

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	1 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Tento technický požadavek je 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, korozní inženýr	Senior manažer, Technická podpora	Specialista, technická normalizace	Ředitel, Technická podpora soustavy
Jméno	Ing. Jiří Lipenský	Ing. Romana Pavelková	Lubomír Šváb	Ing. Martin Slabý
Podpis	v.r.	v.r.	v.r.	v.r.
Datum	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014	13.08.2014

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikoroze ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	3 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Rozdělovník

a) Typový:

Jednatel společnosti
Ředitel, Technická podpora soustavy
Senior manažer, Technická podpora
Zpracovatel
Specialista – technická normalizace

b) Individuální:

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

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	4 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Obsah

Změnový list	2
Rozdělovník	3
Obsah	4
A Účel	6
B Rozsah platnosti a kontrola	6
C Definice pojmů a zkratk	6
D Popis procesů a pravidel	7
D.1 Obecná ustanovení	7
D.2 Příprava stavby, projektování	7
D.2.1 Základní technické řešení	7
D.2.1.1 Volba pasivní PKO	7
D.2.1.2 Rozsah korozního průzkumu	8
D.2.1.3 Požadavky na materiály a výrobky pasivní PKO	8
D.3 Technické požadavky na jednotlivé části pasivní PKO a jejich provedení	8
D.3.1 Příprava povrchů	8
D.3.1.1 Způsoby přípravy povrchů před aplikací pasivní PKO	8
D.3.1.2 Požadavky na přípravu ocelového povrchu	8
D.3.2 Izolační povlaky	9
D.3.2.1 Dělení izolačních povlaků dle typu a místa aplikace	9
D.3.2.2 Požadavky na aplikaci jednotlivých druhů izolačních povlaků	10
D.3.3 Mechanická ochrana izolačních povlaků	10
D.3.3.1 Druhy mechanické ochrany a jejich použití	10
D.3.3.2 Požadavky na jednotlivé druhy mechanické ochrany	11
D.3.4 Izolační spoje	13
D.3.4.1 Požadavky na izolační spoje	13
D.3.5 Chráničky	13
D.3.5.1 Požadavky na uzavírací manžety chrániček	13
D.3.5.2 Požadavky na středící prvky chrániček	14
D.3.6 Nátěrové systémy	14
D.3.6.1 Složení nátěrových systémů dle použití a životnosti	14
D.3.6.2 Požadavky na jednotlivé vrstvy nátěrů	15
D.3.6.3 Nátěry specifických konstrukčních prvků plynovodů	16
D.3.7 Žárové stříkání (metalizace)	17
D.3.7.1 Materiál pro žárové stříkání	17
D.3.7.2 Požadavky na žárový nástřik	17
D.4 Technologické požadavky na pasivní PKO	17
D.4.1 Aplikace nátěrů, izolačních povlaků a jejich mechanické ochrany	17
D.4.1.1 Technologické postupy na zhotovení izolačních povlaků	17
D.4.1.2 Postup na zhotovení mechanické ochrany	20
D.4.1.3 Postup aplikace nátěrových systémů	20
D.4.1.4 Postup aplikace žárového nástřiku	21
D.4.1.5 Postup aplikace PKO v oblastech nadzemních přechodů	22
D.4.1.6 Požadavky na manipulaci a skladování izolačních materiálů	23
D.4.1.7 Osvědčení montážních pracovníků	23
D.4.2 Montážní práce izolačních spojů a chrániček	23
D.4.2.1 Montáž izolačních spojů	23
D.4.2.2 Montáže na chráničkách	23
D.4.2.3 Provedení měřicího vývodu od IS a CH	24
D.4.2.4 Požadavky na svařecí personál a svařovací zařízení	24
D.5 Zkoušky a kontroly	24
D.5.1 Připravený ocelový povrch	24
D.5.1.1 Vizuální kontrola	24
D.5.1.2 Kontrola drsnosti povrchu	24
D.5.1.3 Kontrola vlhkosti povrchu	25
D.5.2 Izolační povlaky	25

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozi ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	5 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

D.5.2.1	Vizuální kontrola	25
D.5.2.2	Kontrola tloušťky izolace	25
D.5.2.3	Kontrola přilnavosti izolace	25
D.5.2.4	Kontrola porézności izolace – jiskrová zkouška	25
D.5.2.5	Kontrola kvality izolace provozovaných plynovodů	25
D.5.2.6	Kontrola kvality izolace po tlakové zkoušce plynovodu	25
D.5.3	Nátěry	26
	Nátěry se kontrolují v souladu s ČSN EN ISO12944-7 a požadavky uvedenými v TPG920 23.	26
D.5.3.1	Vizuální kontrola	26
D.5.3.2	Kontrola tloušťky nátěru	26
D.5.3.3	Kontrola přilnavosti nátěru	26
D.5.4	Žárový nástřik	26
D.5.4.1	Vizuální kontrola	26
D.5.4.2	Kontrola tloušťky nástřiku	26
D.5.4.3	Kontrola přilnavosti a soudržnosti nástřiku	26
D.5.5	Kontrola aplikace mechanické ochrany izolačních povlaků	26
D.5.6	Izolační spoje a chráničky	27
D.5.6.1	Kontrola před navařením IS do potrubí	27
D.5.6.2	Kontrola izolace IS na stavbě	27
D.6	Opravy vad	27
D.6.1	Opravy vad izolačních povlaků	27
D.6.1.1	Opravy smršťovacích izolačních manžet, rukávců a pásek	27
D.6.1.2	Opravy termosetových izolací	27
D.6.2	Opravy mechanické ochrany izolačních povlaků	28
D.6.3	Opravy zkratovaných IS	28
D.6.4	Opravy zkratovaných chrániček	28
D.6.4.1	Oprava chráničky překopem	28
D.6.4.2	Oprava chráničky bez překopu	28
D.6.5	Opravy vad nátěrových povlaků	29
E	Související dokumentace	30
E.1	Vystavené dokumenty a záznamy	30
E.2	Navazující dokumentace	30
E.2.1	Základní obecně závazné právní předpisy	30
E.2.2	Externí technické předpisy	30
E.2.3	Řídící dokumenty Společnosti	32
F	Závěrečná a přechodná ustanovení	32
P	Přílohy	32
P.1	Protikorozi ochrana potrubí v místě kontaktu s podpěrou/objímkou	33
P.2	Izolační systém na přechodu země-vzduch	34

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	6 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

A Účel

Účelem tohoto dokumentu je:

- stanovit jednotná technická řešení pro projektování a výstavbu nových, rekonstruovaných a opravovaných ocelových plynovodů a dalších plynárenských zařízení včetně nadzemních ocelových konstrukcí a výrobků jejichž součástí je pasivní protikorozní ochrana společnosti NET4GAS, s.r.o.;
- stanovit používání takových typů a technologií pasivní protikorozní ochrany, které zajistí dlouhodobě spolehlivou účinnost pasivní protikorozní ochrany, která zásadním způsobem ovlivňuje bezpečný a spolehlivý provoz plynovodů;
- definovat technické požadavky na materiály a zajistit jednotný způsob provedení pasivní PKO v rámci jeho montáže při výstavbě, rekonstrukci a opravě.

B Rozsah platnosti a kontrola

Tento technický požadavek platí pro společnost NET4GAS, s.r.o a pro dodavatele izolačních prací v rámci výstavby, rekonstrukcí a oprav na zařízení společnosti NET4GAS, s.r.o.

C Definice pojmů a zkratk

Pojem / Zkratka	Definice
DFT	Tloušťka suché vrstvy (dry film thickness)
EPD	Elektrická polarizovaná drenáž
ESA	Elektrická saturáž
FZM	Označení továrně nanesené mechanické ochrany izolace trub z vlákno-cementové malty.
IS	Izolační spojka
KAO	Katodická ochrana
KS	Kompresorová stanice
N4G	Společnost NET4GAS, s.r.o.
PD	Projektová dokumentace
PE	polyetylen
PE-LD	Nízkohustotní polyetylen (low density)
PE-HD	Vysokohustotní polyetylen (high density)
PKO	Protikorozní ochrana
POCH	propojovací objekt chráničky
POIS	propojovací objekt izolačního spoje
PP	polypropylen
Provozovatel	držitel licence na provoz přepravní soustavy - společnost NET4GAS,s.r.o.
PVC	polyvinylchlorid
PZ	Plynárenská zařízení
PZP	podzemní zásobník plynu
RS	Regulační stanice
SKAO	Stanice katodické ochrany
SVÚOM	SVÚOM, s.r.o. organizace navazující na činnost Státního výzkumného ústavu ochrany materiálů
TDI	technický dozor investora
TEZ	Technicko-ekonomické zadání
TP	Technický požadavek
TPG	Technická pravidla plynárenství
VTL	Vysokotlaký plynovod (do 100 bar)
VVN	Velmi vysoké napětí nad 50 kV do 500 kV proti zemi
ZVN	Zvláště vysoké napětí nad 500 kV proti zemi

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	7 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

D Popis procesů a pravidel

D.1 Obecná ustanovení

Účelem pasivní protikorozní ochrany plynovodu je vytvoření souvislé bariéry mezi ocelovým povrchem a okolním prostředím, čímž se zabrání průběhu koroze. Bariéra musí být neprodyšná zejména pro vodu a kyslík, ale zároveň i pro další stimulanty koroze. Kvalita provedení pasivní PKO má zásadní vliv na celkovou bezpečnost, spolehlivost a životnost provozovaných plynovodů,

Tento předpis vychází především z TPG 920 21, ČSN EN 12068, ČSN EN 10290, ČSN 03 8350, ČSN EN ISO 12944, TPG 920 23 ČSN EN ISO 2063, ČSN EN ISO 14919, ČSN EN 10289 a dalších. Dokument podrobněji rozpracovává řešení a technické podmínky stanovené ve výše uvedených předpisech, dále je upřesňuje, nebo z možných variant určuje preferovaná řešení. Předpis zahrnuje dlouhodobé poznatky a zkušenosti s řešením pasivní PKO, které mají významný vliv na bezpečný a spolehlivý provoz ocelových plynovodů plynárenské soustavy.

Zařízení musí být projektováno a realizováno tak, aby splňovalo 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. a jeho prováděcími předpisy.

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 prokazatelně stejné, nebo lepší užité vlastnosti.

Provedení protikorozní ochrany ocelových plynovodů je řešeno s ohledem na způsob uložení ocelového plynovodu a z toho vyplývající druh korozního zatížení dvěma základními způsoby:

- Uložení v zemi – půdní a bakteriální koroze a koroze bludnými proudy – pro pasivní PKO se používají izolační povlaky
- Uložení nad zemí – atmosférická koroze - pro pasivní PKO se používají nátěrové systémy (týká se též nadzemních ocelových konstrukcí a výrobků PZ nebo plynárenských objektů)

Samostatnou kapitolu tvoří potrubní přechody „země – vzduch“, kde se kombinují negativní faktory půdní i atmosférické koroze.

D.2 Příprava stavby, projektování

D.2.1 Základní technické řešení

Při projektování nového plynovodu, nebo při rekonstrukci stávajícího plynovodu, projektant provede základní a/nebo kontrolní korozní průzkum a geologický průzkum. Pokud trasa plynovodu vede v souběhu a/nebo kříží linku VVN nebo ZVN musí projektant provést výpočet nebezpečných vlivů, vyvolaných provozem, případně poruchovým stavem těchto vedení (ČSN 33 2165). Na základě výpočtu projektant posoudí velikost kapacitních, induktivních a galvanických vlivů, které ohrožují bezpečný a spolehlivý provoz plynovodu, dále posoudí, zda uvedené vlivy neohrožují bezpečný a spolehlivý provoz SKAO, ESA a EPD a navrhne odpovídající řešení k odstranění těchto vlivů.

Při opravě se vychází pouze z technické dokumentace stávajícího plynovodu.

Po zhodnocení základního a/nebo kontrolního korozního průzkumu, geologického průzkumu, výpočtu vlivu VVN a ZVN a provozních údajů projektant navrhne základní technické řešení. Pokud to rozsah stavby (opravy) vyžaduje, navrhne projektant také dodatečný korozní průzkum.

D.2.1.1 Volba pasivní PKO

Volbu pasivní PKO provede projektant na základě způsobu uložení plynovodu (v zemi nebo nad zemí). Dále se řídí dle TPG 920 21 – pro v zemi uložené plynovody a pro plynovody uložené nad zemí dle ČSN EN ISO 12944 a TPG 920 23.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	8 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

D.2.1.2 Rozsah korozního průzkumu

Základní, kontrolní a dodatečný korozní průzkum se provádí v souladu s ČSN 03 8375. Rozsah uvedených korozních průzkumů stanovuje projektant v návaznosti na rozsah konkrétní stavby. Základní korozní průzkum se provádí převážně v rámci výstavby nového plynovodu, kontrolní korozní průzkum převážně v rámci rekonstrukce nebo opravy plynovodu a dodatečný korozní průzkum buď během nebo po ukončení výstavby, pro ověření účinnosti pasivní korozní ochrany vždy když si to vyžaduje rozsah stavby (opravy).

Korozní průzkum pro nadzemní části plynárenských zařízení se provádí formou stanovení korozní agresivity atmosféry v souladu s ČSN ISO 9223 na základě znalostí směrných hodnot doby ovlhčení a znečištění atmosféry, popř. na základě znalosti korozní rychlosti standardních vzorků příslušného kovového materiálu. Na většině území České republiky se vyskytuje obvykle korozní agresivita atmosféry C3. Pouze v okolí průmyslových areálů chemických továren, či uhelných elektráren (cca do vzdálenosti 2 km) a v blízkosti komunikací (cca do vzdálenosti 15 m na obě strany) je riziko výskytu zvýšené korozní agresivity atmosféry C4.

D.2.1.3 Požadavky na materiály a výrobky pasivní PKO

Použité materiály, výrobky a technologie musí splňovat požadavky certifikace ve smyslu ČSN EN ISO/IEC 17000. Pro protikorozní ochranu v zemi uložených ocelových konstrukcí společnosti N4G lze používat výhradně materiály a způsoby izolování, u nichž byla ověřena protikorozní funkce a účinnost komplexním odzkoušením v akreditované zkušební laboratoři.

D.3 Technické požadavky na jednotlivé části pasivní PKO a jejich provedení

D.3.1 Příprava povrchů

Řádně připravený ocelový povrch před aplikací jakéhokoliv druhu pasivní protikorozní ochrany je jedním z nejdůležitějších faktorů pro zajištění spolehlivé a dlouhodobé funkce izolačního nebo nátěrového systému.

D.3.1.1 Způsoby přípravy povrchů před aplikací pasivní PKO

Otryskávání – provádí se v souladu s ČSN EN ISO 8504-2; Povrch se otryskáváním připravuje při výstavbě nových zařízení vždy a při rekonstrukcích a opravách vždy pokud není domluveno jinak. V případě výstavby nových úseků plynovodů, nebo přeložek stávajících plynovodů v úsecích delších než 1 km, se před otryskáním obvodových svarů provádí přehřev potrubí alespoň na 40 °C.

K otryskávání je třeba použít vhodný abrazivní materiál, který zajistí požadovanou drsnost povrchu. Použít lze speciálně tepelně upravené drcené železné nebo uhelné vysokopecní strusky o zrnitosti 0,25 - 1,6mm v souladu s ČSN EN ISO 11126 díly 4 a 6, olivínový písek, nebo korund. Tryskací medium z hygienických důvodů nesmí prakticky obsahovat volný oxid křemičitý (max. do 1%), nesmí obsahovat ve vodě rozpustné látky, musí být chemicky inertní a jeho zbytky nesmí reagovat s tryskaným povrchem, nesmí zhoršovat korozní agresivitu okolní zeminy. Z hlediska fyzikálních vlastností musí být nemagnetické, elektricky nevodivé, nehygroskopické a nevznítitelné.

Používání křemičitých písků, abraziv s vysokým obsahem SiO₂ a kovových drcených či sekaných částic není na stavbách N4G povoleno.

Ruční a mechanizované čištění povrchu - provádí se v souladu s ČSN EN ISO 8504-3; Provádí se v případě rekonstrukcí a oprav malého rozsahu a dále v místech, kde není možné použít otryskávání (nedostatek prostoru, špatný přístup, hygienické důvody, neekonomické využití otryskávacího zařízení atp.); V těchto případech se však přednostně doporučuje použití pneumatických nebo elektrických jehlových oklepávačů tzv. Bristle blasterů. Na povrch připravený ručním resp. mechanizovaným čištěním lze použít pouze izolační popř. nátěrové systémy, které jsou tzv. povrchově tolerantní a nevyžadují otryskaný povrch.

D.3.1.2 Požadavky na přípravu ocelového povrchu

Povrch musí být ještě před tryskáním, resp. ručním a mechanizovaným čištěním zbaven veškeré mastnoty.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozi ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	9 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Očištěný povrch bezprostředně před aplikací protikorozi ochrany musí být zbavený všech nečistot – okují, korozních zplodin, olejů, vlhkosti, prachu, zbytků po svařování, zbytků abraziva atp.

Volba typu odmaštění závisí zejména na rozsahu zamaštění povrchu, velikosti čištěné plochy, ekologických aspektech, případně požadavcích na nehořlavost čisticího prostředku.

Odmašťování pomocí chlorovaných uhlovodíků jako jsou např. perchloretylen, trichloretylen, metylchlorid apod. je ZAKÁZÁNO.

- **Požadavky na povrch připravený otryskáváním**

Ocelový povrch musí být otryskán do kovově čistého lesku na stupeň čistoty **Sa 2½** dle ČSN EN ISO 8501-1. V případě aplikace žárového nástřiku je třeba provést otryskání až na stupeň čistoty **Sa 3** dle ČSN EN ISO 8501-1.

Otryskaný povrch musí vykazovat dostatečný kotevní profil (drsnot povrchu viz. ČSN EN ISO 8503 díly 1-5), který je požadován daným izolačním/nátěrovým systémem. Pokud není dohodnuto jinak, hodnota drsnosti se musí pohybovat od 40µm do 80µm.

Veškerá zařízení, která by mohla být poškozena samotným tryskáním (např. ovládací prvky armatur, měřicí zařízení, čidla, příruby, závity, hřídele atp.), nebo by do nich mohl vniknout prach a způsobit provozní problémy, musejí být vhodným způsobem proti poškození chráněny.

- **Požadavky na povrch připravený ručním a mechanizovaným čištěním**

Povrch musí být velmi důkladně očištěn na stupeň čistoty St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1. Stupeň čistoty povrchu se odvíjí zejména od použitého izolačního/nátěrového systému, od požadované životnosti protikorozi povlaku a v poslední řadě také dle technických možností čištění. V žádném případě nesmí na povrchu zůstat jakékoliv korozní zplodiny, které nejsou pevně přichyceny k ocelovému povrchu.

Povrch upravený ručním a mechanizovaným čištěním nelze použít jako podklad pro žárový nástřik, termosetový nástřik a pod vysokosušivé nátěry s vysokým obsahem zinkového protikorozi pigmentu.

Kovový povrch musí být zásadně před aplikací protikorozi systému zbaven vlhkosti. Aplikace protikorozi ochrany na mokrý, nebo vlhký povrch (kromě materiálů k tomu určených) není povolena. Protikorozi ochrana se dále nesmí provádět v podmínkách, vyvolávajících kondenzaci vlhkosti na podkladovém povrchu, kdy teplota povrchu není alespoň 3°C nad teplotou rosného bodu vody ve vzduchu.

D.3.2 Izolační povlaky

D.3.2.1 Dělení izolačních povlaků dle typu a místa aplikace

Izolační povlaky ocelových plynovodů a armatur lze dělit jednak podle místa aplikace a dále podle použitého materiálu následujícím způsobem:

Tovární izolace provedené u výrobce ocelového potrubí nebo armatur

- Asfaltové izolace - provedení normální a zesílené (v současnosti se již nepoužívají)
- Plastové izolace tovární– PE (PE-LD; PE-HD) nebo PP v N4G se používají výhradně třívrstvé systémy aplikované extruzí v provedení se základní, nebo zesílenou tloušťkou vrstvy.
- Termosetové izolace tovární - epoxidové (EP); modifikované epoxidové (MOD-EP); polyuretanové (PUR), modifikované polyuretanové (PUR-MOD).

Technické podmínky továrních izolací ocelových trub, tvarovek a armatur pro výstavbu, rekonstrukce a opravy plynovodů se řídí zejména TPG 920 21.

Izolace provedené na stavbě v rámci izolování svarů, oblouků, kolen, armatur atp.

- Asfaltové natavovací pasy – výhradně pro opravu stávajících asfaltových izolací
- Páskové plastové- dvou-páskové a jedno-páskové systémy
- Smršťovací materiály – manžety, pásky, tvarovky

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	10 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

- Viskoelastické izolace – trvale plastické pásky a pasy používané v kombinaci s páskou nebo smršťovací manžetou pro zajištění mechanické odolnosti
- Termosetové izolace – epoxidové (EP); modifikované epoxidové (MOD-EP); polyuretanové (PUR), modifikované polyuretanové (MOD-PUR);

D.3.2.2 Požadavky na aplikaci jednotlivých druhů izolačních povlaků

Požadavky na přípravu povrchu a na vlastní technologii provedení ochranného povlaku jsou dány druhem izolačního materiálu a výrobcem příslušného izolačního materiálu. Požadavky výrobce příslušného izolačního materiálu se musí bezpodmínečně dodržet.

- Před aplikací izolačního povlaku musí být povrch izolovaného kovu řádně očištěn a připraven dle požadavků uvedených v odst. D.3.1.2 a požadavků výrobců izolačních materiálů.
- Izolovat bez dále uvedených zvláštních opatření se smí jen při příznivých klimatických podmínkách, tj. při teplotách >5 °C, nesmí být mlha, sněžit, pršet a nesmí foukat vítr. Izolační povlaky za nepříznivých klimatických podmínek se smí provádět jen ve výjimečných případech, např. z naléhavých provozních důvodů obnovy plynovodu, opravy havárie plynovodu atp. Zvláštní opatření sestávají z následujících povinností, které musí zhotovitel izolace bezpodmínečně dodržet:
 - izolační materiály musí být až do doby jejich aplikace přechovávány ve vytápěných prostorech (např. vytápěných montážních vozech) při teplotě alespoň 20°C. Přitom izolační materiály nesmí být dlouhodobě skladovány při teplotách <15 °C.
 - povrch potrubí se musí důkladně vysušit a předehřát na požadovanou teplotu výrobce příslušného typu izolačního materiálu. U izolací aplikovaných za studena se doporučuje teplota 40 °C. Tento požadavek platí i při izolování potrubí při teplotách okolí >5 °C.
 - pracoviště, kde se provádějí izolační práce za deště nebo sněžení a/nebo za větru se musí zakrýt izolačním stanem. Pokud se provádí izolování za teplot pod bodem mrazu, musí se pracoviště pod stanem vhodným způsobem temperovat.

D.3.3 Mechanická ochrana izolačních povlaků

Mechanická ochrana má za účel chránit izolaci proti poškození okolní zeminou nebo jiným zařízením. Provádí se prostým zesílením tloušťky izolace, použitím prostředků mechanické ochrany, a/nebo podsypem a obsypem potrubí. Mechanická ochrana musí být navržena a provedena v souladu s požadavky stanovenými v TPG 920 21. Trubky opatřené mechanickou ochranou nesmí být ohýbány za studena.

Případy, kdy je nutné použít mechanickou ochranu na potrubí vždy:

- bezchráničkové křížení komunikací;
- slybky pod vodními toky;
- přímé a řízené protlaky plynovodů (v případě příznivých geologických podmínek je možné použít PP izolaci bez mechanické ochrany);
- pod zátěžová sedla (pokud bude použita geotextilie, musí součet vrstev pod zátěžovým sedlem odpovídat plošné hmotnosti minimálně 1000g/m², přičemž se nepočítá s nalepenou výstelkou na dosedové ploše zátěžového sedla).

D.3.3.1 Druhy mechanické ochrany a jejich použití

Tovární betonové povlaky

Betonové povlaky vyztužené skelnou tkaninou (někdy označované také jako plastbeton nebo vlákno – cementová malta – FZM) se nanáší továrně na trubky opatřené třívrstvou PE nebo PP izolací.

Povlak se dodává ve dvou modifikacích:

- –FZM-N (normální provedení) pro běžnou mechanickou ochranu;
- –FZM-S (zvláštní provedení) pro protlaky a řízené podvrty.

Geotextilie

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	11 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Geotextílie je plošný textilní útvar vyrobený vrstvením textilního rouna. Rouno je mechanicky zpevněno. Vyrábí se v různých plošných hmotnostech. Netkané textilie musí být vyrobeny z plastových vláken, které jsou biologicky neodbouratelné.

Používá se ke zvýšení mechanické odolnosti izolace potrubí o 5 až 50 J v závislosti na plošné hmotnosti a počtu vrstev.

Jejich přínos spočívá především ve skutečnosti, že jimi lze nahradit podsyp a obsyp pískem, či jemnozrnnou zemínou. Jestliže známe geologické složení zásepové zeminy a mechanickou odolnost izolace potrubí, je možné použitím geotextílie ochránit izolaci potrubí proti proražení a protlačení. Musí však být vybrán typ geotextílie, který svoji tloušťkou a pevností odpovídá zrnitosti zásepového materiálu.

Geotextílie není možné použít ve více než 2 vrstvách.

Geotextílie musí být vždy ovinuta v celém obvodu potrubí. Prosté položení na odkopané, nebo částečně zahrnuté potrubí není povoleno!

Textilie vyztužené cementovou směsí

Jsou tkané nebo netkané textilie z plastových vláken vyztužené pojivem na bázi cementu. Nazývají se také „geokompozity“. Textilie jsou vyrobeny z plastových vláken. Výrobek se skládá z textílie impregnované cementovým pojivem, nebo je cementová směs uzavřena mezi dvě textilie, které jsou navzájem spojené vpichováním

Používají se jako ochrana izolace potrubí, svarů, tvarovek a oblouků v terénech, kde není možný dovoz podsypového a obsypového materiálu (písku). Používá se vždy na ochranu izolace svarů u trub s FZM.

Jejich přínos spočívá ve snadné aplikaci a adekvátní ochraně izolace svarů i jiných částí potrubí s cementovým ochranným povlakem (naneseným továrně) i do kamenitých zemin. Na zařízeních N4G je možné používat cementované pásy např. Cemtex, Ergelit band, nebo obdobné s prokazatelnou účinností ověřenou v příslušné akreditované laboratoři.

Sklolaminátová mechanická ochrana

Jedná se o kompozitní materiál složený ze skelné tkaniny prosycené obvykle polyesterovou, vinyl-esterovou, polyuretanovou nebo fenyl-akrylátovou pryskyřicí. Ochranné povlaky ze sklolaminátu se označují různými zkratkami jako např. GFK, GRP, GFRP, GF-UP, GF-PHA.

Sklolaminátové povlaky se díky své vysoké pevnosti, tvrdosti a hladkému povrchu využívají zejména při protlačích a při průchodu potrubí skalnatým horninovým prostředím. Sklolaminátová mechanická ochrana se nanáší na trubky opatřené třívrstvou PE a PP izolací továrně i na stavbě.

Pokud je výrobcem předepsán směr orientace trubky při protlaku, musí být na obou koncích trubky zřetelně označen a při výstavbě respektován. Na stavbě se sklolaminátová mechanická ochrana aplikuje obvykle ve formě pásek podle potřeby v jedné nebo dvou vrstvách. Páskové sklolamináty vytvrzují obvykle UV zářením, nebo vzdušnou vlhkostí. Aplikace se řídí pokyny výrobce příslušné pásky.

Manipulace s potrubím, na kterém je nanesena sklolaminátová ochrana, smí být zahájena až po důkladném vytvrzení pryskyřice.

Mechanická ochrana izolace obvodových svarů trub opatřených sklolaminátem smí být prováděna výhradně produkty schválenými výrobcem tovární mechanické ochrany.

Podsypové a obsypové materiály pro plynovodní potrubí

Jako ochrana izolace se jako podsypové a obsypové materiály dle dostupných možností a místních podmínek používají např. písčité zemina, písek nebo prosetá zemina z výkopu. Pro obsyp není možné použít drcenou zemínu s ostrohrannými částicemi.

D.3.3.2 Požadavky na jednotlivé druhy mechanické ochrany

Tovární betonové povlaky

Betonový povlak musí vyhovovat požadavkům DVGW – GW 340 a požadavkům TPG 920 21.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	12 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Tloušťku povlaku je možné podle potřeby volit obvykle v rozsahu 7 – 25mm. Požadovaná tloušťka musí být v objednávce vždy specifikována.

Betonový povlak musí být vždy kompaktní, bez trhlin a vydrolených míst.

Geotextilie

Z hlediska požadavků na výrobky je nutné dbát zejména na následující parametry:

Pro použití ve společnosti N4G je možné používat geotextilie z PE či PP vláken, vyrobené metodou vpichování.

Plošná hmotnost geotextilní mechanické ochrany musí být minimálně 800 g/m²dle ČSN EN 965.

Pevnost stanovená v souladu s ČSN EN ISO 10319 musí být min. 55 kN.m nezávisle na plošné orientaci geotextilie.

- Vizuální posouzení, stanovení tloušťky a plošné hmotnosti.

Posuzuje se materiálové složení textilie plamenovou reakcí, průměrná tloušťka tloušťkoměrem a plošná hmotnost vážením. Zjištěné hodnoty tloušťky a plošné hmotnosti se nesmí lišit od údajů udaných výrobcem o více než 15%.

- Rázová odolnost

Zkouška se provádí podle ČSN EN 12068, příloha H. Výsledná rázová odolnost (izolace + textilie) se posuzuje ve vztahu k typům zásepové zeminy, jejichž rozdělení je v čl. 5.2.2., tabulka 1 TPG 920 21.

- Velikost stínění průtoku el. proudu katodické ochrany

Pro potrubí s provozem katodické ochrany nesmí geotextilie významně omezit průtok el. proudu katodické ochrany. Zkouška se provádí ve speciální aparatuře. Velikost stínění elektrického proudu se vyjadřuje v % a smí dosáhnout max. 35%.

- Odolnost vůči zatlačování

Stanovení se dělá v trhacím stroji protlačováním asfaltové vrstvy určené tloušťky razníkem definované plochy a určenou rychlostí. Registruje se síla potřebná k protlačení asfaltové vrstvy. Síla potřebná k protlačení izolační vrstvy s ochrannou textilií, musí být minimálně o 20% větší než síla potřebná k protlačení izolační vrstvy bez mechanické ochrany.

- Odolnost vůči biologickému rozkladu

Tento požadavek splňují geotextilie vyrobené z plastových vláken

Je potřeba zajistit ochranu proti vlhkosti, zejména proti srážkám a UV záření. Role se nesmí vystavovat zbytečnému mechanickému namáhání a zatěžování ostrými předměty.

Textilie vyztužené cementovou směsí

Důležitým technickým parametrem je stanovená hodnota pevnosti. Liší se v závislosti na typu cementové směsi:

- mechanicky zatížitelné po 1 – 3 hod. (modifikované cementové směsi), rostoucí teplota dobu zkracuje.
- mechanicky zatížitelné po 24 hod. za teplot kolem 20°C (normální cementové směsi).

Musí odolávat proti běžným látkám vyskytujícím se ve vodě a dlouhodobě v odpadní vodě pH 4,9 – 11. Pro potrubí uložená v zemi nejlépe vyhovují textilie vyrobené z plastových vláken.

Skladovat se musí v suchém prostředí. Podle velikosti výrobku jsou role malých rozměrů uloženy v plastových pytlích nebo velké role na suché podlaze, maximálně ve třech vrstvách přikrytých fólií proti vlhkosti. V průběhu dopravy se musí s materiálem manipulovat tak, aby se zabránilo jakémukoliv poškození obalu, nebo samotného výrobku.

Sklolaminátová mechanická ochrana

Kompozitní materiál musí vyhovovat požadavkům normy DIN 18820.

Tovární mechanická ochrana musí být složena alespoň z 6 vrstev skelné tkaniny, 100% prosycené pryskyřicí bez vzduchových bublin. Pokud není stanoveno jinak, tloušťka ochranného povlaku je minimálně 5 mm.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	13 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Po vytvrzení se povlak zkouší tvrdoměrem Barcol dle normy ČSN EN 59. Na stupnici Barcol 0-100 by se hodnoty řádně vytvrzeného povlaku měly pohybovat mezi 50-60.

Jiskrová zkouška izolace pod sklolaminátovou mechanickou ochranou se musí provádět vždy před nanesením této mechanické ochrany.

Podsypové a obsypové materiály pro plynovodní potrubí

Je nutné dbát na dodržení kvality materiálu. Materiál musí být jemnozrný velikosti zrn s oblymi hranami do 8mm.) a neagresivní.

Zároveň je nutné dodržet následující požadavky na úpravu rýhy.

Výkop pro uložení plynovodu musí být upraven tak, aby potrubí leželo v celé délce na jejím dně

Mezera mezi dnem výkopu a spodním povrchem trubky může být dle TPG 702 04 nejvýše 100mm a délka, ve které potrubí v ojedinělých případech neleží na dně rýhy, může být max. 5x DN trubky. Vzniklá mezera mezi dnem rýhy a spodní stranou potrubí však musí být ihned podsypana.

D.3.4 Izolační spoje

K elektrickému oddělení uzemněných částí plynovodu od zařízení RS, KS, PZP aj. se používají izolační spoje se zabudovaným jiskřištěm. Rozmísťují se podle potřeby protikorozní ochrany a předpisů platných pro připojované zařízení, např. ČSN EN 12186, ČSN EN 12954, ČSN EN 12279, ČSN EN 334, ČSN 03 8376 a TPG 609 01. Izolační spoje se přednostně ukládají do země a jsou zhotoveny v navařovacím provedení. Z důvodu kvalitnější konstrukce a jednodušší kontroly stavu ochrany proti elektrickému přepětí se výhradně použijí izolační spojky zámkového provedení dle DIN 2470-2. 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. Izolační spoje nemají být umísťovány do míst, kde by v případě výskytu vody v potrubí mohlo docházet k zádrži vody nebo kondenzátu.

D.3.4.1 Požadavky na izolační spoje

Musí eliminovat tahové, tlakové a ohybové síly působící při provozu na plynové potrubí a elektrické přepětí na plynovodu. Přitom musí instalace integrovaného jiskřiště 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 10208–2. Vnitřní těsnění musí být z materiálu odolného vůči zemnímu plynu, odorantu a minerálním olejům, izolační kroužky z vrstvené lisované hmoty dle DIN 7735. Vnitřní povrch je třeba ošetřit vhodným nevodivým nátěrem odolným proti abrazi o tloušťce min. 300µm. Vnější povlak bude proveden termosetovou PUR izolační hmotou v souladu s ČSN EN 10290 a to jak v provedení pro uložení do země, tak i pro umístění v atmosféře. Trubní konce izolačního spoje budou ponechány v závislosti na dimenzi a požadavků specifikace bez izolačního nástřiku až do vzdálenosti 100 - 150 mm od návarové hrany.

D.3.5 Chráničky

Podmínky pro použití chrániček a technické požadavky na potrubí chrániček VTL plynovodů a místních sítí jsou stanoveny v interních předpisech Provozovatele TP - Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar.

V tomto předpise jsou níže stanoveny požadavky na uzavírací manžety chrániček a středících prvků chrániček z hlediska vlivu na protikorozní ochranu.

D.3.5.1 Požadavky na uzavírací manžety chrániček

Uzavírací manžety chrániček jsou pryžové, nebo plastové tvarovky uzavírající prostor mezi potrubím a chráničkou.

Pryžové uzavírací manžety chrániček

Utěsnění čel chráničky se provádí pryžovými manžetami vyrobenými ze syntetického kaučuku EPDM, který je odolný proti vlhkosti. Pružnost materiálu umožňuje použít pryžové manžety na trubky, jejichž rozměry jsou až o 10 % větší, než je deklarovaný rozměr manžety a záhyby na manžetě umožňují do určité míry (cca 70mm) vyrovnat excentrickou polohu vnitřní trubky v ochranné trubce. Při výstavbě nových chrániček a potrubí se použijí přednostně nedělené pryžové manžety, dělené manžety lze

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	14 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

použit při opravách utěsnění čel stávajících chrániček. Dělené pryžové manžety jsou při instalaci manžety slepeny speciálním lepidlem. Lepidlo musí být součástí dodávky dělené manžety.

Skladování je třeba zajistit v uzavřených prostorách s teplotou na + 7°C, až +35°C, manžety je možno skladovat poskládané nad sebou, ale max. ve 12 ks. Skladování manžet na boku je zakázáno, dochází k jejich nevratné deformaci.

Plastové uzavírací manžety chrániček

Jedná se o dělené teplem smršťitelné manžety s extrémně vysokou smršťovací schopností (až 60%). Smršťovací manžety lze použít pouze pro uzavření chrániček, které jsou uloženy soustředně s potrubím (vzdálenost mezi chráničkou a plynovodem je po celém obvodu stejná). Plastová manžeta se smršťuje na předem instalovanou výztužnou manžetu, která tvoří přídatnou mechanickou ochranu a umožňuje plynulý přechod mezi chráničkou a produkční trubkou (plynovodem). Utěsnění manžety zajišťuje tavné lepidlo na spodní části manžety. Dlouhodobě lze skladovat při teplotách od – 40°C do +60°C. Před použitím je třeba manžetu temperovat při 20°C po dobu alespoň 24 hodin.

D.3.5.2 Požadavky na středící prvky chrániček

Středící prvky chrániček jsou plastové prstence umístěné na produkční trubce uložené v chráničce, které zajišťují jejich vzájemné nevodivé oddělení. V případě plynovodů DN300 a vyšších je možno na podložení konců plynovodního potrubí v chráničce použít PE podkladní sedla

Středící prstence se skládají z jednotlivých segmentů, jejichž počet je dán vnějším průměrem produkční trubky. Segmenty jsou vyráběny v různých typech vhodných vždy pro určité zatížení (váhu nesené produkční trubky) a určitý rozsah průměru produkčních trubek a různých výškách pro vykrytí prostoru mezi produkční trubkou a chráničkou. Sestavené středící prstence jsou podle konstrukce buď pevné, sestavované bez spojovacích prvků, nebo rozebíratelné se spojovacími prvky.

Doporučuje se skladovat objímky v originálních obalech se skladovací teplotou v rozmezí min. 7°C, max. 35°C.

D.3.6 Nátěrové systémy

Nátěrové systémy se používají pro ochranu nadzemních částí ocelových potrubí, ocelových konstrukcí a armatur. Volba nátěrových systémů, jejich, skladba, aplikace a kontrola se řídí zejména podle ČSN EN ISO 12944 díly 1-8 a TPG 920 23.

Zvolený nátěrový systém musí být optimalizován tak, aby zabezpečoval spolehlivou protikorozní ochranu po celou dobu životnosti. Zásadními hledisky pro volbu vhodného nátěrového systému jsou především agresivita prostředí stanovená dle ČSN ISO 9223, požadovaná doba životnosti, stanovená doba životnosti zařízení, celkové náklady na zhotovení optimální protikorozní ochrany a význam daného zařízení.

Při obnovovacích nátěrech povrchů již natřených je nutné ověření jejich kompatibility s původními vrstvami. V případě pochybností, o snášenlivosti nátěrů s novým obnovovacím systémem, je nutno provést praktická ověření vhodnosti průkaznými zkouškami s dostatečným předstihem. Při výběru musí být vzaty v úvahu i místní podmínky pro aplikaci a požadavky ve vztahu k ochraně životního prostředí.

Pro účely volby nátěrů na zařízeních N4G je třeba volit vždy systémy odpovídající dlouhé době životnosti – H v souladu s ČSN EN ISO 12944-1.

D.3.6.1 Složení nátěrových systémů dle použití a životnosti

Komplexní protikorozní ochranu nadzemních částí ocelových zařízení lze charakterizovat následujícím složením:

- upravený ocelový povrch (viz D 3.1.2)
 - kovový povlak – žárový nástřik (viz D.3.7)
 - základní nátěr
 - podkladový nátěr tzv. mezivrstva
 - vrchní nátěr
- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| } | Nátěrový systém | } | Duplexní povlak |
|---|-----------------|---|-----------------|

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	15 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Nátěrový systém musí zejména vykazovat dostatečnou přilnavost ke kovovému povrchu, spolehlivou adhezi mezi jednotlivými vrstvami nátěru a dlouhodobou odolnost proti působení okolního prostředí. Po dobu předpokládané životnosti nátěru nesmí docházet ke změnám barevného odstínu (žloutnutí), křídování, ztrátě kompaktnosti a celkové degradaci povlaku (praskání, puchýřování, podkorodování).

D.3.6.2 Požadavky na jednotlivé vrstvy nátěrů

- Základní nátěr

Základní nátěr tvoří primární ochrannou vrstvu, která vytváří zásadní adhezní vazbu na kotevní profil povrchu kovu, buďto přímo na ocelový povrch o požadované drsnosti nebo na kovový povlak.

V případě nanášení základního nátěru přímo na očištěný ocelový povrch, musí být proveden tento nátěr s co nejkratší časovou prodlevou po očištění a to i za předpokladu, že jsou dodrženy podmínky pro aplikaci dle bodu D.3.2.2.

Pokud nedojde k aplikaci základního nátěru v minimálním časovém intervalu, ale naopak je zjištěno počínající pokrývání kovového povrchu novými korozními zplodinami, musí být provedeno dočištění povrchu nebo jeho opětovné otryskání.

Jako základní nátěr se používají dvousložkové vysokosušivé nátěrové hmoty, kde pojivem je epoxidová pryskyřice a protikorozní pigment je tvořen kovovými částicemi (Zn nebo Al). Pigment musí tvořit minimálně 80% hmot. netěkavé složky dané nátěrové hmoty. Další možností je použití jedno- nebo dvousložkových etylsilikátových základních nátěrů.

Nominální tloušťka základní vrstvy musí být minimálně 80 µm (míněno suchá vrstva DFT), pokud je jako pigment použit Al a minimálně 50µm(míněno suchá vrstva DFT), v případě použití nátěrové hmoty se Zn pigmentem.

Pokud není se zhotovitelem domluveno jinak, aplikace základního nátěru dílensky a dalších krycích vrstev až v místě stavby není povoleno. Pokud bude základní vrstva aplikována dílensky (jedná se o tzv. „díleňský základ“) musí vyhovovat požadavkům dle ČSN EN ISO 12944-5 příloha B. Díleňský základ musí být po instalaci na stavbě otryskán (případně i opakovaně) na stupeň čistoty Sa 2½ a příslušná část zařízení se opatří nátěrem kompatibilním k navazujícímu zařízení a v souladu s požadavky stanovenými tímto dokumentem.

- Podkladový nátěr

Podkladový nátěr resp. tzv. mezivrstva tvoří přechodovou adhezní vrstvu mezi základním a vrchním nátěrem a doplňuje nátěr zejména z hlediska požadované tloušťky povlaku. Nátěrové hmoty používané jako mezivrstva musí být kompatibilní jak se základním nátěrem, tak s nátěrem vrchním.

Mezivrstvu je možné vytvořit buď speciální nátěrovou hmotou s ověřenou kompatibilitou k přilehlým nátěrům (základovému i vrchnímu) s pigmentem Zn, Al, železité slídy, případně je možné použít další vrstvu základního nebo vrchního nátěru. V každém případě se ale musí použít v odlišném odstínu RAL od základního i vrchního krycího nátěru.

Tloušťka podkladového nátěru je pohyblivá a závisí jednak na použitém nátěrovém systému a jednak na předepsané minimální tloušťce povlaku.

V případě dostatečné mocnosti základního a vrchního nátěru je možné navrhnout skladbu nátěrového systému bez mezivrstvy.. V takovém případě je ale nutné, aby byly nátěrové hmoty použité pro základní a vrchní vrstvu prokazatelně kompatibilní i bez podkladového nátěru.

- Vrchní nátěr

Vrchní nátěr je finální vrstvou nátěrového systému, který musí splňovat následující předpoklady:

- kompatibilita s předchozími nátěrovými vrstvami,
- odolnost agresivitě daného prostředí,
- odolnost proti účinkům ÚV záření,
- odolnost proti změnám teploty, vlhkosti i běžnému mechanickému namáhání,
- dekorativní a estetické vlastnosti, dodržení barevného odstínu tam kde je to předepsáno.

Jako vrchní nátěr je třeba použít dvousložkový polyuretanový nátěr (nejlépe polyuretan vytvrzovaný alifatickým polyisokyanátem).

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	16 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Tloušťka vrchního nátěru, stejně jako použití mezivrstvy závisí na korozní agresivitě okolního prostředí, požadované životnosti nátěru, změně barevného odstínu od podkladové vrstvy, kryvosti a je stanovena projektantem. Nominální tloušťka vrchního nátěru by neměla být nižší než 50 µm.

Odstín vrchního krycího nátěru (obvykle dle vzorkovnice RAL) se používá v závislosti na druhu a velikosti zařízení. Na stejném typu zařízení v areálu jednoho objektu je vhodné použít vždy shodný barevný odstín, pokud se nejedná o odlišení technologie.

Celková nominální tloušťka nátěrového systému je pro jednotlivé případy dána projektantem. V atmosférách s korozní agresivitou C2 musí být minimálně 160 µm. V prostředích s korozní agresivitou prostředí C3 musí být minimálně 200 µm. V místech s vyšší korozní agresivitou prostředí je požadováno provádět duplexní povlaky.

Maximální místní tloušťka suchého filmu by neměla být větší než trojnásobek nominální tloušťky.

Časový interval mezi nanášením jednotlivých vrstev nátěrů dle pokynů výrobce (tzv. přetíratelnost) musí být vždy dodržen.

Každá vrstva nátěrového systému musí být v místech hran, koutů, vrcholů a dalších těžko přístupných míst podetřena pásovými nátěry podle ČSN EN ISO 12944-5 a 7. V případě natírání rozsáhlých, členitých ploch např. příhradové konstrukce přemostění, je vhodné provádět pásové nátěry až po nástřiku základní vrstvy. Pro lepší kontrolu je třeba pásové nátěry provádět tónovanými nátěrovými hmotami.

Při natírání zařízení s drobnými konstrukčními vadami jako např. neprovařené spáry atp. je třeba tyto vyplnit vhodným jednosložkovým polyuretanovým tmelem. Tmel se aplikuje vždy po nanesení základní vrstvy povlaku.

D.3.6.3 Nátěry specifických konstrukčních prvků plynovodů

Příruby

Problém povrchové úpravy nadzemních přírubových spojů spočívá v členitosti jejich povrchu. Při aplikaci nátěru stříkáním, nebo ručně na smontované a dotažené přírubě nelze dokonale ošetřit celý povrch a to zejména v mezipřírubovém prostoru pod šrouby resp. svorníky a vedle těsnění. Povlak nelze zhotovit ani před montáží z důvodu jistého poškození povlaku během montáže a utěšňování spoje.

Možností, jak zajistit protikorozní ochranu takových míst, je vyplnění mezipřírubové štěrby vhodným přilnavým hydrofobním a trvale plastickým tmelem, který je zároveň odolný proti účinkům UV záření. Pro tyto účely se nejlépe osvědčil jednosložkový silikonový tmel LUKOPREN T1990. Tímto tmelem by měly být přednostně vyplňovány štěrby na přírubových spojkách s horizontální orientací mezipřírubového prostoru (příruby na vertikálních potrubích) a dále všechny příruby se zvýšeným rizikem korozního napadení.

Tmel je možné použít na důkladně utěsněných přírubách.

Podpěry a objímky

Nadzemní potrubí v místech kontaktu s podpěrami resp. dělenými objímkami je nutné opatřit kompletním nátěrovým systémem již během montáže před usazením do sedla/objímky. Pod sedly dochází z důvodu zadržování vody a prakticky trvalému ovlhčení povrchu k lokálnímu zvýšení korozní agresivity prostředí a během provozu je prakticky nemožné provést běžnou obnovu nátěrů tak, jako na okolním zařízení. Navíc během dilatačních posunů potrubí je nátěr vystaven i zvýšenému mechanickému namáhání. Z těchto důvodů je třeba použít povlak se zvýšenou životností a protikorozní odolností. Skladba protikorozní ochrany povrchu potrubí v místě kontaktu s podpěrou je zřejmá z přílohy P.1. Jedná se o duplexní povlak složený z žárového nástřiku Zinacor 850 o tloušťce 120 µm přestříkaný dvěma vrstvami epoxidového mastiku o celkové tloušťce 200 µm a překrytý 60 µm polyuretanovou vrchní vrstvou.

Pro minimalizaci zádrže vody mezi povrchem potrubí a podpěrou je žádoucí používat výhradně dělené podpěry/objímky s drenážním otvorem. Drenážní otvor podpěry musí být zhotoven v nejnižší poloze podpěrného sedla podél celé podpěry. Minimální šířka drenážního otvoru musí být alespoň 40 mm.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	17 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Gumová podložka vkládaná do sedla podpěry/objímky musí být rovněž dělená v souladu s šířkou drenážního otvoru a fixuje se vhodným lepidlem.

Potrubí se smí na podpěru usadit až po důkladném vytvrzení celého nátěrového systému, aby nedošlo k jeho poškození.

Nátěry vnitřních povrchů měřících tratí

Vnitřní povlak měřících tratí musí být proveden v souladu s API RP 5L2

Příprava povrchu: Abrasivním otryskáním na stupeň čistoty Sa 2 ½ dle EN ISO 8501-1; drsnost povrchu 30-50 µm.

Povlak: Dvousložkový vysokosušinný epoxidový povlak např. PIPESTOP 100, COPON EP 2306HF; FLUGAS K 1/SS, nebo obdobný.

Epoxidový povlak musí být vhodný k dlouhodobému používání v provozních podmínkách v teplotním rozsahu od -20°C do +60°C při nejvýše 100 barech, tj. nesmí dojít k jeho rozpuštění, podrezavění, puchýřkování, odlupování či drolení.

Epoxidový povlak musí být nanášen stříkáním bezvzduchovým stříkacím zařízením.

Minimální tloušťka povlaku je 60 µm.

V případě návarových hran je třeba ponechat koce trub bez povlaku v délce 20-50mm dle specifikace.

Pokud je to technicky možné a aplikace neovlivní funkci měřidla, požadujeme nátěr zhotovit i na vnitřních plochách průtokoměrů.

D.3.7 Žárové stříkání (metalizace)

Nanášení kovové vrstvy se používá v lokalitách s vysokým stupněm korozní agresivity atmosféry (C4 a C5 dle ČSN ISO 9223) a na těžko přístupných místech (např. přemostění vodních toků, komunikací, roklí, povrch potrubí pod podpěrami, atp.), kde je požadovaná životnost protikorozního systému větší než 15 let. Dále se žárových nástřiků používá v oblastech přechodů země-vzduch.

D.3.7.1 Materiál pro žárové stříkání

Pro účely použití v plynárenství je optimální používání metalizačních drátů ze slitiny zinku a hliníku (85% Zn + 15% Al). Materiál pro žárové stříkání slitin zinku musí vyhovovat ČSN EN ISO 14919 (článek 2.3).

D.3.7.2 Požadavky na žárový nástřik

Žárový nástřik se provádí výhradně na otryskaný ocelový povrch (stupeň čistoty Sa 3 dle ČSN EN ISO 8501-1; drsnost 40 – 60 µm dle ČSN EN ISO 8503) slitinami Zn/Al (např. Zinacor 850).

Kovový povlak musí být nanášen v rovnoměrné vrstvě s nominální tloušťkou alespoň 100 µm, pokud není předepsáno jinak. Aplikace se provádí dle ČSN EN ISO 2063. Minimální místní tloušťka povlaku by při jednotlivých měřeních neměla být menší o více než 20% nominální tloušťky. Tloušťka povlaku vyhovuje, pokud průměrná hodnota všech měření je vyšší než stanovená tloušťka. Maximální tloušťka vrstvy by neměla přesahovat 50 % nominální tloušťky vrstvy.

D.4 Technologické požadavky na pasivní PKO

D.4.1 Aplikace nátěrů, izolačních povlaků a jejich mechanické ochrany

D.4.1.1 Technologické postupy na zhotovení izolačních povlaků

Tovární plastové izolace

Tovární izolace se na trubky nanáší dle interních předpisů jednotlivých výrobců a dle vzájemně odsouhlaseného inspekčního a zkušebního plánu. Výsledná izolace musí vždy splňovat požadavky stanovené v DIN 30670 resp. ČSN EN ISO 21809-1 a v TPG 920 21.

Třívrstvé systémy se skládají ze základní vrstvy epoxidového primeru, vrstvy adheziva a příslušného polyolefinu. Pro účely použití v N4G je možné používat pouze extrudované izolace.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	18 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Za tepla smršťované PE izolace aplikované na stavbě – manžety, rukávce a pásy:

Smršťovací manžety se používají přednostně pro doizolování obvodových svarů při výstavbě nových úseků plynovodů a přeložkách stávajících plynovodů.

Při izolování manžetami je třeba vždy postupovat podle konkrétního technologického postupu stanoveného výrobcem daného smršťovacího materiálu a požadavků uvedených v TPG 920 21.

Minimální požadovaná přilnavost smršťovacích manžet k ocelovému povrchu musí být alespoň 30N a k navazující izolaci 20N na 1 cm šířky odtrhového pásu.

Zvláště je nutno dbát na:

- důkladné otryskání povrchu určeného k izolování včetně zdrsnění navazujících konců izolace;
- odstavení plynovodu z provozu, nebo omezení průtoku na minimum, aby nedocházelo k ochlazení přehřátého povrchu kovu.

Potrubí do velikosti DN 400 včetně se izolují převážně dvouvrstvými smršťovacími materiály a pro potrubí nad DN 400 jsou přednostně používány třívrstvé smršťovací manžety.

Překrytí smršťovacích rukávců a manžet na navazující izolaci musí být v celém obvodu minimálně 50 mm po smršťování. U potrubí nad DN 600 včetně musí být šíře manžety volena tak, aby překrytí na navazující izolaci před smršťováním činilo nejméně 100 mm na obě strany. Je to z důvodu náročnější manipulace a až 10% smršťování manžety/rukávce v příčném směru.

Postup při aplikaci izolačního povlaku na stavbě - PE a PVC páskové izolace aplikované za studena.

Je možné používat *jedno-páskové nebo dvou-páskové systémy*;

Páskové PE a PVC izolace aplikované za studena se přednostně používají na provozovaných plynovodech;

Minimální celkovou tloušťku izolace a šířku pásy stanovuje projektant na základě TPG 920 21 a následující tabulky:

DN potrubí	Celková tloušťka [mm]	Počet vrstev páskové izolace dvoupáskový systém (vnitřní páska + vrchní páska)	Počet vrstev páskové izolace jednopáskový systém
do 200 včetně	2	2+2	2
nad 200 do 600 včetně	2	2+2	2
nad 600 do 1000 včetně	2,5	2+3	3
nad 1000 do 1200 včetně	3	2+4	3
nad 1200 do 1400 včetně	4	2+6	4

Přesah na obou koncích navazující izolace musí být minimálně na šířku použité pásy. První a poslední závit ovinu musí být proveden bez přesazení tak, aby byl dodržen požadavek na překrytí jedné šíře pásy v celém obvodu potrubí.

Od DN 400 musí provádět aplikaci izolace min. dva izolatéři;

Při izolování delších souvislých úseků plynovodu (nad 5 m) se doporučuje použití ovíjecích izolačních strojů;

Při izolování vertikálních částí potrubí, nebo potrubí se spádem >18° je třeba provádět navíjení od níže položeného konce potrubí;

Ve smyslu normy ČSN EN 12068 se volí všechny páskové a smršťovací izolační materiály ve třídě mechanické odolnosti „C“ a z hlediska maximální trvalé provozní teploty musejí odolávat „**třídě 50**“.

Viskoelastické izolační hmoty

Při aplikaci je nutné řídit se pokyny výrobce a požadavky TPG 920 21.

Jedná se o trvale plastické polyolefinické tmely, pásy nebo pasy nanášené na potrubí v kombinaci s vnější páskovou izolací nebo smršťovacími manžetami pro zvýšení mechanické odolnosti izolačního systému. Viskoelastické hmoty se na izolovaný povrch nanášejí zastudena bez primeru v jedné nebo

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	19 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

více vrstvách. Pro izolování potrubí mohou být použity pouze viskoelastické materiály s protikorozní účinností ověřenou v akreditované laboratoři.

Viskoelastické pásy resp. pasy se na potrubí, tvarovky, ohyby, kolena, armatury atp. nanášejí bez předpětí v jednotlivých ovinech kladených vedle sebe. U menších dimenzí plynovodů (do DN 300) lze izolaci nanášet běžným spirálovým ovinem.

Pro zajištění požadované mechanické odolnosti se kombinují výhradně s páskou/manžetou předepsanou výrobcem. Pásku je možné na zařízeních N4G použít pouze do DN 300 včetně. U větších dimenzí je nutné použít smršťovací manžetu. Vnější pásy a smršťovací manžety kromě mechanické ochrany zajišťují i vnější tlak na viskoelastickou hmotu, který zvyšuje tzv. samohojivý efekt izolace v případě jejího poškození.

Pokud má viskoelastická páska, resp. pas, tloušťku alespoň 1,8 mm, je možné potrubí izolovat pouze 1 vrstvou s podélným překrytím minimálně 25 mm. Příčné překrytí (oba konce izolačního pasu nebo napojení pásy) musí být minimálně 50 mm. Pásy šíře 50 mm, aplikované spirálním ovinem, se nanášejí ve dvou vrstvách – jedním ovinem s 50 % překrytím

Tloušťka izolace nad svarovou housenkou je obvykle nižší než na přilehlém potrubí, protože část izolačního materiálu se jednak vlivem přitlačných sil pásy/manžety během aplikace, jednak působením zeminy během provozu vytlačí do okolí svaru. Z tohoto důvodu je třeba na obvodových svarech vždy aplikovat o jednu vrstvu viskoelastické izolační pásy navíc, s přesahem minimálně 25 mm na obě strany od svaru.

Překrytí viskoelastické izolace na navazující izolaci musí být u potrubí do DN 300 včetně – minimálně 50 mm a u potrubí nad DN 300 – minimálně 80 mm.

Vnější mechanická ochrana musí zcela překrývat izolační viskoelastickou vrstvu. Páskový ovin/oviny překrývá izolaci bez přesahu na navazující izolaci (pokud není výrobcem stanoveno jinak). Smršťovací manžeta musí přesahovat viskoelastickou izolaci na obou stranách o 50 mm.

Termosetové bezrozpuštědlové izolační povlaky

Přednostně se použijí pro izolování armatur a součástí potrubí s členitým povrchem jako např. příruby, tvarové kusy, oblouky větších dimenzí (>DN400), nádrže uložené v zemi atp.).

Aplikují se přednostně továrně nebo strojně na stavbě bezvzduchovým stříkáním za tepla s řízeným směšováním obou složek příslušné termosetové izolace;

Ruční nanášení nátěrem, nebo stěrkou se použije pouze výjimečně, pokud podmínky realizace výstavby nebo obnovy neumožňují provedení tovární nebo strojní aplikace, pokud by to bylo neekonomické a při opravách. Dle potřeby je třeba zhotovit povlak ve více vrstvách;

Těsně před započítáním izolování musí být ocelový povrch zásadně otryskán;

Z hlediska tloušťky jsou schváleny následující třídy termosetových izolačních povlaků dle ČSN EN 10289 a ČSN EN 10290:

- pro EP (epoxid) a MOD-EP (modifikovaný epoxid) povlak; třída C min 1500 µm.
- pro PUR (polyuretan) a PUR-MOD (modifikovaný polyuretan) povlak třída B min 1500 µm;

Postup izolování asfaltovými natavovacími pasy

Používá se výhradně při opravách stávajících plynovodů s tovární asfaltovou izolací;

Na základě zkušeností z provozu se doporučuje, při izolování svarů potrubí asfaltovými natavovacími pasy, pracovat s přířezy asfaltových pasů šířky menší než je metrová šíře výrobku, nejlépe s pasy v šíři od 30 cm do 50 cm.

Při práci je třeba dbát na to, aby překrytí pasů nebyla situována do stejného místa, aby na izolaci nevznikl zbytečný hrbol. Z téhož důvodu je třeba dbát na to, aby k překrytí natavených pasů nedošlo nad svarem potrubí.

Vnitřní (vyrovnávací) vrstvy asfaltové izolace se spojí na sraz, jak s tovární izolací tak vlastní natavovaný vnitřní pas. Spoj vnitřního pasu se provádí ve spodní části trubky v pozici cca 5 resp. 7 hod. Pokud je prováděno více vyrovnávacích vrstev dbá se na to, aby spoje nebyly pod sebou, ale střídaly se v pozici cca 5 a 7 hod.

Vrchní krycí vrstva se provádí s popsáním přesahem jak na tovární izolaci tak vlastního krycího pasu. Překrytí vlastního spoje krycího pasu se provede v horní části potrubí v pozici cca 2 resp. 10 hod. Překrývající díl izolace musí být veden shora dolů po potrubí tak, aby do spoje nezatékala voda.

během izolování vnitřních pasů a při izolování horního krycího pasu se musí veškeré spoje zažehlit nahřátou špachtlí tak, aby došlo ke slítí asfaltu ve spáře mezi konci izolace.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozi ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	20 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

D.4.1.2 *Postup na zhotovení mechanické ochrany*

Geotextilie

Geotextilie se stanovenou gramáží (dle PD) se ovíjí v jedné (max. ve dvou vrstvách) těsně kolem potrubí s minimálním překrytím 5 cm. Ovin musí být vhodným způsobem zajištěn proti posuvu, rozvnutí a průniku obsypového materiálu mezi geotextilií a izolací potrubí nebo mezi jednotlivé vrstvy geotextilie (přilepením páskou nebo v místě překrytí opatrně staveny horkovzdušnou pistolí).

Spoj překrytí provedené v podélné ose plynovodu je nutno volit v pozici 3 nebo 9 hodin tak, aby horní konec textilie překrýval spodní konec a při obsypu a zásypu nemohl do spáry vniknout obsypový materiál, resp. zásypová zemina.

Aplikace geotextilie pouhým položením na potrubí není povolena.

Textilie vyztužené cementovou směsí

Postup ovinu textilie vyztužené cementovou směsí je stanoven výrobcem příslušné cementované pásky a musí být bezpodmínečně dodržen. Obecně se postup aplikace provádí následujícím způsobem:

Nejprve se provede sejmutí ochranné fólie a promáčení svinuté role pásky v kbelíku s vodou. Celá role musí být ponořena pod vodu. Dokonalé promáčení je ukončeno v okamžiku, kdy z ponořené role přestanou unikat bublinky vzduchu (cca po 2 až 3 minutách). Následně se provede ovin cementované textilie s nepatrným přesahem na izolovaný povrch plynovodu pouze s nepatrným napnutím tak, aby páska dolehla na izolovaný povrch v celé ploše bez vyboulení a nedošlo k odkapávání husté cementové směsi. Ihned po aplikaci cementované pásky se provede uhlazení ve směru ovinu tak, aby v místech přesahů pásky vznikly co nejmenší vyboulení a povrch takto provedené mechanické ochrany byl hladký s pokud možno rovnoměrnou tloušťkou. Uhlazení se provede nejlépe prsty a dlaní rukou. Zahlazení se musí dokončit do cca 5ti minut, kdy ještě nezapočalo vytvrzování cementové směsi. Mechanická ochrana cementovanou textilií se musí nechat dostatečně vytvrdit. Vytvrzení trvá zhruba od 10 do 15 min u rychle schnoucích pásek a až 3 hodiny u pásek s pomalou dobou schnutí, dle druhu cementované textilie a počtu vrstev.

D.4.1.3 *Postup aplikace nátěrových systémů*

Protikorozi ochrana povrchů pomocí nátěrových hmot se řídí ČSN EN ISO 12944 díly 1-8 a TPG 920 23.

- Volba nátěrového systému

Volba vhodných nátěrových systémů se řídí celou řadou hledisek a kritérií, na jejichž základě lze provést výběr vhodné skladby nátěrového systému. Zásadní podmínkou pro nátěrové systémy, je ověření standardizovanou soustavou zkoušek, na jejichž základě zkušební skladba nátěrů obdrží osvědčení českého certifikačního pracoviště (např. SVÚOM).

Nejvýznamnější hlediska, z nichž se vychází při výběru optimálního nátěrového systému, jsou představována:

- stupněm korozní agresivity prostředí, jehož působení jsou zařízení vystavena
- požadavky na životnost nátěrů ve vztahu k životnosti a bezpečnosti zařízení
- podmínkami za nichž jsou provozována zařízení či technologické soustavy
- ekologická hlediska (zda je v daném místě možné provést aplikaci)
- vzájemná kompatibilita jednotlivých nátěrových vrstev
- ekonomická a dekorativní hlediska,
-

- Korozní agresivita atmosféry

Korozní agresivita atmosféry či prostředí, jehož vlivu jsou zařízení a technologické systémy převážně vystaveny, je rozdělena dle ČSN ISO 9223 do 5ti stupňů C1 (velmi nízká) až C5 (velmi vysoká).

- Podmínky pro aplikaci nátěrů

Z důvodu zajištění požadované ochranné účinnosti nátěrů musí být vyhodnocovány podmínky v místě provádění nátěrů tak, aby bylo zajištěno splnění požadavků daných technickými podmínkami výrobce pro příslušnou nátěrovou hmotu. Stejná zásada platí i pro dobu zasychání a vytvrzování.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	21 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Otryskané/očistěné plochy musí být opatřeny základním nátěrem ihned po otryskání, přičemž maximální prodleva mezi těmito činnostmi na stavbě nesmí přesáhnout 2 hodiny.

Nátěrové práce musí být spolehlivě chráněny před vlivy ostatních prací (svařování, otryskávání, čištění atp. apod.).

Nátěry nesmí být nanášeny při teplotách a podmínkách, které nejsou v souladu s doporučením výrobce. Aplikace nátěrových systémů nesmí být prováděny zejména za deště a sněžení. U běžně používaných nátěrů nesmí být prováděna aplikace na vlhký povrch. Obecně platí zásada, že teplota povrchu v době aplikace nátěru musí být minimálně 3 °C nad rosným bodem vody v okolním vzduchu resp. relativní vlhkost vzduchu nesmí být vyšší než 80%. V případě, že nátěrový materiál vyžaduje přísnější podmínky pro aplikaci, je třeba se řídit pokyny výrobce.

- Způsoby nanášení nátěrových systémů

Nanášení jednotlivých vrstev nátěrových hmot je prováděno přednostně vysokotlakým bezvzduchovým stříkáním, případně vzduchovým stříkacím zařízením. V případech, kdy není zaručena požadovaná kvalita nátěru nástřikovými metodami, kdy by byla aplikace nástřikem neekonomická, nebo by docházelo k velkým prostřikům lze provádět také ruční nanášení nátěrů.

Přesné pokyny a volba způsobu nanášení jsou dány zvoleným nátěrovým systémem a zejména pokyny výrobce příslušné nátěrové hmoty.

Vzduchové stříkání

Jedná se o pneumatické nanášení stříkáním za použití vhodné trysky pro tlak vzduchu doporučený výrobcem nátěrové hmoty. Při vzduchovém stříkání je nutné používat zařízení s předřazeným odlučovačem oleje a vody. Způsob ředění nátěru musí odpovídat doporučení výrobce zařízení, včetně způsobu proplachu a čištění zařízení.

Vysokotlaké stříkání

Pro vysokotlaké bezvzduchové stříkání tzv. systém airless-spray se doporučuje používat zařízení se seřizovací tryskou. Rozmíchaná nátěrová hmota musí být dostatečně filtrována, aby nedocházelo k ucpávání trysky.

V průběhu nanášení je třeba zajistit míchání nátěrové hmoty v zásobníku. Míchání se nesmí provádět příliš rychle, aby nedošlo ke zkrácení doby zpracovatelnosti směsi.

Zařízení je třeba ihned po ukončení prací dokonale vyčistit a provést propláchnutí ředidlem nebo vhodným proplachovacím materiálem.

Ruční nanášení

Ruční nanášení nátěrů prováděné za použití válečků či vhodných štětců, odpovídající šířky a délky, se uplatňuje zejména tehdy, pokud prostorové nebo jiné důvody brání účelnému použití některého z nástřikových systémů. Jedná se o aplikaci nátěrů zařízení umístěných v potrubních kanálech, jímkách apod. tedy tam, kde je znemožněn přístup nebo je nedostatečný prostor pro nástřikové zařízení. Taky se používá pro členitý povrch, na kterém by v případě stříkání docházelo ke zbytečně vysokým ztrátám nátěru vlivem prostřiku (např. trubkové mostní konstrukce). Použití ručního nanášení je vhodné také při drobných opravách a lokálních vad nátěrů.

Pomůcky pro ruční nanášení musí být používány vždy jen pro jeden druh a odstín nátěrové hmoty. Po skončení prací musí být provedeno jejich důkladné vyprání ve vhodných rozpouštědlech, či ředidlech s následným vysušením, případně uložením v nádobě s rozpouštědlem.

D.4.1.4 Postup aplikace žárového nástřiku

Žárové stříkání může být prováděno výhradně pracovníky, jejichž způsobilost byla ověřena na základě požadavků normy ČSN EN ISO 14918. Doklad o ověření způsobilosti daného pracovníka musí být na stavbě kdykoliv k nahlédnutí.

Požadavky na jakost žárového stříkání jsou předmětem příslušných norem ČSN ISO 14922 (části 1÷4) a ČSN EN ISO 2063.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	22 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Žárové stříkání smí být prováděno plamenem nebo elektrickým obloukem.

Při aplikaci kovového povlaku se musí dbát zvýšené pozornosti na čistotu povrchu z důvodu dokonalého galvanického spojení s ocelovým základem. Otryskání se v těchto případech provádí až na stupeň čistoty Sa 3 dle ČSN ISO 8501-1. Bezprostředně před nástřikem musí být povrch suchý a zbavený prachu, mastnot, okují, rzi, zbytků abraziva a všech nečistot.

Žárové stříkání musí být po otryskání provedeno v takovém časovém intervalu, aby připravený povrch byl při zahájení nástřiku ještě čistý, suchý a nebyl viditelně zoxidovaný. Tato časová prodleva musí být co nejkratší a v závislosti na místních podmínkách obvykle kratší než 4 hodiny. Nástřik se nesmí provádět v podmínkách, vyvolávajících kondenzaci vlhkosti na podkladovém povrchu a teplota povrchu se musí udržovat nejméně 3°C nad teplotou rosného bodu vody ze vzduchu, aby se zabránilo tvorbě puchýřů.

Kovový povlak musí být nanesen v rovnoměrné vrstvě s nominální tloušťkou alespoň 100 µm, pokud není předepsáno jinak. Maximální tloušťka vrstvy by neměla přesahovat 50 % nominální tloušťky vrstvy.

D.4.1.5 Postup aplikace PKO v oblastech nadzemních přechodů

Protikorozní ochrana na trubním přechodu země-vzduch musí být provedena se zvláštní pečlivostí, neboť na tomto rozhraní jsou systémy protikorozní ochrany vystaveny zvýšenému namáhání jednak střídáním teplot, teplotními rozdíly, střídáním vlhkosti, degradačnímu vlivu UV záření a enormnímu mechanickému namáhání. Izolace je zde prakticky ve vertikální poloze vystavena soustředěnému působení výše uvedených vlivů a systémy vyvinuté pro aplikaci do země ani do prostředí atmosféry nedokážou spolehlivě a dlouhodobě odolávat komplexu namáhání v místě úrovně terénu. Celkový řez protikorozním systémem používaným na ochranu přechodů země-vzduch je znázorněn na obrázku v příloze P.2.

Potrubí ze strany "vzduch", se po otryskání celého povrchu na stupeň čistoty Sa 3 opatří žárovým nástřikem slitinou Zinacor 850 v tl. 120 µm. Povrch bude metalizován od ukončení izolačního systému (obvykle tovární izolace) v zemi uložených částí potrubí a bude přesahovat do výšky min. 300 mm nad úroveň země, případně navazovat na metalizovaný povrch, pokud je součástí systému protikorozní ochrany u nadzemních částí potrubí. V případě, že tovární PE izolace je ukončena hlouběji než 60 cm pod úrovní terénu, pak stačí provést žárový nástřik do hloubky 50 cm. Ukončení tovární PE izolace v zemi uložené části potrubí bude sražen pod úhlem 30° a tato část izolace min. v rozsahu 250 ÷ 300 mm od kontaktního místa bude také zdrsňena např. otryskáním.

Na výše uvedený povrch bude aplikován nástřik termosetové PU izolační hmoty v tloušťce vrstvy 1500 µm (v souladu s čl. D.4.1.1). Nástřik vrstvy PU termosetu (např. Protogol UR 32-55, nebo Copon Hycote 165 HB) je proveden s přetažením přes zkosený konec tovární (případně jiné) izolace a na druhou stranu až 300 mm nad úroveň země. Horní hranu PU povlaku – pokud vznikne – je třeba srazit pod úhlem 30° nejlépe špachtlí ještě za horka.

Kontaktní místo mezi tovární izolací a termosetovým nástřikem bude přeizolováno dvěma vrstvami páskového izolačního systému (1 ovin s 50 % překrytím). Páska musí být vždy namotávána zespona nahoru, kolmo k ose potrubí a minimálně 15 cm na každou stranu od kontaktního místa. Použitá páska musí mít ověřenou kompatibilitu k oběma izolačním systémům. Nejlépe systém Serviwrapdíky optimální kompatibilitě ke všem běžně používaným izolačním systémům.

Následně bude na plochu s nanesenou vrstvou PU izolační hmoty, proveden nástřik kompatibilní krycí vrstvy reflexního nátěru v tloušťce min. 50 µm (DFT), kterým bude překryta vrstva PU povlaku vystupující nad povrch země, a na druhou stranu až cca 30 cm pod úroveň terénu. Překrývací nátěr bude vždy volen tak, aby byl kompatibilní zejména s navazujícím nátěrovým systémem v nadzemní části zařízení.

V případě, že je nadzemní přechod zhotoven z potrubí, které je opatřeno tovární PE izolací zasahující do oblasti přechodu postupuje se následujícím způsobem:

a) Třívrstvá tovární PE izolace končí výš než minimálně 30 cm nad úrovní terénu:

Je třeba srazit (např. rašplí) horní hranu PE izolace po celém obvodu trubky pod úhlem max. 30°. Sražení hrany je třeba provést velmi důkladně, aby přechod ocelového povrchu na izolaci byl co nejplynulejší a v budoucnu nezadržoval stékající vodu (ideálně ponechat sražení hrany

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	23 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

provedené v továrně). Toto místo je třeba důkladně přestříkat (dle použitého nátěru i opakovaně) nátěrovým systémem použitým na příslušnou nadzemní část zařízení tak, aby se dosáhlo plynulého přechodu mezi izolacemi. Vrchním krycím nátěrem je třeba přestříkat celou obnaženou plochu PE izolace (včetně případného doizolování svárů) až minimálně na úroveň terénu ve vrstvě min. 50 µm (DFT).

b) Třivrstvá tovární PE izolace končí níž než minimálně 30 cm nad úrovní terénu:

Opět je nutné důkladně srazit ukončení PE izolace. Navazující ocelový povrch se otryská na stupeň čistoty Sa 2½ resp. Sa 3 (v souladu se zásadami v bodě D.3.1.2) v případě aplikace žárového nástřiku. Žárový nástřik dle postupu uvedeného výše je třeba provádět pouze v případě, že hrana PE izolace (příp. její část) končí zjevně pod úrovní terénu, nebo je-li korozní agresivita atmosféry v daném místě C4 a C5 dle bodu D.3.7. V opačném případě se na otryskaný ocelový povrch (včetně přilehlé PE izolace) nanese PU termosetový izolační povlak tak, aby překrýval tovární PE izolaci min o 20 cm po celém obvodu potrubí a nad zem dosahoval min. 50 cm. Tloušťka termosetové izolační vrstvy na kovovém povrchu musí dosahovat min. 1500 µm. Nanesený pruh PU povlaku by zároveň měl být po celém obvodu zhruba stejně široký. Kontaktní místo se opatří izolační páskou jak je uvedeno výše. Povrstvení reflexním nátěrem se provádí stejným způsobem jako v případě „a“.

D.4.1.6 Požadavky na manipulaci a skladování izolačních materiálů

Izolační materiály a nátěrové hmoty se skladují a je možno s nimi manipulovat, pouze za podmínek stanovených výrobcem. Nátěrové hmoty musí být skladovány v čistotě, v suchu, vždy pouze v originálních obalech a v souladu s technickými podmínkami výrobce.

D.4.1.7 Osvědčení montážních pracovníků

Samostatně izolovat potrubí mohou pouze izolatéři, kteří absolvovali školení v rozsahu daném TPG 927 02, včetně seznámení s bezpečnostními předpisy a na základě úspěšné zkoušky vlastní platný izolačnický průkaz. Izolatéři musí být prokazatelně seznámeni s používanými technologiemi a konkrétním TLP pro prováděnou akci. Dále musí být seznámeni se zásadami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, s hygienickými předpisy a podmínkami ochrany životního prostředí.

Kontrolu izolací mohou provádět pouze pracovníci, kteří absolvovali školení v rozsahu daném TPG 927 03 a na základě úspěšné složené zkoušky vlastní platný průkaz kontrolora izolací.

Aplikaci nátěrových systémů a žárového zinkování mohou provádět pouze zaškolení pracovníci, kteří byli prokazatelně proškoleni v zacházení s používanými zařízeními, podmínkami pro zacházení a aplikaci používaných materiálů (dle doporučení výrobce) i se všemi aplikovanými postupy. Tito pracovníci musí být seznámeni se zásadami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vybaveni všemi potřebnými ochrannými pracovními prostředky.

D.4.2 Montážní práce izolačních spojů a chrániček

D.4.2.1 Montáž izolačních spojů

Při montáži izolačních spojů musí být dále respektovány požadavky uvedené v návodu výrobce

Před navařením IS do plynovodu musí být provedeno měření izolačního stavu IS.

Po ukončení veškerých montážních prací na IS, záhozu v zemi uloženého IS zeminou a provedení kabelových měřících vývodů od IS do PO-IS, se provede kontrola funkce IS měřením dle ČSN EN 13509.

Měřící kabely je nutno navařovat na potrubí aluminotermicky, nebo pomocí pin-brazingu. Před navařením kabelů na potrubí je nutno provést nedestruktivní kontrolu síly stěny trubky.

D.4.2.2 Montáže na chráničkách

Pryžové uzavírací manžety chrániček

Pro zajištění dokonalého utěsnění chráničky je nutno opatřit těsněné plochy styku pryžové manžety a povrchu kovu vrstvou pružného silikonového tmelu. Těsnost manžety k chráničce i plynovodu se zajistí instalací pásky z nerezavějící oceli. Nerezová páska se zaizoluje min. 2 vrstvami izolační pásky.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	24 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Před aplikací pryžové uzavírací manžety chráničky se musí styčné plochy ocelového povrchu chráničky s pryžovou uzavírací manžetou očistit mechanickým čištěním na stupeň St 2 dle ČSN EN ISO 8501-1 a plynovod dokonale očistit od prachu, mastnoty a vlhkosti. U plastové chráničky se povrch rovněž očistí od prachu, bláta, mastnoty a vlhkosti.

Plastové uzavírací manžety chrániček

Tato manžeta může být použita pouze v případě, že chránička a chráněné potrubí jsou uloženy soustředně. Postup instalace smršťovací manžety se musí vždycky řídit pokyny výrobce.

Před aplikací je nutné zbavit konec chráničky i místo zaústění potrubí do chráničky veškerých mechanických nečistot, olejů, mastnoty a vlhkosti. Oblast aplikace za tepla smršťované uzavírací manžety na chráničku se musí důkladně očistit otryskáním na stupeň Sa 2^{1/2} nebo mechanicky na stupeň St 3 dle ČSN EN ISO 8501-1. U chrániček provedených z plastu se povrch zdrsní a důkladně očistí od prachu, bláta a jiných nečistot, dále od mastnoty a vlhkosti. Konec chráničky a úsek potrubí, na němž bude chránička uzavřena, se mírným plamenem předeheje cca na 60°C. Předeheřev se musí provádět velmi opatrně zejména na izolovaném potrubí. Dále se na chráničku (s přesahem na potrubí) navine dělená manžeta. Manžeta se umístí, s ohledem na rozdíl průměrů tak, aby byly zhruba stejné plochy smršťené manžety na chráničku i na plynovodu.

Středící prvky chrániček

Pro středění potrubí v chráničku se používají zásadně plastové středící prvky. Rozteč středících prvků na potrubí je max. 2 m. Před instalací středících prvků provést vždy 100% jiskrovou kontrolu izolace plynovodu. Na obou koncích chráničky se vždy provádí zdvojená montáž středících prvků (první a poslední středící prvek se umísťuje ve vzdálenosti 100 mm od čela chráničky), v případě plynovodu DN 300 a vyšších je zdvojenou montáž doporučeno nahradit PE – sedly. Při udávání rozměru plynovodního potrubí pro volbu typu a počtu středících prvků se udává vždy vnější průměr potrubí, včetně izolace. Při zatahování potrubí plynovodu DN 300 a větší do chráničky je doporučeno opatřit čelo potrubí objímkou s odvalovacími prvky.

D.4.2.3 Provedení měřícího vývodu od IS a CH

Z návarků na potrubí jednotlivých kabelů musí být odstraněny ostré hrany, potrubí řádně očištěno a poté zaizolováno. Kabely jsou vyvedeny do propojovacích objektů a ukončeny na svorkovnici. V propojovacím objektu izolačního spoje (POIS) je možno dle požadavku provozovatele umístit regulační odpor a přepětovou ochranu.

D.4.2.4 Požadavky na svářečí personál a svařovací zařízení

Kvalifikace svářečů pro aluminotermické svařování/pin-brazing kabelových vývodů zařízení PKO je stanovena jako zaškolovací kurz dle ČSN EN 050705 – ZP – 71 – 9 WO1.

Před zahájením svářečských prací musí zhotovitel předložit svářecímu dozoru PS ke schválení podrobné údaje o svářecí technice a použitých přístrojích, které musí být ve shodě s doporučením výrobce svařovacího materiálu.

D.5 Zkoušky a kontroly

D.5.1 Připravený ocelový povrch

D.5.1.1 Vizualní kontrola

Vizualní kontrolou se provádí vyhodnocování čistoty připraveného povrchu dle předloh v normě ČSN EN ISO 8501-1. V případě místní opravy se čistota dříve natřených očištěných povrchů hodnotí dle požadavků ČSN EN ISO 8501-2.

V rámci vizualní kontroly se dále sleduje odstranění všech nečistot - okujů, korozních zplodin, olejů, mastnoty, prachu, zjevné vlhkosti, zbytků po svařování, zbytků abraziva atp.

D.5.1.2 Kontrola drsnosti povrchu

Tato kontrola se provádí pouze při přípravě povrchu otryskáváním.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	25 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Kotevní profil (drsnot povrchu) lze zajistit vhodným otryskávacím prostředkem, proto by prvotní kontrola měla směřovat k důslednému dodržování správného abraziva o vhodné zrnitosti. V provozních podmínkách lze provést kontrolu drsnosti povrchu jednoduše pomocí ISO komparátorů drsnosti povrchu v souladu s ČSN EN ISO 8503-1.

D.5.1.3 Kontrola vlhkosti povrchu

Zjevnou vlhkost na povrchu lze snadno kontrolovat vizuálně. Naproti tomu kontrola vlhkosti, která není zjevná (zejména mikrokondenzace v pórech kotevního profilu), je poměrně náročná na instrumentální vybavení a v podmínkách provozu prakticky neproveditelná. Z tohoto důvodu se provádí před vlastní aplikací nátěrových systémů odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti v souladu s ČSN ISO 8502-4.

Obecně platí zásada, že teplota povrchu v době aplikace nátěru musí být minimálně 3°C nad rosným bodem vody v okolním vzduchu resp. relativní vlhkost vzduchu nesmí být vyšší než 80%.

Pomůckou pro kontrolu vlhkosti může být přiložení cigaretového papírku na připravený povrch. V případě pochybností o obsahu vlhkosti na povrchu je doporučeno povrch preventivně předeheat.

D.5.2 Izolační povlaky

V rámci kontroly izolačního systému na stavbě se kontroluje výsledná kvalita izolačního systému dle ČSN 03 8375, souvisejících ČSN a TPG 920 21.

D.5.2.1 Vizuální kontrola

Sestává se z posouzení celkového vzhledu povrchu izolace, skladby a homogenity všech vrstev izolace. V izolaci nesmí být dutiny nebo zvrásnění, musí být dodrženo předepsané překrytí jednotlivých vrstev. Tato kontrola se provádí na 100% povrchu izolace

D.5.2.2 Kontrola tloušťky izolace

Provádí se v místech, kde bylo na základě vizuální kontroly zjištěno podezření na zeslabení izolace. V těchto místech se provede, mimo svar potrubí, ve třech obvodových kružnicích vzdálených od sebe a od okraje potrubí nejméně 600 mm kontrola tloušťky izolace.

D.5.2.3 Kontrola přilnavosti izolace

Provádí se jak ke kovovému povrchu chráněného zařízení, tak mezi jednotlivými vrstvami izolace pomocí destrukční odtrhové zkoušky. Při výstavbě nového úseku plynovodu se běžně provádí odtrhová zkouška přilnavosti náhodně na 1 svaru ze 100. Uvedená kontrola se provede přednostně v místech, kde je na základě vizuální kontroly podezření existence dutin. Opravy v tomto rozsahu provádí zhotovitel na své náklady. V případě podezření na nedodržení technologie, nebo na vady je možné provádět destrukční zkoušky častěji. V případě potvrzení nedodržení technologie, nebo nevyhovujících výsledků jsou náklady na opravu hrazeny zhotovitelem. V opačném případě náklady na opravu hradí (případně opravu zajistí) objednatel – N4G pokud není dohodnuto jinak.

D.5.2.4 Kontrola porézности izolace – jiskrová zkouška

Velikost zkušební napětí musí odpovídat druhu izolace dle TPG 920 24. Nejvyšší povolené zkušební napětí na stavbě je 25 kV. U viskoelastických izolací se jiskrová zkouška provádí napětím 5 kV/mm + 5 kV, maximálně však 25kV.

Tato zkouška se musí provést na 100 % povrchu izolace těsně před spuštěním plynovodu do rýhy.

D.5.2.5 Kontrola kvality izolace provozovaných plynovodů

Kontrola se provádí některou z nedestruktivních metod, nejčastěji Pearsonovou, v intervalech daných TPG 905 01, resp. provozovatelem.

D.5.2.6 Kontrola kvality izolace po tlakové zkoušce plynovodu

Po zhutnění zásypané zeminy plynovodu, minimálně po 3 až 6 měsících od záhrnu, se provede kontrola izolace např. Pearsonovou metodou. Jedná se o kontrolu v záruční době.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	26 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

D.5.3 Nátěry

Nátěry se kontrolují v souladu s ČSN EN ISO12944-7 a požadavky uvedenými v TPG920 23.

D.5.3.1 Vizuální kontrola

Při vizuální kontrole nátěrů se hodnotí zejména rovnoměrnost nanesení nátěru, stejnorodost barevného odstínu, kryvost a defekty jako jsou nenatřená místa, vrásnění, puchýřky, kráterky, odlupování, trhlinky a stékání.

D.5.3.2 Kontrola tloušťky nátěru

Pro snadnější dosažení požadované suché tloušťky nátěru musí být již během aplikace prováděna pravidelná kontrola tloušťky mokrého filmu např. pomocí hřebenových měrek.

Měření tloušťky suchého povlaku se provádí nedestruktivními metodami, kalibrovanými přístroji v souladu s ČSN EN ISO 2808.

Nejmenší přijatelná individuální změřená tloušťka suchého povlaku je 80% nominální tloušťky povlaku. Individuální hodnoty mezi 80% a 100% nominální tloušťky suchého filmu jsou přípustné, jestliže jejich počet nepřesahuje 10 % všech naměřených hodnot a celkový průměr je rovný nebo vyšší než je nominální tloušťka suchého filmu.

D.5.3.3 Kontrola přilnavosti nátěru

Měření přilnavosti nátěru se provádí destruktivními metodami v případě podezření na vady. Přilnavost nátěru je možné kontrolovat pomocí mřížkové zkoušky dle ČSN EN ISO 2409, nebo odtrhovou zkouškou pomocí odtrhoměrů dle ČSN EN ISO 4624.

D.5.4 Žárový nástřik

D.5.4.1 Vizuální kontrola

Kontroluje se zejména kompaktnost a celistvost žárového povlaku, výskyt nežádoucích puchýřů, částic nepřilnutého kovu a vad, které mohou negativně ovlivnit životnost ochranného povlaku.

D.5.4.2 Kontrola tloušťky nástřiku

Měření tloušťky kovového povlaku na feromagnetickém podkladu se provádí nedestruktivními metodami. V provozních podmínkách plynárenství zpravidla magnetickými tloušťkoměry dle ČSN ISO 2178 při respektování obecných zásad dle ČSN ISO 2064.

D.5.4.3 Kontrola přilnavosti a soudržnosti nástřiku

Měření přilnavosti povlaku destruktivní vrypovou „mřížkovou“ metodou (viz. ČSN EN ISO 2063) se provádí v případě podezření na závady. Přilnavost je vyhovující, jestliže se neodlupují čtverečky povlaku, vytvořené vrypy prořezávajícím povlak až do základního kovu. Pokud se prokáže nevyhovující přilnavost je nutno povlak odstranit otryskáním až na základ. Obvykle se při tryskání špatně lnoucí povlak odlupuje.

D.5.5 Kontrola aplikace mechanické ochrany izolačních povlaků

- Geotextile

Provádí se vizuální kontrola těsnosti a kompaktnosti ovinu:

- Geotextilie musí být navinuta bez výrazného zvrásnění a přehybů
- Geotextilie musí být navinuta rovnoměrně bez vynechaných míst

Překrytí jednotlivých vrstev ovinu musí zajistit:

- těsné ovinutí v celé ploše
- zabezpečení proti vniknutí zeminy při záhozu pod geotextilii

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	27 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

- Textilie vyztužené cementovou směsí
Před začátkem mechanického namáhání místa s cementovanou textilií se musí zkontrolovat – poklepem dostatečné vytvrzení.
Před záhozem zeminou se provede kontrola překrytí jednotlivých vrstev těsného ovinu k potrubí a zabezpečení proti vniknutí zeminy při záhozu pod pásku s cementovým pojivem.
- Podsypové a obsypové materiály pro plynovodní potrubí
Pro obsypové a podsypové materiály a úpravu rýhy a dna výkopu platí TPG 920 21 a TPG 702 04.

D.5.6 Izolační spoje a chráničky

D.5.6.1 *Kontrola před navařením IS do potrubí*

Těsně před navařením IS do potrubí plynovodu se provede zkouška dle TPG 920 26, jedná se zejména o měření elektrického odporu IS, při přiložení stejnosměrného napětí min. 500V. Prověření funkčnosti izolačního spoje - doplnit

D.5.6.2 *Kontrola izolace IS na stavbě*

Tloušťka vnější izolace spoje a přilehlých úseků musí být dle použitého druhu izolace provedena tak, aby vyhověla jiskrové zkoušce při zkušebním napětí 25 kV bez přeskočení (TPG 920 21 a TPG 920 24).

D.6 Opravy vad

D.6.1 **Opravy vad izolačních povlaků**

Opravy vad asfaltových izolací, izolací z plastových pásek, továrních PE izolací a viskoelastických izolací se provádějí podle TPG 920 21.

D.6.1.1 *Opravy smršťovacích izolačních manžet, rukávců a pásek*

Smršťovací izolační systémy jsou velmi účinné a spolehlivé, ale pouze pokud jsou správně aplikovány. Vady těchto izolací lze rozdělit do dvou skupin:

- 1) nedokonale smršťovaná (neprohřátá) celá plocha manžety/rukávce/pásky, uzavřená vzduchová bublina či lepidlo nevyteklé po celém obvodu hrany smršťovacího materiálu;
- 2) přehřátá a přepálená místa, protržení smršťovacího materiálu nebo nedodržení minimálního požadovaného přesahu na navazující tovární izolaci

Vady v první skupině lze opravit opětovným nahřáním manžety a natavením adheziva (bublina i adhezivum se po ohřátí vytlačí teflonovým válečkem). V takových případech se musí ale zásadně provést ohřátí celého povrchu manžety/rukávce/pásky a ne jen nejbližšího okolí vady, protože jinak vznikne ve smršťovém materiálu vysoké pnutí a může dojít i k roztržení manžety/rukávce/pásky.

Vady vyjmenované ve druhé skupině lze opravit pouze pokud rozsah poškození nepřekračuje velikost 10 x 15 cm. V takovém případě je možné vady opravit systémy pro opravy továrních plastových izolací pomocí natavovacích záplat např. systém PERP KIT. V ostatních případech vady spolehlivě OPRAVIT NELZE, a proto musí být ve všech případech stanovených technickým dozorem v nutném rozsahu odstraněna a aplikována znovu, nebo překryta další smršťovací manžetou. V žádném případě nelze opravu provádět několika záplatami lepenými přes sebe. Při nedodržení požadovaného minimálního přesahu manžety přes tovární izolaci, kdy je však ještě zachován přesah přes tovární izolaci po celém obvodu, rozhoduje o výměně manžety/rukávce příslušný technický dozor.

D.6.1.2 *Opravy termosetových izolací*

- Pro opravy termosetových izolací dodává každý výrobce schválený opravárenský systém, který sestává ze stejného termosetového materiálu, avšak upraveného pro ruční nanášení nátěrem nebo

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	28 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

- stěrkováním. Použití opravného materiálu na stejné bázi, ale jiného výrobce není na zařízení N4G povoleno.
- Při opravě vady se postupuje podle technologického postupu výrobce. Pokud jsou zjištěny pouze drobné póry v izolačním povlaku, které neprocházejí až na kovový povrch izolované části plynovodu, provede se pouze zdrsňení a očištění okolí původního povlaku tak jak je popsáno výše. Oprava povlaku se provede nanesením příslušného schváleného opravárenského termosetu ručním způsobem.
 - po dokonalém vytvrzení, se provede kontrola opraveného místa z hlediska porézności izolačního povlaku předepsaným zkušebním napětím dle tloušťky izolačního povlaku (0,008kV/1μm tloušťky povlaku).

D.6.2 Opravy mechanické ochrany izolačních povlaků

Oprava mechanické ochrany izolačních povlaků se provádí výměnou poškozené za novou. Při instalaci nové mechanické ochrany se postupuje dle bodu D.4.1.2 tohoto TP.

D.6.3 Opravy zkratovaných IS

Oprava izolačního spoje se v případě zjištěného zkratu provádí výřezem stávajícího a vsazením nového izolačního spoje dle 3.4 tohoto TP.

D.6.4 Opravy zkratovaných chrániček

Oprava chráničky se provádí v případě prokazatelného zjištění zkratu (galvanického kontaktu chráničky s potrubím) např. měřením dle TPG 920 22 či na základě výsledků z vnitřní inspekce. Při navrhování způsobu opravy chráničky je nutno posuzovat každou chráničku samostatně a druh opravy vždy volit v závislosti na místních podmínkách a druhu nalezené vady. Opravu chráničky lze realizovat v závislosti na požadavcích majitele křížujícího zařízení buď překopem nebo opravou bez zásahu do křížujícího zařízení.

D.6.4.1 Oprava chráničky překopem

Oprava překopem bude provedena pouze po předchozím souhlasu s majitelem křížujícího zařízení, příp. doplněného o způsob zajištění náhradního způsobu provozu daného zařízení (např. objízdne trasy, dočasná přeložka...). Před realizací překopu bude rozhodnuto o ponechání chráničky (instalaci nové) na potrubí nebo o zrušení stávající chráničky.

Odtěžení zeminy bude provedeno do hloubky 50 cm pod potrubí v horizontální rovině. Šíře spodní části výkopu bude 1,5 m na každou stranu od osy potrubí. Šíře horní části výkopu bude 2 m na každou stranu od osy potrubí. Na chráničku budou navařena oka pro upevnění jeřábových lan pro demontáž odřezávaných částí chráničky a chránička bude demontována. Uvolněné ocelové středící objímky budou odstraněny a po opravě izolace bude provedena elektrojiskrová zkouška dle TPG 920 24.

V případě rozhodnutí o ponechání chráničky v daném místě, dojde k montáži nové chráničky na nové středící prvky instalované v předem určených rozestupech.. V případě zrušení chráničky bude potrubí zahrnuto, popř. budou provedena opatření k ochraně izolace a další stavební úpravy k ochraně potrubí (betonové překlady apod.). Potrubí bude poté zahrnuto zeminou ČSN 73 3050 a TPG 702 04, případně dojde k úpravě křížujícího zařízení.

D.6.4.2 Oprava chráničky bez překopu

Nejčastěji se zkrat vyskytuje na čelech chráničky. Oprava tudíž začíná uvolněním potrubí odtěžením okolní zeminy a odřezáním čel na obou koncích chráničky. Pokud se tímto zkrat neodstraní, postupuje se dále odříznutím dalších částí chráničky k nejbližší středící objímce s výskytem zkratu v rozsahu dle možností a požadavků majitele křížujícího zařízení a bezpečnosti provozu. Původní středící objímka v místě zkratu bude sejmuta, bude provedena oprava izolace a původní objímka bude nahrazena novou plastovou objímkou. Instalace nových středících prvků bude provedena dle bodu D.4.2.2 „Středící prvky chrániček“.

V případě, že se zkrat vyskytuje v místě pod křížícím zařízením a nelze zkrat odstranit výměnou stávající středící objímky, následuje nadzdvihnutí potrubí a podložení stávajících středících objímek.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	29 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

Pod stávající středící objímky (v místě kontaktu s chráničkou) v chráničce budou podsunuty izolační vložky z PE desky tloušťky min. 5 mm a dvou vrstev pryžového dopravníkového pasu. Šířka podložky musí přesahovat ocelová kolečka středící objímky min. 100 mm. Délka podložky 500 mm musí být osově shodná s objímkou po zatažení. Na zatažené izolační podložky bude spuštěno potrubí plynovodu. Potřebná síla a výška zdvihu potrubí a délka odkopu jsou závislé na parametrech potrubí, chráničky a provozním tlaku a budou před zahájením prací stanoveny výpočtem.

Měřením odporu potrubí – chránička a potenciálovým měřením potrubí a chráničky bude ověřeno odstranění zkratu. Následně budou na obou koncích chráničky nainstalovány plastové středící objímky. Po odměření vzdálenosti mezi spodní vnitřní plochou chráničky a spodní částí středících objímek je nutné vymezit zjištěný rozdíl ocelovými podložkami tak, aby opětovně přivařená, odsunutá část chráničky podepřela potrubí plynovodu v celé délce středících objímek.

Oprava bude dokončena svařením odříznutých částí chráničky a instalací čichačky. Čela chrániček budou uzavřena pryžovými nebo plastovými manžetami dle bodu D.4.2.2.

D.6.5 Opravy vad nátěrových povlaků

Vyhodnocení stavu existujících nátěrů za účelem jejich obnovy a údržby se provádí v návaznosti na pokyny stanovené v normě ČSN EN ISO 4628 díly 1-10.

Hodnocení musí být prováděno jednak z hlediska degradace samotných nátěrů tj. intenzity, množství a rozsahu obecných vad, jakož i hodnocení stavu vlastního povrchu pod nátěrem tzn. rozsahu a typu korozního napadení.

Na základě vyhodnocení rozsahu a množství jednotlivých projevů degradace se dle ČSN EN ISO 4628 určí zda bude provedena dílčí nebo úplná obnova povrchové úpravy.

V případě provádění dílčí opravy pouze na jednotlivých místech poškozeného povlaku, je nezbytně nutné zajistit kompatibilitu stávajícího nátěrového systému s novým povlakem a to buď prostřednictvím potvrzení výrobce nátěrové hmoty (spojené se zárukou) nebo provedením průkazných zkoušek přímo na zařízení. Příprava povrchu pro takovýto způsob obnovy povlaku se provádí v souladu s ČSN ISO 8501-2

V případě provádění celkové obnovy nátěrových systémů je nutno původní nátěry důkladně odstranit, nejlépe otryskáním. Otryskání zabezpečí zbavení povrchu zejména od korozních zplodin, zbytků degradovaných nátěrů a současně dosažení potřebného kotevního profilu povrchu. Pokud chceme povrch dokonale zbavit jakýchkoliv zbytků původního nátěru, současně s docílením stavu povrchu do kovového lesku, bez jakýchkoliv zbytků korozních produktů, je nutno provést opakované tryskání povrchu.

Údržba nátěrů z důvodu korozního napadení je obecně nutná, jestliže je např. prokázáno prorezavění povlaku na stupeň Ri 3 dle ISO 4628-3.. Provádění údržby může být však často požadováno z důvodů opotřebení, zesvětlení, křídování či znečištění.

Při kontrole korozního stavu zařízení a konstrukcí musí být zvláštní pozornost věnována zejména místům, kde je největší možnost vzniku nebezpečného korozního napadení. Potenciálními zdroji lokálního korozního napadení jsou především spáry, trhliny, přeplátování apod. Zvláštní pozornost je nutno věnovat především přechodům mezi betonovými fundamenty a ocelí, kde dochází k vysokému koroznímu namáhání. V těchto případech je nutno dbát na utěsnění spár mezi betonem a ocelí vhodnými těsnicími prostředky. Povlaky ocelových prvků např. úložných konstrukcí zabudovaných v betonu, musí zasahovat minimálně 5 cm do betonového základu.

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	30 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

E Související dokumentace

E.1 Vystavené dokumenty a záznamy

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

E.2 Navazující dokumentace

E.2.1 Základní obecně závazné právní předpisy

21/1979 Sb.	Vyhláška SÚIP a ČBÚ, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů
22/1997 Sb.	Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění pozdějších předpisů
24/2003 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na strojní výrobky
85/1978 Sb.	Vyhláška SÚIP o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení 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)

E.2.2 Externí technické předpisy

České technické normy, Technická pravidla a Technická doporučení

ČSN EN 1594 (38 6410)	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů – Funkční požadavky.
ČSN EN ISO 2063	Žárové stříkání – Kovové a jiné anorganické povlaky – Zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN EN ISO 4628 díly 1–10	Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu
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 EN ISO 8503 díly 1–5	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů
ČSN EN ISO 8504 díly 2 a 3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu
ČSN EN ISO 9223 (03 8203)	Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace
ČSN EN 10289	Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě – Vnější nátěrové epoxidové a modifikované epoxidové povlaky
ČSN EN 10290	Ocelové trubky a tvarovky pro potrubí uložená v zemi nebo ve vodě – Vnější nátěrové polyuretanové a modifikované polyuretanové povlaky
ČSN EN ISO 11126 díly 4 a 6	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Specifikace nekovových otryskávacích prostředků

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	31 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

ČSN EN 12068	Katodická ochrana – Vnější organické povlaky pro ochranu proti korozi v zemi nebo ve vodě uložených ocelových potrubí a používané za působení katodické ochrany – Páskové a smršťovací materiály
ČSN EN ISO 12944 díly 1– 8	Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy
ČSN EN 12954 (03 8355)	Katodická ochrana kovových zařízení uložených v půdě nebo ve vodě – Všeobecné zásady a aplikace na potrubí
ČSN EN ISO 13443 (38 6110)	Zemní plyn – Standardní referenční podmínky
ČSN EN ISO 14919	Žárové stříkání – Dráty, tyčinky a kordy pro stříkání plamenem a stříkání elektrickým obloukem - Klasifikace - Technické dodací podmínky
ČSN EN ISO 14922 (části 1-4)	Žárové stříkání – Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí
ČSN EN ISO/IEC 17000	Posuzování shody – Slovník a základní principy
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 03 8376	Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozi
TPG 905 01	Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
TPG 702 04	Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 barů včetně
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 920 26	Katodická ochrana potrubí uložených v zemi
TPG 927 02	Odborné kurzy. Příprava osob k získání odborné způsobilosti k izolování plynových zařízení ukládaných do země nebo uložených v zemi
TPG 927 03	Odborné kurzy. Příprava osob k získání odborné způsobilosti ke kontrole izolací plynových zařízení ukládaných do země nebo uložených v zemi

Zahraniční technické předpisy

DIN 30670	Polyetylenová izolace ocelových trubek a tvarovek
ČSN EN ISO 21809-1	Naftový a plynárenský průmysl - Vnější povlaky potrubí uložených v zemi nebo ve vodě používaných v potrubních přepravních systémech - Část 1: Povlaky z polyolefinu (třívrstvý PE a třívrstvý PP)
DIN 18820 díly 1-4	Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA) (Pryskyřičné kompozitní materiály z nenasycených polyesterů a fenylakrylátů vyztužených skelnými vlákny (GF-UP, GF-PHA))
DVGW GW 340	FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und – formstücken mit Polyolefinumhüllung (Cementová mechanická ochrana povlaků ocelových trub a tvarovek z polyolefinů)
API-RP 5L2	Doporučený postup pro vnitřní povlaky potrubí pro nekorozivní plyn

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	32 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

E.2.3 Řídicí dokumenty Společnosti

Směrnice:

SM_T01_01_01 Technická podpora

Technický požadavek:

TP_T01_01_01_03 Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy VTL plynovodů a přípojek do 100 bar

F Závěrečná a přechodná ustanovení

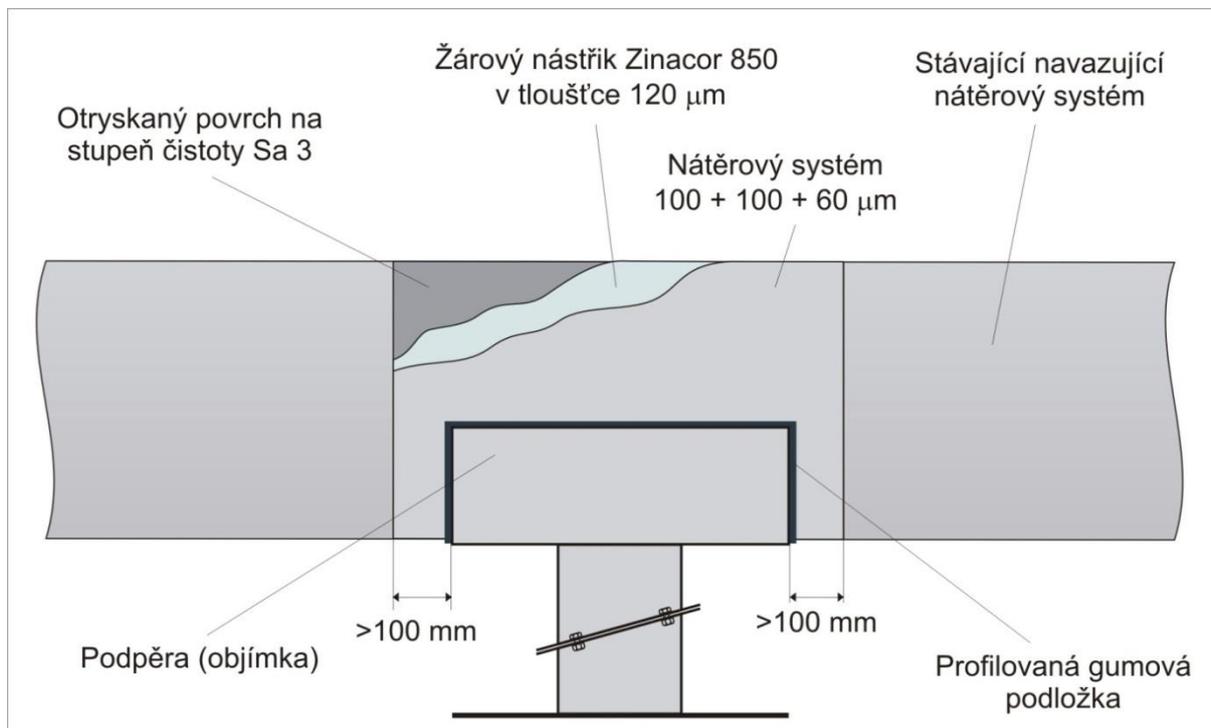
1. Účinností tohoto technického požadavku se zrušuje řídicí dokument:
TGN_TX_E01_06_01 Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení ze dne 1.1.2009.
2. Tento technický požadavek nabývá účinnosti dnem jeho vydání.

P Přílohy

P.1	Protikorozní ochrana potrubí v místě kontaktu s podpěrrou/objímkou.....	33
P.2	Izolační systém na přechodu země-vzduch.....	34

NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	33 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

P.1 Protikorozní ochrana potrubí v místě kontaktu s podpěrou/objímkou



NET4GAS, s.r.o.	Zásady provádění pasivní protikorozní ochrany plynárenských zařízení	Vydání:	01
		Stran:	34 / 34
Technický požadavek	TP_T01_01_01_05	Účinnost od:	13.08.2014

P.2 Izolační systém na přechodu země-vzduch

