

Výměna 32 trubek ropovodu Družba v průběhu 96 hodin

Světový rekord! Je to možné stihnout v tak krátkém čase?

V září 2007 (17. - 20.9.) proběhla na ropovodu DN 500 Družba výjimečná akce ojedinělá svým rozsahem, limitovanou dobou na provedení i počtem nasazených pracovníků a techniky. V úseku o délce 9,7 km mezi ČS Klobouky a obcí Těšany bylo v průběhu 96hodinové odstávky provozu ropovodu vyměněno 32 trubek nevyhovujících parametrů.



Aplikace nové technologie

Výměna nevyhovujících trubek musela být provedena během odstávky provozu ropovodu v čase pouhých 96 (!) hodin. Její provedení tak vyžadovalo nejen navrzení vhodného technologického postupu prací, který spolehlivě zajistí dodržení časového limitu, ale také značné nasazení kapacit. Bylo nutné vybrat spolehlivé subdodavatele, důkladně technicky a organizačně celou akci připravit a následně koordinovat činnost velkého počtu pracovníků na poměrně malém prostoru.

Před zahájením vlastní výměny trubek bylo nutné nejprve vytěsnit ropu ze všech trubek určených k výměně a následně v potrubí zajistit bezpečnou atmosféru pro provedení svářecko-montážních prací. Aby bylo vůbec možné výměnu uskutečnit v daném časovém limitu, zvolil hlavní dodavatel CEPS a.s. unikátní, na ropovodu dosud nikdy nepoužitou technologii. Ropa byla vytlačena z celého úseku ropovodu s vyměňovanými trubkami a následně byla provedena dokonalá dekontaminace vyprázdněného úseku, po níž již bylo možné pracovat s otevřeným ohněm při vlastní výměně (řezání trubek plamenem, svařování).

Přípravné práce před zahájením odstávky

Trubky určené k výměně, nepravidelně rozmístěné v trase ropovodu, byly vytyčeny na základě údajů z reportů vnitřních inspekcí potrubí a následně bylo ověřováno - porovnáním s údaji z reportů - zda jsou vytyčené trubky skutečně trubkami určenými k výměně. Po dohledání a odizolování svarů byly změřeny délky trubek (vzdálenost svarů) a následně byly ultrazvukovou metodou změřeny tloušťky stěn jak u trubek vytyčených, tak i u trubek sousedních. Závěrečnou kontrolou správného určení tru-

bek k výměně bylo porovnání skutečné polohy a obvodové vzdálenosti spirálních svarů na sousedících trubkách.

Poté byly trubky určené k výměně obnaženy v celé délce a v místě svarů byly vytvořeny pracovní výkopy. Během odkryvu trubek bylo zjištěno, že souběžné potrubí produktovodu ČEPRO DN 200 je vedeno v těsné blízkosti ropovodu, místy ve vzdálenosti pouhých 10 cm (viz. obr. 1).



Odstávka začíná - ani o hodinu více

Vyprázdnění ropovodu

Ihned po odstavení ropovodu z provozu bylo zahájeno vyprázdňování potrubí v úseku ČS Klobouky - AŠ Moutnice (cca 12 km). Vyprázdnění bylo provedeno sadou lamelových pístů poháněných stlačeným vzduchem. Mezi písty, vloženými do koncové komory ropovodu v ČS Klobouky, bylo načerpáno vypočtené množství vody, která plnila funkci inertizační zátky. Sestava těchto pístů a vodních inertizačních zátek byla pomocí chlazeného stlačeného vzduchu posouvána potrubím směrem k AŠ Moutnice a při svém pohybu vytlačela ropu z potrubí.

Dekontaminace potrubí ropovodu

Po vytlačení ropy z úseku ČS Klobouky - AŠ Moutnice byl z potrubí vypuštěn natlačený vzduch a bezjiskrovým způsobem byl proveden výřez poslední trubky určené k výměně (nejvzdálenější od ČS Klobouky, trubka č. 974). Po vyjmutí trubky z trasy bylo konstatováno, že potrubí ropovodu je spolehlivě vypuštěné a že film se zbytků ropy na vnitřním povrchu trubek je velmi tenký (viz obr. 2). V potrubí však byla dosud výbušná atmosféra a nebylo tak možné pracovat s otevřeným ohněm během výměny trubek. Právě proto byla následně provedena dokonalá dekontaminace potrubí.

Konce rozpojeného potrubí byly ručně vyčištěny od zbytků ropy na stěnách a hermeticky uzavřeny oddělovacím PLP pístem a jílovou zátkou. Ve směru k ČS Klobouky byla k potrubí přivařena speciální čistící komora osazená čistícími písty. Mezi tyto písty bylo postupně načerpáno přesně stanovené množství roztoku dekontaminačního činidla Petrosol ve škále několika přesně definovaných koncentrací a jako poslední v pořadí byla načerpána kontrolní zátka proplachové vody. Poté byla tato čistící sestava řízeně posouvána stlačeným vzduchem do ČS Klobouky. Rychlost posunu čistící sestavy byla určena na základě výpočtů přestupů zbytků ropy do roztoků Petrosolu o různých koncentracích. Po dojetí celé čistící sestavy do koncové komory v ČS Klobouky byl použitý dekontaminační roztok vytlačěn do autocisteren a odvezen k ekologické likvidaci biodegradační cestou.

Vyprázdnění a dekontaminace byly provedeny za přísného požárního a ekologického zajištění; nevyhovující trubka vyjmutá z potrubí byla zajištěna proti úkapům zbytků ropy, všechny drobné úkapy a vzniklé odpady byly okamžitě ekologicky likvidovány.



Kontrola bezpečné atmosféry v potrubí a rozpojení ropovodu

Po vytlačení dekontaminačního roztoku bylo potrubí ropovodu odtlakováno přes návarky TOR 2", které byly za tímto účelem předem instalovány na několik vyměňovaných trubek. Zároveň byla předběžně měřena koncentrace výbušných plynů ve vzduchu vycházejícím z potrubí. Po úplném odtlakování potrubí byla přes návarky TOR změřena koncentrace výbušných plynů uvnitř potrubí. Měřením bylo ověřeno, že obsah výbušných plynů v potrubí je hluboko pod dolní mezí výbušnosti a je možné zahájit práce s otevřeným ohněm. Poté bylo potrubí v několika místech rozpojeno kyslíko-acetylenovým plamenem (viz obr. 3). Během všech následně provedených výměn trubek bylo potvrzeno, že vnitřní povrch potrubí byl dekontaminací dokonale zbaven všech zbytků ropy; povrch byl čistý bez mastnoty nebo ropných úsad (viz obr. 4).



Výměna trubek

Provozovatel ropovodu MERO ČR, a.s. stanovil pro nové trubky a pro jejich vsazování do trasy podmínky předepsané nejnovějšími technickými předpisy pro výstavbu potrubí VTL plynovodů. Tyto podmínky jsou mnohem přísnější, než jaké předepisuje norma pro výstavbu dálkovodů hořlavých kapalin (je v platnosti od roku 1980) a jejich dodržení zajistí, že spolehlivost potrubí s nově vsazenými trubkami bude plně odpovídat nejmodernějším požadavkům na kvalitu potrubí.

Vlastní výměna 32 nevyhovujících trubek představovala velký objem svářečsko-montážních a NDT prací, které bylo nutné provést během cca 48 hodin, a vyžadovala tedy nasazení velkého počtu pracovníků a techniky (viz obr. 5). CEPS a.s. vybral pro svářečsko-montážní práce při výměně trubek takové partnery, u nichž byl důvodný předpoklad, že práce provedou v požadované kvalitě i časovém limitu. Všechny vybrané společnosti mají dlouhodobé zkušenosti s prováděním



stavebně-montážních prací na ropovodu Družba nebo na vysokotlakých plynovodech, jejich činnosti jsou certifikovány nejen podle ISO 9001, ale také v systému společnosti GAS pro montážní práce na VTL plynovodech nejvyšší kategorie, případně jsou také držiteli certifikátů dle ISO 14 001 (environment), eventuelně i OHSAS 18 001 (bezpečnost práce). Dodavatel NDT má dlouholeté zkušenosti s pracemi na vysokotlakých potrubích, je akreditován pro NDT a je držitelem certifikátu ISO 9001. Ve dnech 19. a 20. 9. 2007 bylo při výměně trubek nasazeno 16 plně vybavených pracovních skupin svářečsko-montážních prací a 8 NDT skupin, celkem se prací účastnilo současně až 100 pracovníků ze 14 společností.

Zajištění bezpečné atmosféry dekontaminací potrubí značně zjednodušilo a zrychlilo výměnu trubek, především jejich výřez. Přesto se při výměně vyskytlo několik technických problémů: největší obtíž při svařování způsobovala velmi silná magnetizace potrubí (viz obr. 6) a u některých trubek také malá vzdálenost sousedícího potrubí produktovodu. Přesto se všichni pracovníci s těmito obtížemi vyrovnali a prostřednictvím NDT byla plně prokázána předepsaná jakost všech svarů. Výměna poslední trubky byla ukončena a potrubí s vyměněnými trubkami bylo předáno provozovateli po 87,5 hodinách od zahájení odstávky ropovodu, tj. 8,5 hodiny před uplynutím limitu.

Zprovoznění ropovodu

Po ukončení výměny byla vypuštěná část potrubí ropovodu postupně zaplněna ropou čerpanou provozními čerpadly ČS Klobouky, vzduch vytěšňovaný z potrubí byl vypouštěn přes návarek TOR 2" a autocisternu, aby se zabránilo rozstříku ropy vytékajícím vzduchem. Po odvzdušnění potrubí byl zahájen běžný provoz ropovodu.

Výhody nové technologie

Na ropovodu nově aplikovaná technologie umožnila provést výměnu velkého počtu trubek nepravidelně rozmístěných v trase ve velmi krátkém časovém limitu daném délkou odstávky. Vytlačení ropy a následná dekontaminace potrubí připravily takové podmínky pro vlastní výměnu, které by tradiční způsob - uzavření technologií



STOPPLE a vyvezení ropy cisternami, uzavření jílovými zátkami a zajištění bezpečné atmosféry ručním vyčištěním - v daném limitu vůbec neumožnil. Navíc by velký počet jílových zátek, které by byly po zprovoznění vytlačeny do čerpací stanice, mohl způsobit poškození některých částí ČS. Dalším nesporným pozitivem je ekonomická výhodnost. Výše uvedené poznatky prokázaly oprávněnost použití této technologie při akcích obdobného typu charakterizovaného velkým objemem svářečsko-montážních prací v krátké době na dálkovodech hořlavých kapalin.

■ PR CEPS

Pavel Louženský, MERO ČR, Aleš Brynych, CEPS,
Aleš Črha, CEPS
Foto: CEPS



CEPS a. s.
252 42 Jesenice, Belnická 628
telefon: 241 021 511
fax: 241 021 512
e-mail: ceps@ceps-as.cz
www.ceps-as.cz



MERO ČR, a. s.
Veltruská 748
278 01 Kralupy nad Vltavou
telefon: 315 701 111, fax: 315 720 110
e-mail: info@mero.cz
www.merocr.eu

Časový průběh prací v době odstávky

17.9. v 6. ⁰⁰	zahájena odstávka a zároveň vytlačování ropy,
17.9. v 9. ⁰⁰	ropa vytlačena za místo poslední výměny trubky (trubka č. 974),
17.9. v 9. ⁴⁵	ukončeno vytlačení ropy k AŠ Moutnice (cca 2 400 m ³ ropy), zahájeno vypouštění natlačeného vzduchu,
17.9. v 12. ⁰⁰	ukončeno vypouštění vzduchu,
17.9. od 12. ⁰⁰ do 19. ⁰⁰	proveden výřez trubky č. 974 bezplamennou metodou, přivařena speciální čistící komora,
17.9. od 19. ⁰⁰ do 23. ⁰⁰	do potrubí mezi písty načerpáno dekontaminační činidlo Petrosol a proplachová voda,
17.9. od 23. ⁰⁰ do 10. ³⁰ 18.9.	provedena dekontaminace potrubí v délce 9,7 km,
18.9. od 10. ³⁰ do 17. ⁴⁵	z potrubí vytlačeno do autocisteren a k ekologické likvidaci odvezeno použité dekontaminační činidlo Petrosol,
18.9. od 17. ⁴⁵ do 18. ³⁰	odtlakován dekontaminovaný úsek a provedena kontrola bezpečné atmosféry v potrubí pro nakládání s otevřeným ohněm,
18.9. v 18. ³⁰	proveden první výřez trubky kyslíkoacetylenovým plamenem,
18.9. v 20. ⁰⁰	uskutečněno dalších 5 výřezů trubek,
19.9. v 20. ⁰⁰	všech 32 trubek určených k výměně vyříznuto, dokončeno vsazení 16 trubek včetně NDT,
20.9. v 21. ³⁰	dokončeno NDT svarů poslední vsazované trubky a potrubí bylo možné opět zprovoznit.