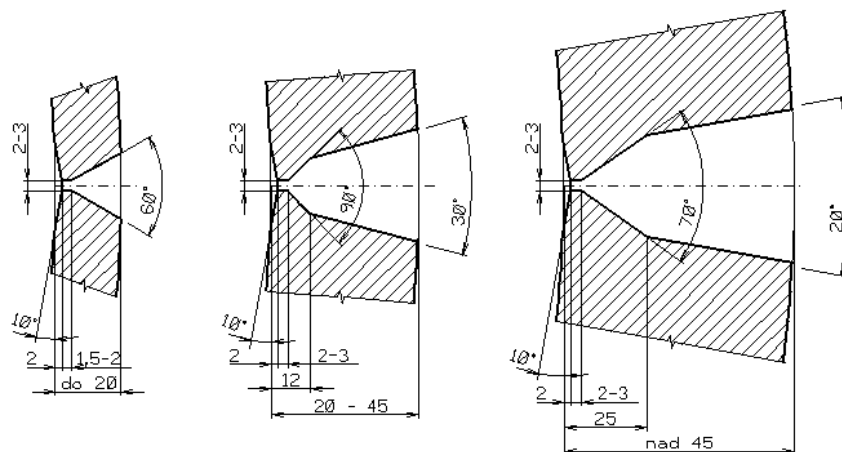
- Stopple umožňuje instalaci zařízení přerušujícího tok plynu bez odtlakování

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	19 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- Odbočková umožňuje vysazení až $d/D = 1$ odbočky bez odtlakování (třícestná nebo sférická)
- By-pasová umožňuje např. výměnu KK bez přerušení provozu plynovodu

Dělené třícestné 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 - zátky) budou vybaveny nosičem vyříznutého vrchlíku, který se vrátí na své původní místo.



D.3.1.12 Redukce

Redukce se používají pro přechod mezi dvěma různými dimenzemi např. na čisticích 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 DIN 2616-2 nebo ČSN EN 10253-4 a ČSN EN 14870-2. Vyrobené redukce musí být žíhány na odstranění pnutí. Použití redukcí vyrobených 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.

D.3.1.13 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 $0,5xD$, nejméně však 150 mm.

D.3.1.14 Přesuvky

Není standardně dovoleno využívat na plynovodech N4G.

D.3.1.15 Komory

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

Na komory se při výpočtu 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, je vhodné uložení komory pouze na jednom bodě. Takovéto uložení musí být staticky ověřeno.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	20 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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.

D.3.1.16 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 dle DIN 2470-2. Rozmísťují se podle potřeby protikorozní 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 bez poškození izolačního spoje.

Ocelové části musí vyhovovat požadavkům ČSN EN ISO 3183. Vnitřní těsnění musí být z materiálu odolného vůči zemnímu plynu, odorantu a minerálním olejům. Izolační kroužky musí být zhotoveny z vrstvené lisované hmoty dle DIN 7735. Vnitřní povrch izolační spojky musí být opatřen nevodivým nátěrem o tloušťce min. 100 µm.

D.3.1.17 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 vícestupňové, jedno nebo vícenádobové. 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)/vertikální nádoby vybavené navíc víky nebo vraty a samostatnými sběrači kondenzátu a nečistot. Při volbě horizontálního/vertikálního připojení se přihlédne 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.3.1.18 Odlučovače kondenzátu

Pro odloučení kapalně 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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	21 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.3.1.19 Dna

Pro zaslepení plynovodů se přednostně používají klenutá dna dle ČSN EN 10253-2 a EN 14870-1. Výpočet se provádí dle ČSN EN 13480-3. Klenutá dna větší než DN 300 musí být zhotovena tvářením za tepla v souladu s ČSN 42 5815.

Pro zaslepení částí plynovodů s $DN \leq 300$ je dovoleno použít i desková dna přivařovací podle ČSN 13 1815.

D.3.1.20 Příruby, těsnění, spojovací materiál

Spoje na potrubí jsou zásadně svařované. Přírubové spoje je dovoleno použít pouze ve zdůvodnitelných případech v nadzemních objektech, 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 v provedení B2. Na zařízeních měřících tratí, velkých regulačních armaturách, filtrech plynu apod. je možno použít i příruby větší než DN 600 (NPS 24") dle ASME B16.5:2013 v provedení RF, nad DN 600 pak dle ASME B16.47:2011 provedení A, MSS SP44:2006, 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.

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

D.3.1.21 Závítové spoje

Závítové 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 závítovým 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.

Závítové spoje nesmí být bezdůvodně použity pod zem.

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

D.3.1.22 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.3.1.23 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 $R=5D$. V objektech KS je možné použít i kompenzátory jiných principů.

D.3.1.24 Odvodňovače

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	22 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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 s výjimkou nadzemních trasových uzávěrů osazovaných do stávajících plynovodů s asfaltovou izolací, u nichž se uzemnění neprovádí.

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 přesbleskojistky 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. Pokud je plynovod chráněn aktivní katodickou ochranou, provede se uzemnění přesbleskojistky, nebo jiné svodiče přepětí bez oddělení izolačními spoji (svodiče přepětí s nízkým zápalným napětím).

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 – 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. vysokopecní uhelné strusky) zajišťující spolehlivé očištění povrchu a vytvoření vhodného kotevního povrchu (drsnot 50 – 70 µm).

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.

D.3.4.1 Protikorozi ochrana podzemních částí plynovodů

Pro protikorozi 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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	23 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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, odvzdušnění a odkalení) a tvarovky musí být opatřeny továrním nebo strojovým nástřikem v dílně resp. na stavbě bezrozpouštědlovými 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. Bezrozpouštědlové 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 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 ISO 21809-3:2008. Při izolování potrubí menších dimenzí (do DN 400 včetně) je možné použít dvouvrstvé 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.

Ve smyslu normy ČSN EN 12068 se volí všechny páskové a smršťovací izolační materiály ve třídě mechanické odolnosti „C50“.

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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	24 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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 těsně před záhozem zkušebními napětími 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 ovínem 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** (vysokosušinnová nátěrová hmota na bázi epoxidu nebo ethylsilikátu s vysokým obsahem kovového pigmentu Zn, Al, nebo s obsahem železité slídy nebo zirkofosfátu). 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 200 µm, přičemž maximální tloušťka suché vrstvy by neměla překračovat trojnásobek skutečné průměrné 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.

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.

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 geotextílie 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).

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	25 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Detailní požadavky na izolace a nátěry jsou stanoveny samostatným interním předpisem TP- „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 Technologické požadavky na výstavbu a opravy plynovodů

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

- svářečské a montážní práce
- zemní práce
- pokládku potrubí
- izolování potrubí (technologie doizolování svarů, armatur, tvarovek, mezikusů, přechodů země-vzduch, oprav poškozené izolace ap.)
- ohýbání trub na stavbě za studena
- dopravu, manipulaci a skladování materiálů
- napěťové a tlakové zkoušky
- čištění, sušení a kalibraci potrubí
- nátěry
- speciální práce na provozovaných plynovodech (inspekce, technologie TDW, čištění ap.)

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	26 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- speciální akce (např. provedení shybky pod říčním tokem apod.)
- případně další činnosti předepsané projektem.

D.4.1 Příprava pracovního pruhu a zemní práce

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

- vyměření a vykolikování osy potrubí a lomových bodů trasy,
- vytýčení míst pro armatury,
- vytýčení šířky pracovního pruhu,
- vytýčení a odkrytí podzemních zařízení,
- vymezení příjezdových cest,
- vyčištění a zprůjezdnění trasy,
- umístění výstražných značek,

Při výstavbě plynovodů se provádí tyto základní typy zemních prací:

- hrubé terénní úpravy pro zhotovení pracovního pruhu – práce spojené s vyčištěním povrchu trasy (odstranění porostů, zpevňovacích konstrukcí a jiných překážek a sejmutí ornice).
- Sejmutí ornice se provádí dle projektové dokumentace a požadavků majitele nebo nájemce pozemku obvykle v tloušťce 30 cm. Ornice se skladuje odděleně od ostatního výkopku.
- výkopy - pro vytvoření prostoru v zemi pro uložení potrubí včetně vytvoření prostoru pro provádění propojovacích prací a dalších montážních prací např. pro montáž TU včetně bezpečnostních výběhů.
- zásypové práce a konečné terénní úpravy - manipulace s výkopkem (i přebytečným), úprava dna rýhy, provedení podsypu, obsypu a zásypu a rozprostření ornice.

D.4.1.1 Hrubé terénní úpravy a výkopové práce

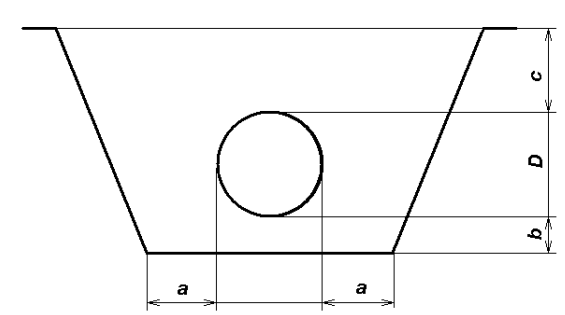
Skrývka ornice, odstranění dřevin apod. se provádí dle schválené PD a s přihlédnutím k oprávněným požadavkům majitelů pozemků.

Výkopy se provedou podle PD v souladu s ČSN EN 1594, 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.

Hloubka výkopu musí zaručovat minimální krytí plynovodu 800 mm.

Šířka dna výkopu pro uložení potrubí musí být zhotovena v souladu s PD a TPG 702 04 čl. 6.2.1.

Montážní jámy pro zhotovení propojů, vsazování armatur, opravy stávajících plynovodů musí mít z hlediska montážních prací tyto minimální rozměry:

		DN ≤ 300 mm	DN >300 mm
	a Šířka mezi stěnou výkopu a potrubím	800 mm	1200 mm
	b Mezera mezi dnem výkopu a spodní částí potrubí	800 mm	800mm
	c minimální krytí potrubí	800 mm	800mm
	Délka výkopu od krajních svarů.	1000 mm	1000 mm

Každá montážní jáma musí mít únikový východ zřízen po obou stranách potrubí.

Zabezpečení výkopu proti sesunutí musí být provedeno buď svaňováním, nebo pažením dle PD.

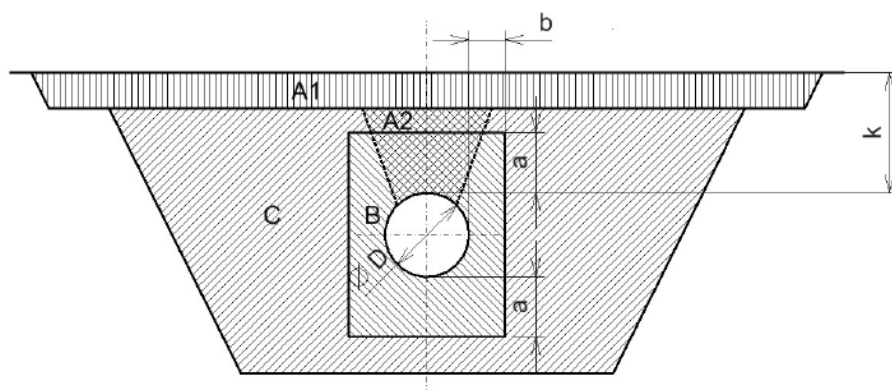
D.4.1.2 Postup prací při odkryvu stávajícího potrubí

- vytýčí se osa plynovodu a určí se orientační hloubka krytí „k“ pomocí vyhledávače podzemních vedení,
- provede se strojně skrývka ornice „zóna A1“ (200-300 mm) v rozsahu budoucího výkopu je-li požadována projektovou dokumentací.
- ručně (rýčem, lopatou, jehlovou sondou) se provede sonda A2. k obnažení části plynovodu. Velikost sondy se volí tak aby se bezpečně ověřila poloha a směr uloženého potrubí. Při kopání sondy je povoleno v zóně „C“ ručně ověřenou vrstvu zeminy odtěžit strojně,

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	27 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- vytěžení zeminy v zóně C po obou stranách plynovodu se provede strojně po vrstvách souběžně s osou plynovodu.
- Při odtěžení zeminy v zóně B se provádí zásadně ručně rýčem lopatou apod. Rozrušování zeminy pod potrubím je možné u tvrdších zemin provádět pneumatickými kladivy tak, aby nedošlo k poškození plynárenského zařízení.
- Stání a pohyb mechanismu v ose plynovodu je povoleno, pouze pokud je zajištěno krytí plynovodu nejméně 500 mm a pokud to dovoluje únosnost zeminy. Obsluha mechanismu nesmí pohybovat s plnou lopatou bagru nad již obnaženým plynovodem.
- při nebezpečí zaboření musí být kola, event. pásy podloženy buď dřevěnou deskou, nebo jiným odpovídajícím způsobem. V případě zaboření se mechanismus nesmí vyprošťovat sám, ale musí být vyproštěn jiným mechanismem, stojícím mimo osu plynovodu. Je přísně zakázáno otáčení mechanismů nad plynovodem s výjimkou pozvolného najíždění mechanismu do pracovní polohy. Veškeré práce s mechanizačními prostředky musí být prováděny tak, aby nedošlo k poškození provozovaného plynovodu a jeho izolace.

Mechanizačních prostředků při pracích v objektech a areálech N4G a na liniových částech plynovodů je možno použít do min. vzdálenosti „a“, „b“ od povrchu plynovodu dle obrázku č. 1.



D	vnější průměr potrubí	potrubí pod tlakem neinspektovatelných plynovodů
K	krytí plynovodu	"a" = 500 mm
A1	mechanicky prováděná krývka ornice	"b" = 300 mm od povrchu plynovodu
A2	ručně kopaná sonda k ověření polohy potrubí	potrubí pod tlakem inspektovatelných plynovodů
B	zóna ručně prováděných zemních prací	"a" = 150 mm
C	zóna zemních prací, které je možno provádět mechanismy	"b" = 150 mm od povrchu plynovodu
a, b	minimální vzdálenost od povrchu potrubí pro možnost provádět zemní práce s použitím mechanismů	potrubí bez tlaku:
		"a" = 50 mm
		"b" = 50 mm od povrchu plynovodu

D.4.1.3 Provádění výkopu v blízkosti vlastní telekomunikační sítě .

- Vytýčí trasu stávajících kabelů hledačem kabelových sítí (např. SEBA Dynatronic) přičemž vzdálenost vytyčovací kolíků v místě výkopu 5 m,
- Provede se ručně vyhloubení sondy pro přesné ověření polohy kabelové trasy.
- Vlastní odkryv kabelové trasy se do vzdálenosti 0,2 m nad, vedle a pod kabelovou trasou provádí výhradně ručně. Strojní těžení je povoleno ve vzdálenosti větší než 0,2 m.
- Odkryté kabely, musí být po dobu odkrytí zajištěny proti poškození a proti změnám polohy, které mohou zařízení poškodit.

D.4.1.4 Umístění optického kabelu

Požadavky na umístění a výstavbu kabelů vlastní telekomunikační sítě jsou podrobně řešeny v technických požadavcích TP_D02_00_01_01 na výstavbu, opravy a renovaci kabelových tras NET4GAS.

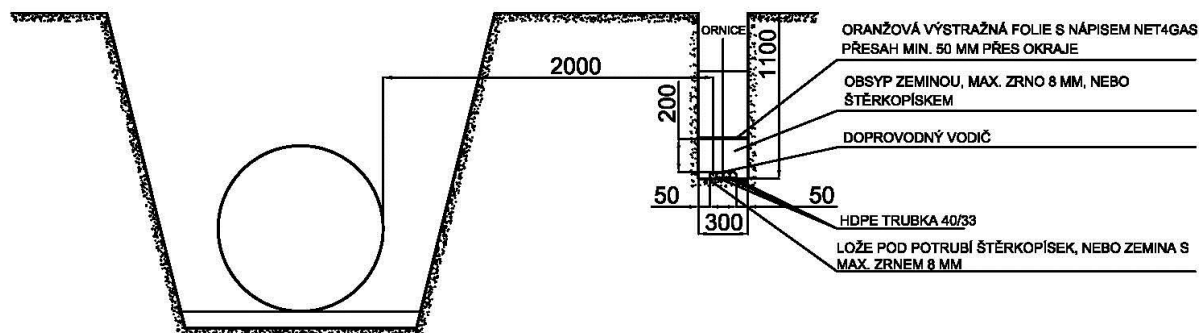
Nedílnou součástí vedení plynovodu je i optický kabel. Platí pravidlo, že optický kabel bude uložen v HDPE trubce. Vždy je nutné oslovit firmu Dial Telecom, zda má požadavek na přiložení svého kabelu. Základním pravidlem pro ukládání kabelů je toto: „ Optický kabel (optické kabely) se uloží 2 m

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	28 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

od krajního líce plynovodního potrubí vpravo od směru převládajícího proudění plynu.“ HDPE trubky (v první fázi bez kabelu) se uloží do samostatného výkopu šíře 30 cm a hloubky 1,13 m tak, aby výsledné krytí HDPE trubek bylo 1 m. Toto pravidlo neplatí při křížení s železnicí, vodními toky, silnicemi, kde se neprovádí jejich překop a ve skalnatém podloží.

Pro každý kabel je nutno vždy uložit rezervní HDPE trubku. NET4GAS používá pro kabel HDPE trubku zelené barvy – tzv. provozní trubku a rezervní trubku bílé barvy. Další barvy HDPE určuje Dial Telecom. trubky barvy modré a červené se používají pro rezervy v areálech.. Trubky musí být obsypány 20 cm nad horní okraj, na obsyp se ukládá oranžová výstražná folie s nápisem NET4GAS.

K HDPE trubkám je nutno vždy přiložit doprovodný vodič Cu 6 mm² se žlutozelenou nebo černou izolací.



D.4.1.5 *Bezvýkopové technologie*

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

D.4.1.6 *Uložení potrubí do rýhy*

Při zemních pracích je nutno zajistit maximální shodu podélného profilu dna rýhy s podélným profilem potrubí dle projektu. Kontrola nivelity dna rýhy se provádí geodeticky. Mezera mezi dnem výkopu včetně podsypu a spodním povrchem trubky může být nejvýše 10 cm a délka, ve které potrubí v ojedinělých případech neleží na dně rýhy, může být max. 5x DN potrubí (např. pro DN 600 může být délka max. 3 m).

D.4.1.7 *Kotvení plynovodů ve svazích*

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

D.4.1.8 *Podsyp, obsyp potrubí a zásyp rýhy*

Podsyp a obsyp potrubí plynovodu a zásyp rýhy se provádí podle TPG 702 04 a čl. 6 TPG 702 05.

Při pokládce potrubí je nutno v maximální míře zajišťovat podsyp a obsyp potrubí vhodným materiálem uvedeným (např. pískem, nebo přesátou zeminou zrnitosti 0-8 mm), který nesmí obsahovat ostré kamenivo, které by mohlo způsobit poškození izolace při sedání zásypaného materiálu a v průběhu provozu.

Mechanická ochrana izolace se řeší ve smyslu TPG 920 21, přičemž jako podklady potrubí dle bodu 5.7.2.4 tohoto TPG lze použít pouze pytle plněné pískem a kladené na dno rýhy na sraz střídavě a symetricky.

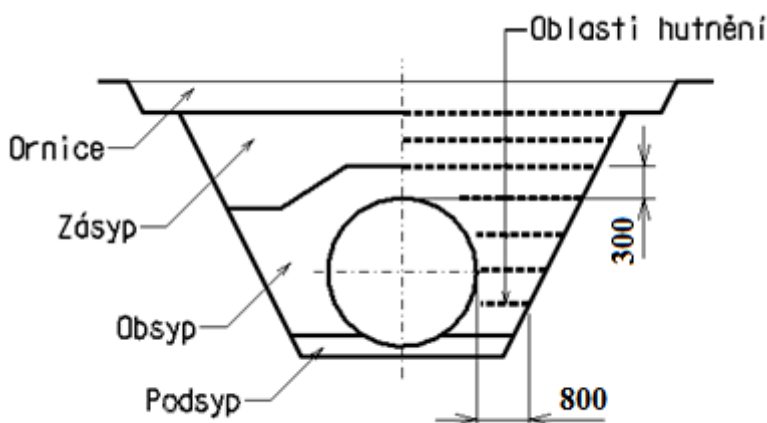
Z materiálu určeného pro zásyp rýhy musí být odstraněny kameny větší než 200 mm a těžší než 15 kg.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	29 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Podsypy a obsypy potrubí liniové části

Tř. těžitelnosti zeminy	1-2	3-5	6-7
podsyyp	Dno nakypřeno do hl. 100 mm	100 mm	200 mm
obsyp	Vytěženou zeminou	200 mm	200 mm

Podsypy a obsypy potrubí v objektech budou provedeny vždy pískem frakce 0-8 mm.



D.4.1.9 *Hutnění obsypu a zásypu.*

Provádí se v místech nezbytně nutných např. při kříženích s ostatními sítěmi, zejména komunikacemi a v místech zpevněných, kde hrozí sesedání zeminy a tím i porušení povrchu komunikace. Míru zhutnění a její kontrolu stanovuje projekt

Hutnit se smí pouze trubky s tovární PE izolací opatřené dodatečnou mechanickou ochranou pomocí geotextilie (minimální gramáž 1000 g/m²) a opatřené obsypem 200 mm nad trubicí pískem, nebo přesátou zeminou zrnitosti do 8 mm.

V případě hutnění potrubí s cementovou ochranou izolace FZM-N nebo potrubí uloženého v chrániče či ochranné trubce nejsou na hutnění kladeny žádné speciální požadavky.

Hutnit se smí pouze zásypová zemina do typu „c“ dle tab. 1 dle TPG 920 21.

Hutnění obsypu po vrstvách z boku trubky je možné pouze v případě, že pracovník provádějící zhutnění není ohrožen sesuvem stěny výkopu a pokud je dodržena minimální šířka pracovního prostoru mezi trubicí a stěnou výkopu 800 mm.

hutnění se provádí výhradně vibračními deskami.

Trubky opatřené asfaltovou nebo páskovou izolací hutnit nelze! Podmínky možnosti hutnění nutno dohodnout pro každý případ zvlášť.

V ostatních případech se zhutňování neprovádí. V místech orby se zásyp provádí na úroveň okolního terénu. V místech, kde se orba neprovádí, se zásyp provádí mírně převýšený, tak aby se vykompenzovalo jeho dodatečné slehnutí.

D.4.1.10 *Geodetické zaměření*

Geodetické zaměření a zpracování geodetické dokumentace musí být provedeno v souladu s vnitropodnikovými předpisy provozovatele, které stanoví detailní podmínky. Pro N4G je tímto předpisem „Předpis pro zaměření a zpracování dokumentace skutečného provedení stavby liniové části N4G a základních map závodu“.

D.4.2 **Manipulace, skladování a rozvoz trub**

Při skladování, dopravě, rozvozu a kladení ocelových trub se musí pečlivě dbát, aby se povrch trub a svarové hrany nepoškodily. Při manipulaci s továrně izolovanými trubicí pomocí zdvihadel je nutno použít k tomu určených vázacích prostředků (textilních nebo plastových pásů). Přitom je potřeba dbát

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	30 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

toho, že vázací prostředky jsou rozdílné pro různé délky trub. Rozpěrné vložky a háky musí být vhodně tvarované a obloženy vhodným materiálem tak, aby nedošlo k poškození návarových hran nebo izolace. Nesmí se používat řetězů, drátěných lan, ocelových sochorů nebo jiného nevhodného nářadí. Trubky se nesmí smýkat, kutálet a nesmí se s nimi zacházet tak, že by došlo k deformaci konců trub, ke vzniku rýh, vrubů nebo vyboulenin. Izolace trub se musí chránit před poškozením. Na skládkách mohou být stohovány trubky max. v počtu vrstev:

- Nad DN 1000 2 vrstvy
- DN 800 až DN 1000 včetně 3 vrstvy
- DN 500 až DN 700 včetně 4 vrstvy
- Do DN 500 5 vrstev (viz poznámka)

Pozn.

je možno připustit stohování i ve větším počtu vrstev, avšak v souladu s doporučením výrobce a s přihlédnutím ke konkrétním terénním podmínkám (únosnost půdy, resp. zpevněného podkladu, sklon apod.).

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

Při rozvozu potrubí na stavbě musí být trubky pokládány na předem připravené podložky. Rozvoz musí probíhat podle projektantem připraveného plánu rozvozu.

D.4.3 Dělení trubičního materiálu

Při dělení materiálu musí být zajištěn přenos označení trubky na oddělenou část v souladu s čl. 21.4 TPG 702 04 před provedením řezu.

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

D.4.4 Montáž a příprava před svařováním

Před zahájením montáže se provede kontrola materiálu a příkládaných atestů. Potrubí se ukládá na podpěry a ustaví do montážní polohy pomocí centrátoru. Svařování potrubí se zpravidla provádí nad povrchem terénu. Při propojích, opravách, pracích malého rozsahu, v těžkých terénech a ve svazích se provádí nad rýhou a v rýze.

V průběhu montáže potrubí jsou přísně zakázány především operace, které by mohly způsobit vrypy, rýhy, boule či jiná mechanická poškození a deformace materiálu trub a svařeného potrubí, dále je zakázána montáž potrubí za použití lan, řetězů apod.

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

Podmínky montáže potrubí

- minimální pootočení podélných nebo spirálových svarů (10x tloušťka stěny nejméně však 100mm)
- u podélně svařovaných trubek se podélné svary trubek umísťují v horní polovině potrubí
- úhel osy dvou sousedních trubek musí být menší než 3°,
- minimální délka trubky plynovodu je 0,5 x DN,

Při montážních pracích je zakázáno

- manipulovat s trubicí po dobu svařování kořenové a první výplňové vrstvy,
- zapalovat elektrický oblouk mimo svarovou spáru,
- nahřívat a sklepávat případné deformace konců trub při jejich sesazování před svařováním obvodových montážních svarů,
- vyřezávat vrchlíky na potrubí,
- propalovat, případně probušovat stěnu potrubí a její následné zavařování.

D.4.5 Svařování

Svářečské práce se provádí dle ČSN EN ISO 12732, TPG 702 04.

D.4.5.1 Metody svařování

- Svařování ruční obalenou elektrodou s bazickým obalem, poloha zdola nahoru (PF) – standardní metoda pro tupé obvodové svary, dále u svařování propojů, rekonstrukcí a oprav.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	31 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- Svařování ruční obalenou elektrodou s bazickým obalem poloha shora dolů (PG) - použití na liniové stavby pouze pro kalibrované konce trub za předpokladu použití vnitřního centrátoru.
- **Svařování obalenou elektrodou s celulózovým obalem není dovoleno.**
- Svařování TIG. Vhodné pro svařování potrubí do tloušťky stěny potrubí 4,5 mm a pro svařování kořenové vrstvy potrubí nad 5 mm,
- Svařování MIG/MAG nebo svařování pod tavidlem možno použít pro výplňové a krycí vrstvy svarů při předvýrobě v montážní hale, nebo při použití pevných svářečských stanů opatřených podlahou.

Jednotlivé metody obloukového svařování lze vzájemně kombinovat. **Svařování plynovodů plamenem není dovoleno.**

D.4.5.2 *Systém zajištění jakosti svařování a svářečský personál.*

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

Zhotovitel musí mít pracovníka svářečského dozoru (svářečského inženýra) Svářečský inženýr zpracuje postup svařování, provádí svářečský dozor při svařování, je zodpovědný za dodržování postupu svařování a za kvalitu svářečských prací.

Svářeč musí mít platnou kvalifikaci dle ČSN EN ISO 9606-1, nebo dle ČSN EN 287-1 (do ukončení platnosti osvědčení), v odpovídajícím rozsahu svářečských prací. Dodatečná zkouška svářečů ve stísněném prostoru dle ČSN EN 12732 se nevyžaduje.

Svářeči musí před započítím práce za účasti pracovníka svářečského dozoru N4G provést pracovní zkoušku na zkušebním svaru odpovídajícímu rozsahu prováděných prací. Svářeči, kteří pro N4G v posledním roce pracovali, mohou požádat o zproštění od této zkoušky.

Minimální počet svářečů pracujících současně na jednom svaru

- do DN 300 1 svářeč
- od DN 300 Do DN 800 2 svářeči
- od DN 900 do DN 1000 3 svářeči
- DN 1200 a DN 1400 4 svářeči

D.4.5.3 *Požadavky na základní materiál*

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

D.4.5.4 *Požadavky na přídavný materiál*

Přídavný materiál musí mechanickými vlastnostmi (příp. chemickým složením) odpovídat základnímu svařovanému materiálu – trubce. Použití přídavných materiálů je nutno specifikovat v postupu svařování (WPS), který odsouhlasí svářečský dozor provozovatele.

Přídavný materiál musí být doložen inspekčním certifikátem 3.1 dle ČSN EN 10204

Pro svařování se používá přídavný materiál od prekvalifikovaných výrobců ESAB, Bohler, Lincoln.

Přídavný materiál od neprekvalifikovaných výrobců nelze použít.

Při výstavbě nových plynovodů se použitelnost přídavného materiálu se ověří na zkušebním svaru předvýrobní zkouškou svařování. Na zkušebním svaru se provedou nedestruktivní a destruktivní zkoušky v rozsahu WPQR dle ČSN EN ISO 15614-1.

D.4.5.5 *Postup svařování*

Skládá se z WPS a pracovní instrukce.

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.

WPS a pracovní instrukci před započítím svářečských prací musí schválit pracovník svářečského dozoru provozovatele vždy pro konkrétní typ svaru na konkrétní stavbě.

WPS stanovuje svářeči především způsob přípravy svaru, konkrétní svařovací parametry a údaje k jeho provedení.

Podmínky svařování při nízkých teplotách (pod +5 °C) musí být řešeny technologickým postupem (předehřev materiálu, chlazení svaru apod.).

Opravy vadných svarů

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	32 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Opravy vad svarů se řeší dle ČSN EN 12732 čl. 6.3

- provádí se oprava vadných míst určených vizuální kontrolou,
- provádí se oprava vad po NDT kontrole (na opravených místech je nutno provést znovu NDT kontrolu stejnou metodou)

Je zakázáno opravovat následující vady:

- trhlina ve svaru přecházející do základního materiálu,
- dvakrát opakující se vada ve stejném místě,
- nepřijatelné vady na koncích šroubovicového či podélného svaru,
- křížové spoje - nepřipustné přesazení šroubovicových či podélných svarů,
- segmentové svary s úhlem větším než 3°,
- nepřijatelné vady v základním materiálu (zdvojení) zjištěné v blízkosti obvodového svaru,
- svary, kdy celková délka oprav přesáhne 20 %.
- Svar je možno opravovat pouze jednou ve stejném místě. Ve výjimečných případech může druhou opravu povolit svářečský dozor N4G. Pokud druhá oprava nevyjde v předepsaném klasifikačním stupni, je nutno tento svar vyříznout.

Značení svarů

Značení svarů musí být provedeno v souladu s čl. 7.5.7 TPG 702 04. Ihned po dokončení svaru se provede značení nesmývatelnou barvou. Trvalé označení svaru raznicí se neprovádí.

Příklad značení svarů liniových staveb:

G XXX/YY N

Kde XXX značí kilometr a YY značí pořadové číslo svaru. Při přerušení kontinuity svařování nutno vynechat příslušný počet pořadových čísel volných.

Garanční svary – nepodrobené tlakové zkoušce se značí písmenem G před číselnou značkou

V případě opravy svaru výřezem se nový svar označí písmenem N za značkou.

D.4.6 Ohýbání trub na stavbě

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

Všechny trubky určené pro výstavbu liniových částí, včetně ohybů musí odpovídat odsouhlaseným TS nebo technickým dodacím podmínkám a musí být dodávány s příslušnými materiálovými atesty.

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

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

- ohýbačku smí obsluhovat pracovník (pracovníci), který byl zapracován pro obsluhu používaného typu stroje. Před započetím prací je nutné kvalifikaci obsluhy pro daný typ ohýbačky doložit
- umístění podélného svaru musí být v rozmezí $\pm 10\sigma$ od neutrální osy ohýbání
- musí být zvolen takový způsob sestavování a zabudování oblouků, který při svařování umožní co nejvíce využít kalibrovaných konců trubek (rovné konce i u složených oblouků se neodřezávají.)
- je nutno spolehlivě ověřovat, jak na počátku, tak v průběhu výroby, zda se docílují kvalitní ohyby o minimálním poloměru $r = 50D$ při dodržení rovných částí ohybu k upnutí (podle parametrů ohýbacího stroje), odříznutí rovných částí se nepřipouští.
- pro zachování příčného tvaru trubky je nutno respektovat poměr vnějšího průměru D k tloušťce stěny t . Pro ohýbání trub bez vnitřního trnu platí, že $D/t \leq 80$, při použití trnu lze ohýbat trubky až do poměru $D/t = 90$ (při hodnotách větších se může tvořit zvlnění)
- výška zvlnění nesmí být větší než tloušťka stěny ohýbané trubky, přičemž zvlnění nesmí vytvářet vruby, ani ostré přechody
- je zakázáno provádět odstraňování nepovoleného zvlnění zpětným rovnáním

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	33 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- na trubce se nesmí vyskytovat trhliny, známky hrubého mechanického poškození nebo porušení přilnavosti PE izolace k základnímu materiálu. Při jakémkoliv podezření po vizuální kontrole na výskyt trhlin nutno provést kapilární nebo magnetickou zkoušku.

D.4.7 Pokládka plynovodu

Po vyhovujícím vyhodnocení kvality svarů se provede doizolování svarových spojů.

Před uložením izolovaného potrubí do země se musí provést kontrola nepoškození tovární izolace potrubí dle TPG 920 21 a ČSN 03 8375 – vizuální kontrola stavu izolace, kontrola tloušťky a přilnavosti izolace a kontrola poréznosti izolace jiskrovou zkouškou příslušným vysokým pulzním napětím dle TPG 920 24. Detailní požadavky na provedení a izolační materiály jsou uvedeny v interním předpisu provozovatele TP – Řešení pasivní protikorozi ochrany plynárenských zařízení.

Poté je možné hotový montážní úsek spustit na předem připravený podsyp na dno rýhy. Spouštění se provede pomocí k tomu určených mechanismů (např. truboukladačů) vybavených vázacími prostředky umožňujícími odvalování po ukládané trubce. Mechanismů musí být vhodně rozmístěn dostatečný počet, aby potrubí bylo podepřeno během ukládání a přitom nebyl překročen poloměr elastického

oblouku – vlny $R_{min} = \frac{210 \cdot k \cdot D}{R_e}$, kde k je součinitel bezpečnosti, D je vnější průměr potrubí v mm,

R_e je mez kluzu).

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

D.4.8 Propojovací práce

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

Tyto montážní práce se provádí výhradně ve výkopu. Propoje se obvykle provádí na dva, max. na tři svary. Při přípravných pracích montáže se nesmí použít násilí vnášejícího nepřipustné přídavné napětí do propojovaných úseků.

Pokud je součástí propojovacích prací montáž potrubí do chráničky, nesmí být poškozeny středící prvky, nesmí být chránička s plynovodem zkratována a čela chrániček musí být zajištěna proti vniknutí nečistot a vody do chráničky.

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

Propojení nového plynovodu na stávající zařízení může být provedeno i za provozu za pomoci speciálně k tomu určené technologie (viz bod D.4.9).

D.4.9 Speciální technologie pro práce pod přetlakem plynu v potrubí

Práce na provozovaném plynovodu se provádí pod takovým nejvyšším přetlakem plynu v potrubí, který připouští výrobce příslušného technologického zařízení.

Práce prováděné speciální technologií se realizují pomocí tvarovek podle D.3.1.11, jejichž umístění na potrubí musí být provedeno tak, aby budoucí obvodový svar byl vzdálen od obvodového svaru trubky min. 300 mm. Mezi podélným svarem na tvarovce a podélným svarem na potrubí musí být posunutí min. 100 mm.

Okraj vrtaného otvoru na trubce se spirálovým svarem musí být od spirálového svaru vzdálen min. 250 mm.

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

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

Do vzdálenosti 150 mm na obě strany od budoucího obvodového svaru musí být po celém obvodu trubky provedeny následující nedestruktivní kontroly:

- kontrola prozářením všech tupých svarů (podélných i spirálových) na trubce v místě umístění tvarovky - kvalita svarů musí odpovídat TPG 702 04 příloha 4.
- kontrola materiálu trubky na přítomnost trhlin elektromagnetickou metodou práškovou – v kontrolované oblasti se nesmí nacházet žádné trhliny.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	34 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

- ultrazvuková zkouška materiálu na vrstevnatost a tloušťku stěny - tloušťka stěny musí být v toleranci, kterou určují technické podmínky pro dodávku trub, laminace materiálu v uvedené oblasti se nepřipouští.

Po přivaření tvarovky a provedení NDT svarů se před provrtáním potrubí provede pneumatická zkouška pevnosti a těsnosti vnitřního prostoru tvarovky tlakem do 1,1násobku provozního tlaku dle samostatného TLP.

D.5 Zkoušky

D.5.1 Nedestruktivní zkoušení

Ke kontrole jakosti svarů jsou v N4G používány následující metody nedestruktivního zkoušení:

VT	vizuální kontrola
AUT	automatizovaný ultrazvuk
MUT	ruční ultrazvuk
RT	radiografické zkoušení (prozařování rentgenem nebo izotopem)
MT	magnetická zkouška prášková
PT	kapilární zkouška prášková

Podrobný popis a požadavky na nedestruktivní zkoušení v N4G je popsáno v příloze P.3.

D.5.2 Destruktivní zkoušky svarů

U plynovodů skupiny B se provádí destruktivní kontroly svarů provedených na staveništi v rozsahu dle požadavků ČSN EN ISO 12732, tabulka 5.

Destruktivní zkoušky se provádějí na svarech při výstavbě liniového svařování jednotlivých dílů potrubí dle ČSN EN ISO 15614-1 nebo ČSN EN 288-9. Na zkušebním svaru a na připravených vzorcích je zakázána jakákoliv dodatečná tepelná úprava včetně žihání na odstranění difúzního vodíku pro vzorky vrubové houževnatosti.

Pokud destruktivní zkoušky nevyhoví, další svařování se zastaví a provedou se další zkoušky ze zkoušeného svaru, popřípadě z dalších svarových spojů. Další svařování a oprava stávajících svarů může být zahájena až po zjištění příčiny nedostatků a provedených nápravných opatřeních. Nový výchozí stav se opět ověří novou destruktivní zkouškou.

D.5.3 Hodnocení vad plynovodů

Hodnocení vad plynovodu se řídí technickým požadavkem TP_G02_00_03_12.

D.5.3.1 První vnitřní inspekce

Na každém nově postaveném plynovodu, který bude v průběhu následného provozu podléhat režimu vnitřní inspekce potrubí za provozu musí být před koncem záruční doby plynovodu provedena základní vnitřní inspekce (base line inspection), kterou se prověří shoda údajů předaných zhotovitelem se skutečným provedením a poskytne se tak část vstupních dat pro PIMS.

Na základě vyhodnocení výsledků vnitřní inspekce, zjištění vad izolace např. Pearsonovou metodou, kontrolních a náhodných odkryvů apod. jsou vyspecifikována kritická místa, u nichž je nutno provést přímou vizuální kontrolu. V těchto vybraných místech je nutno provést odstranění izolačních vrstev potrubí. Tyto vybrané úseky potrubí musí být následně povrchově zbaveny jakýchkoliv zbytků izolace a korozních úsad. U plynovodů podskupiny B2 se doporučuje provést otryskání pevným abrazivem s následnou pasivací povrchu žárovou metalizací.

Provádění jakýchkoliv zásahů do potrubí, bez předchozí defektoskopické kontroly na přítomnost vnitřních i povrchových trhlin, je nepřípustné.

D.5.4 Metody oprav vad plynovodů:

D.5.4.1 Očišťování a vybrušování drobných vad potrubí

Povrchové vady, trhliny, převalky, korozní poškození, zápaly el. oblouku je možné odstranit vybrušením. Vybrušením se odstraní koncentrátoři napětí a vytvoří se pozvolný přechod mezi místem opravy a základním materiálem. Přebroušená plocha se musí zkontrolovat magnetickou metodou práškovou. Pokud dojde vybrušením k podkročení nominální tloušťky stěny potrubí, je nutné vadu opětovně vyhodnotit a případně přijmout jedno z níže uvedených opatření.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	35 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

D.5.4.2 *Překrytí poškozené části metodou navinutí kompozitních pásů (např. objímka Clock Spring)*

Uvedené metody se použijí tam, kde je vyhodnocena nedostatečná únosnost stěny potrubí. Jedná se o vybroušené plošné korozní vady, tovární vady a vady v montážních obvodových svarech. Princip metody spočívá v použití kompozitního materiálu (se skelnými nebo uhlíkovými vlákny), jehož modul pružnosti je nižší než modul pružnosti oceli. Aplikace se provádí za sníženého tlaku ovinutím objímky přes vadu s dostatečným přesahem (dle výrobce). Po vytvrdnutí je možné uvést plynovod do plného provozu. Díky nižšímu modulu pružnosti objímka převezme část obvodového zatížení a tím se sníží napětí v základním materiálu. Povrch pod objímkou musí být otryskán na Sa 2½ ČSN EN ISO 8501-1. Opravu tvarově členitých kompletačních prvků plynovodu je možné provést také touto metodou, avšak pouze některými druhy materiálů (podle doporučení výrobce).

D.5.4.3 *Jiná vhodná metoda*

Jsou-li pro to příznivé podmínky, je možné v místě vady přivařit návarek nebo balonovací hrdlo.

D.5.4.4 *Výměna poškozeného úseku potrubí.*

Jestliže není možné použít pro opravu vady ve stěně potrubí některou z výše uvedených metod, provede se po odtlakování výřez úseku a jeho nahrazení mezikusem, přičemž nejmenší délka nahrazovaného úseku je min. 1,5 D. U plynovodů od DN 300 se nový úsek plynovodu vždy propojí na V svar.

D.5.5 Tlakové zkoušky

D.5.5.1 *Všeobecné požadavky*

Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedeny zkoušky pevnosti a zkoušky těsnosti - tlakové zkoušky (TZ), které se provádějí dle ČSN EN 1594, ČSN EN 12327 a TPG 702 04.

U plynovodů podskupiny B1 se v případech definovaných tímto předpisem provede stresstest (napěťová zkouška) dle TPG 702 04. U plynovodů podskupiny B2 pro DN větší než 300 je uloženo zapracovat stresstest do projektu vždy, vyjma velmi krátkých úseků (např. vynucených přeložek) a pokud aplikaci této zkoušky nebrání vážné a neodstranitelné technické překážky, např. změny tloušťky stěny vyvolané dodatečným namáháním plynovodu při vedení na povrchu, ve velké hloubce uložení apod.

Všechna dočasně instalovaná zařízení, nutná pro provedení TZ vystavená tlaku, musí být dimenzována na nejvyšší zkušební tlak.

TZ se provádějí výhradně jako hydraulické podle TPG 702 04. V technicky odůvodněných případech, kdy není možné provést hydraulickou TZ, lze provést zkoušku vzduchem nebo inertním plynem, přičemž objem zkoušeného úseku nesmí překročit 25 m³ a musí být učiněna zvláštní bezpečnostní opatření.

D.5.5.2 *Zásady provádění tlakové zkoušky*

TZ se realizuje na základě TLP, který musí být v souladu s ČSN EN 1594, ČSN EN 12327, TPG 702 04 a vyhláškou ČUBP č. 85/1978 Sb. TLP na TZ musí vypracovat revizní technik plynových zařízení. TLP musí akceptovat tlakovací úseky, jejich délky a druh tlakovacího media podle projektu.

TLP na TZ musí obsahovat minimálně tyto části:

- název akce
- všeobecnou část
- rozdělení na jednotlivé části (úseky)
- vyspecifikování zkušebních tlaků a zkušebních medií
- seznam použitých materiálů k provádění TZ
- bezpečnostní opatření
- sled operací důležitých pro provedení TZ
- kritéria uznání TZ

TZ může být zahájena po 24 hodinovém teplotním ustálení média v potrubí. Dobu ustalování lze zkrátit v souladu s TPG 702 04 až na hodnotu 1 hodiny. K zahájení zkoušky musí být písemný souhlas TDI. Tlaková zkouška se provádí po dobu min. 8 hodin, kdy jsou zaznamenávány:

- přetlak v potrubí
- venkovní teplota
- teplota zeminy

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	36 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Velikost zkušební přetlaku se volí dle čl 9.5.3 ČSN EN 1594

$$p_{zk}=1.15 \text{ MIP} \text{ MIP}=1,15 \text{ MOP}=DP$$

TZ vede revizní technik plynových zařízení za přítomnosti zástupce organizace státního odborného dozoru, TDI a případně i zástupce provozovatele.

Měření tlaku se provádí přímo ukazujícími elektronickými převodníky tlaku třídy přesnosti lepší než 0,5, které se také použijí k záznamu dat. V případě, že pro záznam dat je použita proudová smyčka, jsou převodníky A/D min 12 bitové. Povolené přístroje uvedené v TPG 702 04 lze použít pouze výjimečně za vhodných podmínek (ustálené počasí). Použité tlakoměry musí mít ověřovací certifikát ne starší 24 měsíců. Bude-li použit převodník nepřímo ukazující, musí mít platný certifikát celý měřicí řetězec. Pro měření při zkoušce plynem platí výše uvedené obdobně s tím, že bude použit diferenční převodník tlaku.

Při elektronickém měření musí být vždy současně instalován kontrolní deformační manometr.

Potrubí se uzná za pevné a těsné, jestliže v průběhu zkoušek nedojde k destrukci nebo k nežádoucí deformaci a jestliže během zkušební doby nedojde k poklesu přetlaku uvnitř potrubí o více, než činí dovolený pokles. Při zkoušce je nutno přihlídnout ke změnám teplot ovzduší.

Po ukončení TZ vypracuje revizní technik protokol o provedené TZ.

U spojů, které nemohly být podrobeny TZ (propoje), se provádí pouze zkouška těsnosti přepravovaným médiem. Těsnost spojů se kontroluje pěnотvorným roztokem. Kontrola se provádí ve třech krocích úrovně natlakování. Po každém kroku musí být provedeno vyhodnocení těsnosti.

D.5.5.3 Tlakové zkoušky včetně napěťové zkoušky (stresstest)

Stresstest plynovodů se provádí podle TPG 702 04.

Objekty trasových uzávěrů nebudou podrobeny stresstestu.

Zhotovitel stresstestu zajistí vypracování a schválení následující dokumentace min. ve třech vyhotoveních (originál + 2 kopie). Realizační projekt a jeho dodatky a vyhodnocení stresstestu musí vypracovat revizní technik plynových zařízení.

Realizační projekt provádění stresstestu (dále jen realizační projekt)

Realizační projekt stresstestu aktualizuje a upřesňuje příslušnou část PD a musí obsahovat následující:

- skutečné rozdělení na jednotlivé části (úseky), technický popis zkušebních úseků popis a sled operací důležitých pro provedení zkoušky
- způsob zajištění a likvidace potřebné vody včetně potřebných rozhodnutí správních úřadů a dotčených osob, včetně potřebných rozborů použité vody
- plnění a odvzdušnění tlakových úseků
- vlastní tlakování
- odtlakování
- seznam a parametry použitého technologického zařízení a měřicích přístrojů
- seznam použitých materiálů zařízení a přípravků k provádění tlakové zkoušky
- parametry uznání tlakové zkoušky
- bezpečnostní opatření
- zakres zkoušených úseků na mapovém podkladu
- zakres zkoušených úseků v grafu nadmořská výška - staničení plynovodu, s vyznačením styků s komunikacemi, vodními toky, elektrickými vedeními apod.
- náskres uspořádání zkoušky s vyznačením konkrétního místa odběru vody, způsobu její dopravy k místu zkoušky, s vyznačením umístění zařízení potřebného pro provedení zkoušky
- postup plnění potrubí vodou včetně uvedení použitého zařízení (počty použitých plnicích pístů, způsob detekce jejich polohy při plnění, rozměry kalibračních desek atd.)
- způsob detekce a řešení případných netěsností potrubí (zejména v místech zahrnutých zeminou)
- způsob vytlačení vody z potrubí a sušení potrubí
- postup dodržení povinností vůči organizaci státního odborného dozoru a zástupcům provozovatele

Je-li součástí stavby úsek, případně objekt bez prováděného stresstestu, provede se TZ této části dle článku D. 5.8.2. Toto bude obsaženo v realizačním projektu.

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	37 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

Dodatky realizačního projektu

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

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

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

Technická zpráva o provedení stresstestu

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

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

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

Provedení stresstestu

Před zahájením zkoušek musí být potrubí zahrnuto s výjimkou konců úseků a vyčištěno.

Zhotovitel použije koncové komory úseků vyrobené a odzkoušené podle projektu, vystrojené dostatečně dimenzovanými spolehlivými armaturami. Alespoň armatura použitá pro tlakování bude dálkově ovládaná. Plnění přečištěnou vodou proběhne přes vyrovnávací nádrž s využitím alespoň dvou pístů řízenou rychlostí s vypočteným a udržovaným protitlakem. Po naplnění je vyžadována 24 hod. stabilizace a průkaz odvodu vzdušnosti. Tlakování proběhne dostatečnou rychlostí bezrázově. Během tlakování musí být ověřena výchozí těsnost, elastická deformace a kontinuálně zobrazována plastická deformace. Po dosažení 80% tlaku na úrovni meze kluzu nesmí být tlakování přerušeno. Pokud se tak stane a nebude možné bezprostředně pokračovat musí být tlak snížen pod 80% tlaku na úrovni meze kluzu, O dalším postupu rozhodne pracovník provádějící zkoušku na základě jejího dosavadního postupu. Zhotovitel musí být připraven případně detekovat a lokalizovat porušení integrity potrubí. Trubky určené k následným propojům budou tlakovány samostatně, výjimečně po projednání, podle místní situace, společně s některým z tlakových úseků.

Následně se provede co nejrychlejší odtlakování na takovou úroveň, aby tlak v nejvyšším bodě potrubí nebyl nižší než 2 bary. Po prodlevě se potrubí natlakuje znovu na zkušební hodnotu.

Zkouška pevnosti

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

Zkouška těsnosti

Následuje bezprostředně po ukončení tlakové prodlevy po druhém tlakovém zatížení podle TPG 702 04, pokud byl stresstest proveden dle Merkblatt 1060:2007 sníží se tlak o cca 10%, ale současně musí být dodrženy minimální hodnoty dané článkem 22.1.2 TPG 702 04.

V případě neúspěšné zkoušky těsnosti se postupuje podle TPG 702 04 čl. 22.1 Tlaková zkouška vodou.

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

D.5.6 Čistění a předběžná kalibrace

Čistění a předběžná kalibrace proběhnou v souladu s TPG 702 11 a to u všech úseků, u kterých nelze vizuálně prokázat čistotu a průchodnost potrubí (krátké úseky). Čištěný úsek je stanoven projektem a je obvykle shodný s úsekem, na kterém budou vykonány TZ. Úsek musí být montážně dokončen a zahrnut. Nezahrnuté mohou zůstat pouze konce úseků v délce do 30 m, výkop v místech konců úseku musí být proveden podle příslušných norem a musí umožnit instalaci komor a bezpečný přístup pro

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	38 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

obsahu. Součástí úseku nesmí být trasový uzávěr. Komory musí umožnit řízený dojezd pístu, od DN 700 budou na potrubí standardně navařeny. Tlak nepřesáhne během čištění 6 bar.

Čištění bude provedeno pevným čistícím pístem s manžetami nebo disky a magnety a bude opakováno do dosažení požadované čistoty (bez zjevných mechanických nečistot). V případě, že kalibraci provedena kalibračním pístem, musí proběhnout čištění minimálně dvěma čistícími písty. V případě, že kalibrace bude provedena deskou, může být tato deska osazena na druhý čistící píst.

Kalibrační deska je zhotovena z dostatečně pevného, ale deformovatelného materiálu např. 5mm silný AL plech a po obvodu rozdělena po 20 stupních na jednotlivé segmenty. Průměr kalibrační desky pro plynovod osazený ohyby s poloměrem $R \geq 10D$ se určí podle následujícího vztahu:

$$D_{kd} = 0,98 \times D_{min} - 10 \text{ mm},$$

kde:

D_{kd} – je průměr kalibrační desky

$D_{i \text{ min}}$ – je minimální vnitřní průměr vyskytující se na čištěném úseku, ovalita včetně tolerance tloušťky stěny se neuvažuje.

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

V případě vytlačení nečistot při kontrolním běhu se čištění opakuje.

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

Sušení proběhne na úsecích, ve kterých byla provedena TZ vodou nebo pokud do úseku vnikla voda v průběhu výstavby v souladu s TPG 702 11. Sušení může proběhnout po úsecích nebo po propojení zkušebních úseků do delších celků po ukončených tlakových zkouškách max. délka sušeného úseku je 50 km. Pro sušení se použije obdobného vybavení a podmínek jako pro čištění, nevylučuje se použití již instalovaných definitivních komor. Předpokládá se sušení extrémně suchým vzduchem (teplota rosného bodu vody pod -60°C) Výkon kompresoru a sušičky zařazené mezi kompresor a komoru musí odpovídat dimenzi potrubí. Sušení se zahájí vypuštěním molitanových pístů v počtu úměrném délce úseku. Na výstupu z potrubí se kontinuálně měří teplota rosného bodu vody. V případě nepříznivého vývoje je možno vložit dodatečné roztírací molitanové písty. Po stabilizaci konečné hodnoty (-20°C). se sušení na cca 120 min přeruší, vloží se kalibrační píst a provede se konečná kalibrace, která ověří mimo jiné zda nedošlo při tlakových zkouškách a propojování k nežádoucím deformacím. Průkaz vysušení je dán trvalým monitorováním teploty rosného bodu během kalibrace, která nesmí stoupnout nad stanovenou hodnotu (-20°C). Pokles značí výskyt místních kaluží a sušení musí pokračovat. Pokud se suší plynovod včetně objektů je nutno manipulací s armaturami zajistit vysušení obtoků.

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

Kalibrace potrubí. U nových plynovodů se provádí geometrickým kalibračním pístem.

D.6 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.

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 dle rozsahu a povahy zařízení (plyn, elektro atd.).

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	39 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

E Související dokumentace

E.1 Vystavené dokumenty a záznamy

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

E.2 Základní obecně závazné právní předpisy

ČSN EN ISO 9934-1 (01 5046)	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení magnetickou práškovou metodou - Část 1: Všeobecné zásady
ČSN EN ISO 3452-1 (01 5018)	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 (05 1150)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení svarových spojů.
ČSN EN ISO 17637 (05 1180)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Vizuální kontrola tavných svarů.
ČSN EN ISO 10675-1 (05 1178)	Nedestruktivní zkoušení svarů Stupně přípustnosti.
ČSN EN ISO 16810 (01 5023)	Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem
ČSN EN ISO 16828 (01 5023)	Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem.
ČSN EN ISO 17638 (05 1182)	Nedestruktivní zkoušení svarů– Zkoušení magnetickou metodou práškovou.
ČSN EN ISO 17640 (05 1171)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení ultrazvukem – Techniky, třídy zkoušení a hodnocení.
ČSN EN ISO 11666 (05 1172)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení ultrazvukem – Stupně přípustnosti.
ČSN EN ISO 17635 (05 1170)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Všeobecná pravidla pro kovové materiály.
ČSN EN ISO 15626 (05 1185)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Stupně přípustnosti.
ČSN EN ISO 11699-1 (01 5032)	Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 1: Klasifikace filmových systémů pro průmyslovou radiografii.
ČSN EN ISO 11699-2 (01 5032)	Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 2: Kontrola zpracování filmu pomocí referenčních hodnot.
ČSN EN 462-1	Nedestruktivní zkoušení - Jakost radiogramů - Část 1: Měrka jakosti obrazu (drátková měrka) - Stanovení hodnoty jakosti obrazu.
ČSN EN 25580	Nedestruktivní zkoušení. Negatoskopy pro průmyslovou radiografii. Minimální požadavky (ISO 5580: 1985).
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.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	40 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

ČSN EN 583-2	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení ultrazvukem - Část 2: Nastavení citlivosti a časové základny.
ČSN EN ISO 3059	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení kapilární a magnetickou práškovou metodou - Podmínky prohlížení.
ČSN EN ISO 23278 (05 1183)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou - Stupně přípustnosti.
ČSN EN ISO 23277 (05 1176)	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 (13 1170)	Příruby a přírubové spoje - Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN - Část 1: Příruby z oceli
ČSN EN 13480-3 (13 0020)	Kovová průmyslová potrubí - Část 3: Konstrukce a výpočet.
ČSN EN 1092-1 +A1 (13 1170)	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 (38 6410)	Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů - Funkční požadavky.
ČSN EN 19 (13 3004)	Průmyslové armatury - Značení kovových armatur
ČSN EN 12954 (03 8355)	Katodická ochrana kovových zařízení uložených v půdě nebo ve vodě – Všeobecné zásady a aplikace na potrubí
ČSN EN 13509 (03 8360)	Měřicí postupy v katodické ochraně
ČSN EN 287-1 (05 0711)	Svařování. Zkoušky svářečů. Tavné svařování. Oceli
ČSN EN ISO 15607 (05 0311)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Všeobecná pravidla
ČSN EN ISO 15609-1 (05 0312)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Stanovení postupu svařování - Část 1: Obloukové svařování
ČSN EN ISO 15614-1 (05 0313)	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 (01 5011)	Nedestruktivní zkoušení. Radiografické zkoušení kovových materiálů – Základní pravidla
ČSN EN ISO 9712 (01 5004)	Nedestruktivní zkoušení. Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT
ČSN EN 10025-1 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky
ČSN EN 10204 (42 0009)	Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly
ČSN EN ISO 5817 (05 0110)	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 (05 0005)	Svařování a příbuzné procesy - Klasifikace geometrických vad kovových materiálů - Část 1: Tavné svařování.
ČSN EN ISO 6708 (13 0015)	Potrubní části - definice a výběr jmenovitých světlostí - DN.
ČSN EN ISO 8501-1 (03 8221)	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 (42 1907)	Ocelové potrubí pro potrubní přepravní systémy.
ČSN EN ISO 12944 DÍLY 1-8	Protikorozi ochrany ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	41 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

ČSN EN ISO 21809-1 (45 0060)	Vnější povlaky potrubí uložených v zemi nebo ve vodě
ČSN EN 12068 (03 8333)	Katodická ochrana – Vnější organické povlaky pro ochranu proti korozi
ČSN EN 10289 (42 1011)	Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě
ČSN EN 10290 (42 1013)	Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě
ČSN EN ISO 9223 (03 8203)	Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. 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	Protikorozní ochrana v zemi uložených ocelových zařízení. Volba izolačních systémů
TPG 920 23	Ochrana kovových objektů a zařízení proti atmosférické korozi
TPG 920 24	Zásady provádění jiskrových zkoušek ochranných povlaků vysokým napětím
TPG 920 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

E.3 Zahraniční technické předpisy

DIN 17 103	Výkovky ze svařitelných jemnozrnných konstrukčních ocelí. Technické dodací podmínky.
DIN 30 670	Polyetylenová izolace ocelových trubek a tvarovek
DIN 30678	Polypropylenová izolace ocelových trubek a tvarovek
DIN 2615-2	Formstücke zum Einschweißen - T-Stücke - Voller Ausnutzungsgrad / Achtung: Vorgesehener Ersatz durch DIN EN 10253-2 (1999-09, t), DIN EN 10253-4 (2003-07, t).
DIN 30 675-1	Vnější ochrana proti korozi potrubí uloženého v zemi. Ochranná opatření a rozsah použití u potrubí z oceli
DIN 30 677	Vnější protikorozní ochrana v zemi uložených armatur. Izolace (vnější povlak) z termosetů pro zvýšené nároky
API-RP 5L2	Doporučený postup pro vnitřní povlaky potrubí pro nekorozivní plyn
API STD 1104	Welding of Pipelines and Related Facilities
AD Merkblatt HP 5/3	Nedestruktivní zkoušení tavných svarů
SEL 072-77	Ultrazvukové zkoušené plechy
ASME Code, Sec. VIII pro MT	Kód Americké společnosti strojních inženýrů
ASME Code, Sec. VIII pro PT	Kód Americké společnosti strojních inženýrů

E.4 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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	42 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

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.5 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 14.1.2013.
- 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.
Stavby zahajované v roce 2014 na něž PD byla rozpracována před nabytím účinnosti tohoto předpisu se budou realizovat podle této PD.
Realizace všech staveb zahajovaných po 01.02.2015 musí být prováděna plně v souladu s tímto předpisem.

P Přílohy

- P.1 Rozměrové a materiálové parametry bezešvých trubek
- P.2 Rozměrové a materiálové parametry svařovaných trubek
- P.3 Rozsah nedestruktivního zkoušení v N4G

NET4GAS, s.r.o.	Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar	Vydání:	01
		Stran:	43 / 43
Technický požadavek	TP_T01_01_01_03	Účinnost od:	02.02.2015

P.1 Rozměrové a materiálové parametry bezešvých trubek



Bezešvé trubky
2008-04.pdf

P.2 Rozměrové a materiálové parametry svařovaných trubek



Svařované trubky
2008-04.pdf

P.3 Rozsah nedestruktivního zkoušení v N4G



NDT