

Datum vytištění: 9. 3. 2023

Rozsah platnosti:

UNIPETROL RPA, s.r.o. – RAFINÉRIE, odštěpný závod



SMĚRNICE PRO NDE MĚŘENÍ – PŘÍLOHA – PRVNÍ NDE MĚŘENÍ

Schválil:

Ing. Milan Tomeček, vedoucí odboru údržby RAF

Platnost od:

7.11.2018

Správce dokumentu:

Roman Cívín, odbor údržby

Zpracovatel:

Oddělení inspekce, odbor údržby

Určeno pouze pro vnitřní potřebu

Historie a řízení dokumentu

Datum	Důvod aktualizace	Autor (jméno)	Schválil (jméno a podpis)
7.11.2018	Pravidelná revize dokumentu	Jirsa, Cívín, Snop, Charvát Cívín	Vedoucí sekce údržby Vedoucí odboru údržby

Přehled změn

Číslo změny	Číslo strany		Předmět změny	Datum	Podpis
	vyjmuté	vložené			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Obsah

Historie a řízení dokumentu	2
Přehled změn	2
Obsah	3
Obecně	4
Rozsah měření na zařízení	4
Kolony :	4
Výměníky :	5
Uskladňovací nádrže :	Chyba! Záložka není definována.
Nádoby :	Chyba! Záložka není definována.
Potrubí :	8
Mísící a nástřiková místa :	10
Lešení a izolace	10
Identifikace místa měření	Chyba! Záložka není definována.
Značení měcího místa na pozici	Chyba! Záložka není definována. 0
Chyba! Záložka není definována.	
Záznamy a výsledky měření	Chyba! Záložka není definována. 0

Obecně

Tento dokument je součástí směrnice PPU_205 – Směrnice pro NDE měření. Popisuje pravidla pro výběr místa a techniky pro první NDE měření.

Příloha směrnice je závazná pro výběr a zajištění NDE měření na zařízení při investiční akci nebo při technologické změně.

Kontraktor je zodpovědný za vypracování návrhu měření, provedení měření a předání výsledku odd. inspekce v požadovaném formátu.

Návrh prvního NDE měření musí kontraktor předat do odd. inspekce k připomínkám. Případné připomínky je kontraktor povinen zapracovat a realizovat.

Rozsah měření na zařízení

Kolony

Obecné požadavky – umístění měřících bodů volit v místech kde se předpokládá zpomalení proudění a tvorbu úsad (tj. např. u přepážek vestavby v hrdlech a v oblasti pater).

- **Plášť :**

Na plášti změřit všechny části kolony kde se mění výrobní síla stěny. V každé části provést čtyři místa po obvodě (na každé světové straně).

- **Redukce průměru – kuželový přechod :**

Provést čtyři místa po obvodě na každé světové straně.

- **Dno spodní / horní :**

Podle průměru kolony a předpokládaných degradačních mechanismů vybrat příslušný počet NDE měření. Minimálně však 1 měření na každém dně.

Doporučení :

- do průměru 800 mm provádět min. 2 měření
- od průměru 800 mm provádět min. 4 měření

- **Hrdla :**

Provést měření min. vždy na každé světlosti hrdel. Při výběru posuzovat degradační mechanismy a možnosti mechanického poškození.

- **Počet měření v případě že :**

- hrdlo je krátké (do 250 mm) v jednom měřícím místě
- hrdlo je dlouhé (nad 250 mm) vyberte počet měření podle rizikovosti zařízení.

V případě, že kontraktor v průběhu měření identifikuje hrdla o rozměru DN15 (0.6" - SBN) oznámí tuto skutečnost neprodleně oddělení inspekce.

Hrdla do DN50 :

- Měření na hrdlech do DN 50 (2" – small bore nozle). Provádět metodou RT nebo DR.
- Měření provést tak aby snímek obsahoval nejslabší místo návarku. Za nejslabší místo návarku se považuje svarový spoj trubky / hrdla a příruby.
- Orientace snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou vyšší než 150°C :

- Provádět metodou DR bez demontáže izolace.

- Orientace DR snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou do 150°C :

- Zvolte metodu která je ekonomicky výhodnější. Metody měření jsou DR nebo UT.
- Orientace DR snímku a UT musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Hrdla nad DN150 a průřezy :

- Metoda měření je UT.
- Počet UT měření, min. 2 měření a orientace :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře a Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla vždy proti sobě (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Výměníky

Obecné požadavky – umístění měřících bodů volit v místech kde se předpokládá zpomalení proudění a tvorbu úsad (tj. např. u přepážek svazku v hrdlech a ve zadní části pláště).

- **Plášť :**

Na plášti změřit min. 2 místa po obvodě nebo všechny části pláště kde se mění výrobní síla stěny. V každé části provést čtyři místa po obvodě (nahore – dole a světové straně).

- **Komora :**

Podle průměru pláště komory a předpokládaných degradačních mechanismů vybrat příslušný počet NDE měření. Minimálně však 1 měření.

- **Redukce průměru – kuželový přechod :**

Provést čtyři místa po obvodě.

- **Dno pláště / komory :**

Podle průměru pláště a předpokládaných degradačních mechanismů vybrat příslušný počet NDE měření. Minimálně však 1 měření na dně.

Doporučení :

- do průměru 800 mm provádět min. 2 měření
- od průměru 800 mm provádět min. 4 měření

- **Hrdla :**

Provést měření min. vždy na každé světlosti hrdel. Při výběru posuzovat degradační mechanismy a možnosti mechanického poškození.

- Počet měření v případě že :
 - hrdlo je krátké (do 250 mm) v jednom měřícím místě
 - hrdlo je dlouhé (nad 250 mm) vyberte počet měření podle rizikivosti zařízení.

V případě, že kontraktor v průběhu měření identifikuje hrdla o rozměru DN15 (0.6" - SBN) oznámí tuto skutečnost neprodleně oddělení inspekce.

Hrdla do DN50 :

- Měření na hrdlech do DN 50 (2" – small bore nozle). Provádět metodou RT nebo DR.
- Měření provést tak aby snímek obsahoval nejslabší místo návarku. Za nejslabší místo návarku se považuje svarový spoj trubky / hrdla a příruby.
- Orientace snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou vyšší než 150°C :

- Provádět metodou DR bez demontáže izolace.

- Orientace DR snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou do 150°C :

- Zvolte metodu která je ekonomicky výhodnější. Metody měření jsou DR nebo UT.
- Orientace DR snímku a UT musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Hrdla nad DN150 a průřezy :

- Metoda měření je UT.
- Počet UT měření, min. 2 měření a orientace :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře a Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla vždy proti sobě (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Uskladňovací nádrže

- **Plášť :**

Na plášti změřit všechny části pláště kde se mění výrobní síla stěny. V každé části provést 1 místo měření.

- **Střecha nádrže :**

Provést NDE měření ve 2 osách. Na každém plechu v ose / 1 měření. Návrh konzultujte s příslušným inspektorem Ražírerie,o.z..

- **Dno nádrže :**

Provést NDE měření ve 2 osách. Na každém plechu v ose / 1 měření. Návrh konzultujte s příslušným inspektorem Ražírerie,o.z..

- **Hrdla :**

Provést měření min. vždy na každé světlosti hrdel. Při výběru posuzovat degradační mechanismy a možnosti mechanického poškození.

- Počet měření v případě že :
 - hrdlo je krátké (do 250 mm) v jednom měřícím místě
 - hrdlo je dlouhé (nad 250 mm) vyberte počet měření podle rizikovosti zařízení.

V případě, že kontraktor v průběhu měření identifikuje hrdla o rozměru DN15 (0.6" - SBN) oznámí tuto skutečnost neprodleně oddělení inspekce.

Hrdla do DN50 :

- Měření na hrdlech do DN 50 (2" – small bore nozle). Provádět metodou RT nebo DR.
- Měření provést tak aby snímek obsahoval nejslabší místo návarku. Za nejslabší místo návarku se považuje svarový spoj trubky / hrdla a příruby.
- Orientace snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou vyšší než 150°C :

- Provádět metodou DR bez demontáže izolace.
- Orientace DR snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou do 150°C :

- Zvolte metodu která je ekonomicky výhodnější. Metody měření jsou DR nebo UT.
- Orientace DR snímku a UT musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Hrdla nad DN150 a průlezy :

- Metoda měření je UT.
- Počet UT měření, min. 2 měření a orientace :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře a Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla vždy proti sobě (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Nádoby

Obecné požadavky – umístění měřících bodů volit v místech kde se předpokládá zpomalení proudění a tvorbu úsad (tj. např. u přepážek v hrdlech a v kalníku).

• Plášť :

Na plášti změřit min. 2 místa po obvodě nebo všechny části pláště kde se mění výrobní síla stěny. V každé části provést čtyři místa po obvodě (nahore – dole a světové straně).

• Kalník :

Podle průměru pláště kalníku a předpokládaných degradačních mechanismů vybrat příslušný počet NDE měření. Minimálně však 1 měření.

• Redukce průměru – kuželový přechod :

Provést čtyři místa po obvodě.

• Dno pláště / kalníku :

Podle průměru pláště a předpokládaných degradačních mechanismů vybrat příslušný počet NDE měření. Minimálně však 1 měření na dně.

Doporučení :

- do průměru 800 mm provádět min. 2 měření
- od průměru 800 mm provádět min. 4 měření

• Hrdla :

Provést měření min. vždy na každé světlosti hrdel. Při výběru posuzovat degradační mechanismy a možnosti mechanického poškození.

- Počet měření v případě že :
 - hrdlo je krátké (do 250 mm) v jednom měřícím místě
 - hrdlo je dlouhé (nad 250 mm) vyberte počet měření podle rizikovosti zařízení.

V případě, že kontraktor v průběhu měření identifikuje hrdla o rozměru DN15 (0.6" - SBN) oznámí tuto skutečnost neprodleně oddělení inspekce.

Hrdla do DN50 :

- Měření na hrdlech do DN 50 (2" – small bore nozle). Provádět metodou RT nebo DR.
- Měření provést tak aby snímek obsahoval nejslabší místo návarku. Za nejslabší místo návarku se považuje svarový spoj trubky / hrdla a příruby.
- Orientace snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou vyšší než 150°C :

- Provádět metodou DR bez demontáže izolace.
- Orientace DR snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou do 150°C :

- Zvolte metodu která je ekonomicky výhodnější. Metody měření jsou DR nebo UT.
- Orientace DR snímku a UT musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Hrdla nad DN150 a průlezy :

- Metoda měření je UT.
- Počet UT měření, min. 2 měření a orientace :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře a Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla vždy proti sobě (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Potrubí

Obecné požadavky – místa měření volit do oblastí kde lze očekávat změnu proudění z laminárního na turbulentní, tj. za přírubové spoje, redukční armatury, redukce atd. Toto platí především pro potrubí z Cr-Mo ocelí a pro média těžkých destilátů s obsahem naftenických kyselin.

Návrh prvního měření se nevztahuje na pomocná média, podtápění a na potrubí z nekovových materiálů (PET, GRE) a na potrubí kde byl na základě RBI vyhodnocen provoz do poruchy (RTF). Kontraktor je povinen předložit seznam těchto potrubí odd. inspekci ke schválení.

Přímé úseky :

- **Procesní potrubí LP, NP :**
 - měřicí body na rovných úsecích volit po šesti metrech délky potrubí
 - u vodorovných úseků volit měření podle degradačních mechanismů především dole
 - u svislých úseků měření podle přístupu
- **Středotlaká pára (LS)**
- **Flérové potrubí (LB)**
 - měření v jednom měřicím místě po 100 až 200 metrech délky potrubí, u flérového potrubí měřit tloušťku dole po obou stranách montážní ho svaru
 - u svislých úseků měření podle přístupu.
 - Přednostně místa měření dávat do oblastí kde lze očekávat změnu proudění z laminárního na turbulentní, tj. za přírubové spoje, redukční armatury, redukce atd.
- **Topný plyn a zemní plyn (LF)**
- **Dusík (LG)**
 - měření v jednom měřicím místě po 50 až 100 metrech délky potrubí
 - u svislých úseků měření podle přístupu.
 - Přednostně místa měření dávat do oblastí kde lze očekávat změnu proudění z laminárního na turbulentní, tj. za přírubové spoje, redukční armatury, redukce atd.

Slepá ramena

- měření v jednom měřicím místě dole a v místě zaslepení.

Kolena

- **Procesní potrubí LP, NP :**
 - měření v jednom měřicím místě na velkém oblouku (Vo), v případě kolena ve vodorovné poloze měřit dole (D) + Vo
 - v případě, že na potrubí je instalováno méně než pět kolien, provést měření na všech kolenech
 - v případě, že na potrubí je instalováno více než pět kolien, měření provést na pěti vybraných kolenech
- **Středotlaká pára (LS)**
- **Flérové potrubí (LB)**
- **Topný plyn a zemní plyn (LF)**
- **Dusík (LG)**
 - měření v jednom měřicím místě na velkém oblouku, v jeho středu, kde lze předpokládat nejmenší výrobní tloušťku
 - měření provést na jednom kolenu v případě, že délka větve je do 100m
 - měření provést na dvou kolenech v případě, že délka větve je 200m a více

Hrdla :

- **Procesní potrubí LP, NP :**
 - Provést měření na všech hrdlech.

- Počet měření v případě že :
 - hrdlo je krátké (do 250 mm) v jednom měřicím místě
 - hrdlo je dlouhé (nad 250 mm) vyberte počet měření podle rizikovosti zařízení.
- **Středotlaká pára (LS)**
- **Flérové potrubí (LB)**
- **Topný plyn a zemní plyn (LF)**
- **Dusík (LG)**
 - provést měření na 50-ti% hrdel v jednom měřicím místě
 - u flérového potrubí se soustředit na small bore nozles do DN50, která jsou orientovány v poloze „6“.

V případě, že kontraktor v průběhu měření identifikuje hrdla o rozměru DN15 (0.6" - SBN) oznámí tuto skutečnost neprodleně oddělení inspekce.

Hrdla do DN50 :

- Měření na hrdlech do DN 50 (2" – small bore nozle). Provádět metodou RT nebo DR.
- Měření provést tak aby snímek obsahoval nejslabší místo návarku. Za nejslabší místo návarku se považuje svarový spoj trubky / hrdla a příruby.
- Orientace snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou vyšší než 150°C :

- Provádět metodou DR bez demontáže izolace.
- Orientace DR snímku musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla

Hrdla od DN50 do DN150 s provozní teplotou do 150°C :

- Zvolte metodu která je ekonomicky výhodnější. Metody měření jsou DR nebo UT.
- Orientace DR snímku a UT musí být :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře / Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Hrdla nad DN150 :

- Metoda měření je UT.
- Počet UT měření, min. 2 měření a orientace :
 - v případě vodorovného hrdla Nahoře a Dole
 - v případě svislého hrdla vyberte orientaci podle přístupnosti hrdla vždy proti sobě (např. sever – jih, nebo východ – západ)

Redukce :

Pro redukce platí stejné podmínky jako pro hrdla.

Při návrhu NDE měření posuzujte degradační mechanismy, především možné EROZNÍ poškození.

V případě, že se předpokládá erozní poškození provést měření na 100% redukci, v ostatních případech platí 50% měření redukcí.

Měřicí místo volte podle média, směru proudění a typu redukce.

Jako kritické místo je považována oblast svarového spoje v místě zvýšené rychlosti proudění.

Redukce do DN 150 provádět metodou RT / DR.

Redukce se světlostí nad DN150 provádět metodou UT : měření ve třech měřicích místech – malý průměr - velký průměr – stěna redukce v poloze dole.

Mísící a nástřiková místa :

Definice nástřikového a mísícího bodu je :

Nástřikové místo :

Nástřikový bod – označený IP „Injection Point“, je definován jako místo kde se do hlavního proudu média přidává médium jiných vlastností nebo složení.

- kapalina / plyn
- média o rozdílné teplotě
- média, kde dojde ke změně degradačních mechanismů (koroze / eroze)

Mísící místo :

Mísící místo – označený MP „Mixing Point“ je definováno jako místo kde se slučují média rozdílných vlastností nebo složení.

Podrobné informace o specifikaci NDE měření jsou uvedeny v příloze [„Směrnice pro NDE měření potrubí nástřikových a mísících míst“](#).

Lešení a izolace

Viz směrnice PPU_205 článek 6 – Lešení a izolace.

Identifikace místa měření

Viz směrnice PPU_205 článek 7 – Identifikace místa měření.

Značení měřícího místa – na pozici

Viz směrnice PPU_205 článek 8 – Značení měřícího místa – na pozici.

Značení měřících bodů na izometrii a jiné dokumentaci.

Viz směrnice PPU_205 článek 9 – Značení měřících bodů na izometrii a jiné dokumentaci.

Záznamy a výsledky měření.

Viz směrnice PPU_205 článek 10 – Záznamy a výsledky měření.