

# Úroveň diagnostiky máme v našej spoločnosti na svetovej úrovni

**Spoločnosť eustream, a. s., v minulosti známa ako SPP Preprava a ešte skôr ako Slovtransgas, sa snaží v rámci požiadaviek a kontrahovaných dodávok v európskom meradle zabezpečiť bezpečnú a spoľahlivú prepravu plynu do západnej Európy, a to do Českej republiky, Nemecka a južnou vetvou do Rakúska, Talianska a Slovinska. Na zabezpečenie týchto procesov sú potrebné spoľahlivé a výkonné zariadenia a pokročilé metódy starostlivosti o ne. S Ing. Vierou Peťkovou, PhD., vedúcou Oddelenia diagnostiky strojov, sme sa porozprávali aj o tom, ako sa im podarilo využiť vo svojich prevádzkach možnosti bezdrôtových priemyselných komunikačných sietí.**

**Aké strojno-technologické zariadenia sa podieľajú na zabezpečení prepravy plynu?**

Kvôli optimalizácii a efektívnosti prevádzky využívame v rámci prepravy plynu rôzne plynové generátory, výkonové turbíny a plynové kompresory, ktoré tvoria turbosústroje. Spolu ide o 83 turbosústrojov s označením GT 750-6 s jednotkovým výkonom 6 MW, osem turbosústrojov Nuovo Pignone s jednotkovým výkonom 23 MW a päť turbosústrojov Cooper Rolls na prvých dvoch kompresorových staniách s jednotkovým výkonom 27 MW, ktoré sú prevádzkované od roku 1997. Tie boli dodané a nasadené prvýkrát v európskom meradle s technológiou DLE (dry low emission – suché nízke emisie). Medzi veľké rátame aj elektrosústroje s jednotkovým výkonom 25 MW umiestnené v prvých troch kompresorových staniách. Práve nedávno sme slávnostne predstavili dva turbosústroje s výkonom 31 MW tiež so zabudovanou DLE technológiou. Okrem toho, že sa snažíme zabezpečiť spoľahlivú a bezpečnú prepravu plynu, kladieme veľký dôraz aj na ochranu životného prostredia a práve vďaka DLE technológii sme schopní dodržať limity týkajúce sa emisií.

**Akú štruktúru má architektúra riadenia takéhoto geograficky rozloženého systému?**

Architektúra riadenia je rozložená do troch úrovní: podniková úroveň riadenia reprezentovaná centrálnym dispečingom v Nitre s nainštalovaným SCADA systémom, úroveň riadenia na jednotlivých kompresorových staniách a poslednú úroveň tvorí riadenie konkrétnych technologických celkov a jednotlivých strojov v rámci každej kompresorovej stanice. Všetky tri úrovne sú, samozrejme, komunikačne prepojené samostatnou optickou linkou. Prostredníctvom technologického manažérskeho systému WebGas sa vieme kedykoľvek pripojiť na ľubovoľné technologické zariadenie a odsledovať si jednak prevádzkové, jednak diagnostické parametre.



**Na základe akých informácií možno povedať o zariadení, že je spoľahlivé?**

Základom pre spoľahlivosť riadenú údržbu musí byť správny výber údržbárskych metód a optimalizácia intervalu ich vykonávania. Zariadenie je spoľahlivé ak zariadenie je schopné plniť požadovanú funkciu pri zachovaní hodnôt stanovených prevádzkou v daných limitoch a v čase podľa technických podmienok. Aby sme vedeli posúdiť, do akej miery je dané zariadenie v danom čase spoľahlivé, potrebujeme poznať jeho tzv. kondíciu. V eustream, a. s., máme preto zavedený systém riadenia údržby typu RCM (údržba zameraná na spoľahlivosť), ktorý je integrovaný s modulom údržby (PM) informačného systému SAP. Systém využívame nielen na preventívne kontroly, ale aj preto, aby sme vedeli zhodnotiť, ako často sa vyskytujú jednotlivé typy porúch, aby sme neriešili následky, ale prvotné príčiny porúch.

**Často sú pracovníci údržby sústredení len na starostlivosť o stroje. Nemali by sa zapájať aj do iných fáz investičných akcií, napr. do definovania kritérií pri nákupe zariadení?**

My ako diagnostické oddelenie veľmi úzko spolupracujeme s investičným útvarom napr. pri definovaní požiadaviek na dodávateľov, aby splnili naše požiadavky. Zúčastňujeme sa už od začiatku investičnej akcie pri výbere, hodnotení investície, prevádzke a diagnostike zariadení po ich nasadení až po vykonávanie opráv a znovunastavovanie zariadení do optimálneho prevádzkového stavu.

**Údržba po zlyhaní zariadení je síce v praxi často viditeľná, ale najmenej efektívna. V prípade prepravy plynu asi nebude ťažiskovou stratégiou v rámci údržby...**

Uplatňujeme štyri stratégie údržby. Stratégiou údržby, ktorá sa týka opravy veľmi malých zariadení, sa nebudem ani zaoberať. Preventívna údržba sa vypracúva na lokálnej úrovni. Zaviedli sme tzv. lokálnu diagnostiku, pri ktorej sa základnými metódami sledujú menej dôležité zariadenia, avšak aj o nich potrebujeme vedieť, v akej sú kondícii. Od roku 1995 sme zaviedli prediktívnu údržbu turbosústrojov Nuovo Pignone prostredníctvom kontinuálneho diaľkového monitorovania cez systém DM2000. Vzhľadom na pozitívne výsledky a reálne prínosy, ktoré zavedenie tohto systému prinieslo, sme ho rozšírili aj na 6 MW turbosústroje vo všetkých štyroch kompresorových staniách.

**Aké prostriedky technickej diagnostiky sa v súčasnosti v eustream, a. s. využívajú?**

Vzhľadom na to, že pri preprave plynu sú v činnosti v prevažnej miere rotačné stroje, začala sa ako prvá využívať vibrodiagnostika. Začali sme s pochôdzkovou diagnostikou s prenosným meracím prístrojom. No už v začiatkoch realizácie technickej diagnostiky sme mali k dispozícii aj hybridné riešenie, kde sme mali v pojazdnom laboratórnom vozidle zabezpečený kvázi kontinuálny spôsob monitorovania – osemkanalový systém Compass od spoločnosti Brüel & Kjaer Vibro, s ktorým sme prechádzali od stroja k stroju a kontinuálne ho monitorovali v priebehu 24 alebo 48 hodín. Neskôr už boli modernejšie stroje Nuovo Pignone osadené vlastným diagnostickým systémom a po ich pripojení do siete sme mali informáciu zo všetkých diagnostických snímačov



umiestnených na každom takomto stroji. Postupne sme si do tohto diagnostického systému sami dopĺňali ďalšie potrebné meracie body. Tým sme inšpirovali aj samotných tvorcov pôvodného diagnostického systému, ktorý neskôr funkcionalitu diagnostického systému rozšíril. Pre sledovanie stavu vnútorných častí strojov Nuovo Pignone, ako sú lopatky alebo spaľovacie komory, je stanovený interval prehliadky na jedenkrát za polrok. Na to sa využíva tzv. boroskopická diagnostika, čo je niečo podobné ako endoskopia v medicíne. Po premytí stroja sa vykoná vizuálna inšpekcia vnútorných častí, umožňujúca až stonásobné zväčšenie detailov. Na konci zavádzaného kábla sa nachádza čip, svetelný zdroj a kamera, ktorý spoľahlivo identifikuje drobné trhlinky, prevaleniny alebo olupovanie na teplotne vysokomáhaných častiach stroja a zobrazuje ich na monitore. Veľmi dobré výsledky ponúka pri rotačných strojoch aj tribodiagnostika, čiže určovanie stavu stroja na základe analýzy mazív. Sledujú sa feritické a mechanické častice obsiahnuté v oleji a jeho viskozita. Na orientačné účely si túto analýzu vykonávame sami, v prípade potreby presnejších výsledkov spolupracujeme s akreditovanými laboratóriami. Kvôli splneniu požiadaviek na ochranu životného prostredia realizujeme aj meranie hluku z technologického hľadiska, ako aj z hľadiska dosahu na okolité prostredie, kde sa kompresorové stanice nachádzajú. Z rovnakých dvoch hľadísk sledujeme aj emisie spaľín, ktoré vyhodnucujeme prostredníctvom kontinuálneho automatizovaného emisného monitorovacieho systému a tiež kvôli zaručeniu úplnej istoty aj pochôdzkovým spôsobom. Okrem plynových rotačných strojov prevádzkujeme aj elektrosústroje a tam sme potrebovali použiť iné diagnostické metódy. Zakúpili sme zariadenie na meranie koncentrácie ozónu v chladiacom vzduchu v elektromotoroch, na základe ktorej sa dá diagnostikovať stav povrchovej izolácie veľkých elektromotorov. Na diagnostiku vo veľkých rozvodniach sme zakúpili termovíziu kameru, ktorou sme sledovali rozvody, tyristory a pod., ako aj stav tepelných izolácií napr. na potrubíach.

**Diagnostika by sa však nemala zameriavať len na hodnotenie stroja z pohľadu technického, ale aj z pohľadu prípadných ekonomických dosahov – pozitívnych pri jeho efektívnej funkčnosti či negatívnych pri jeho výpadku...**

Veľmi dôležitá je v tomto smere proaktívna údržba. Nestačí len poznať technický stav zariadenia, ale jeho stav musí byť hodnotený aj z ekonomického hľadiska a z hľadiska celkovej efektívnosti jeho využitia. Napr. každý kompresor má svoju pracovnú krivku a len v jej určitej časti pracuje kompresor efektívne. Aby sme ho do toho bodu dostali, musíme vedieť, či treba zvýšiť otáčky, aká je spotreba plynu a pod. Prevádzkovanie kompresora mimo efektívneho pásma ovplyvňuje efektívnosť celej kompresorovej stanice a tým aj efektívnosť prepravy plynu ako celku. Čiže proaktívna údržba využíva multiparametrickú diagnostiku.

**Diagnostiku musia robiť pracovníci z patričnými znalosťami z danej problematiky. Vedia z nameraných údajov vyčítať aj „pridanú hodnotu“?**

Tak, ako robíme genézu na základe udalostí z minulosti, robíme aj prognózy, trendovanie, aby sme vedeli dopredu očakávať, čo sa stane. Údržbe sa venujú pracovníci s dlhoročnými skúsenosťami v tejto oblasti a často sa na nás obracajú aj iné subjekty so žiadosťou o radu a pomoc. Diagnostika má toľko hodnotných informácií, len ich treba vedieť patrične spracovať, pochopiť a využiť.

**Podarilo sa preukázať nejaké zlepšenia z hľadiska vyššej dostupnosti strojových zariadení či iných, pre firmu zaujímavých ukazovateľov po aplikovaní spomínaných diagnostických prístupov?**

Podarilo sa nám splniť plán stanovený v RCM, t. j. 30 % korektívnej údržby a 70 % prediktívnej údržby. Okrem toho sme dokázali poznatky získané na jednom stroji aplikovať na ostatné zariadenia daného typu, čo nám umožnilo predísť poruchovým stavom ešte pred zlyhaním zariadenia. Zároveň ani dodávatelia strojových zariadení si už nemohli na nás „dovoľovať“. Napr. pri spúšťaní nových strojov sme zobrali našu diagnostickú techniku a skontrolovali sme dodávateľom deklarované parametre. Dodávatelia z nás boli často nešťastní, že sme im dokázali

odhaliť chyby, napr. využitím termovíznej kamery, ale priamo na mieste to boli schopní vyriešiť.

**Ktoré problémy v súčasnosti podľa vás najviac trápia oddelenia údržby v priemyselných podnikoch?**

Eustream, a. s., je z hľadiska nasadených strojnotechnologických systémov a spôsobov ich údržby firma svetového formátu. No každá firma je konkurencieschopná len do tej miery, aký kvalifikovaný má personál. Snažíme sa rásť nielen s novou technikou, ale aj zavádzaním nových postupov. Dôležité je aj správne naplánovať kapacitu pracovníkov, ktorí sa o strojno-technologické zariadenia majú starať. Sebelepší odborník nedokáže zodpovedne riešiť množstvo rôznorodých úloh a to platí aj v oblasti údržby. Ušetrenie prostriedkov na jedného prepusteného pracovníka bezdrôtové technologické zariadenia, ktorému sa z kapacitných či odborných dôvodov nevenovala dostatočná pozornosť.

**Plynárenský priemysel je veľmi vhodným na nasadenie čoraz viac sa presadzujúcich bezdrôtových komunikačných technológií. Máte v rámci prepravy plynu nasadené riešenia z tejto oblasti?**

Prevádzkové meracie prístroje aj riadiace systémy sú navzájom zatiaľ prepojené stovkami kilometrov káblov. Veľmi perspektívnym riešením sa nám v tomto smere javia práve systémy využívajúce bezdrôtové technológie komunikácie. Tie nevyžadujú žiadne nákladné budovanie káblových mostov, výkopové práce a pod. Navyše pri káblových spojeniach existuje riziko ich prerušenia a strata údajov. Zatiaľ pri preprave plynu využívame bezdrôtové technológie na meranie prietoku. Tým sa odstraňuje potreba fyzickej prítomnosti pracovníka pri získavaní hodnôt na mieste inštalácie prietokomera. Navyše ich výhodou v porovnaní s inými spôsobmi merania a prenosu informácií je to, že meracie miesto netreba dopredu zvlášť pripravovať či upravovať a pomocou rôznych dostupných redukcií ich možno osadiť na existujúce snímače.

**Bezdrôtové technológie však nie sú jedinou novou perspektívnou technológiou...**

Rada by som spomenula ďalšiu technológiu, a to z oblasti termovíznej techniky. Sme asi prví na Slovensku, ktorí vlastnime termovíziu kameru na lokalizáciu a detekciu úniku uhlíkovodíkových plynov. S kamerou, ktorú vlastnime od konca roku 2009, dokážeme verifikovať napr. kvalitu vykonania údržby, či splnila požadované úlohy. Kamera dokáže vďaka krátkovlnnej technológii detegovať úniky veľmi malého množstva, a to hlavne metánu, ktorý je obsiahnutý v zemnom plyne.

**Aké plány z hľadiska modernizácie či už v rámci strojnotechnologickej časti, alebo z hľadiska realizácie údržby pripravujete v nasledujúcom období v eustream, a. s.?**

V súčasnosti prebieha výberové konanie na tandemy s celkovým výkonom 56 MW pre kompresorovú stanicu vo Veľkých Zlievcich. Rovnako pokračujeme aj v rozširovaní bezdrôtových komunikačných technológií v aplikáciách sledovania výkonových parametrov sústrojov, t. j. bezdrôtový prenos z už existujúcich snímačov – meracích miest. Ďalšie možné bezdrôtové merania by som si vedela predstaviť na trasových uzloch, kde sa merajú napr. vibrácie, diferenciu tlaku a pod. A chceme využiť silnú vlastnosť bezdrôtových technológií – mobilitu. Bezdrôtové riešenie sa potom prehodí na ďalší stroj/meracie miesto a môžeme získavať ďalšie potrebné údaje. Do budúcnosti by som si vedela predstaviť zaviesť aj pohotovostný režim pre diagnostikov podporovaných modernými infokomunikačnými prostriedkami, ako napr. ich informovanie prostredníctvom SMS o vážnejších zmenách v technológiách. Všetky tieto veci sú technicky realizovateľné, podstatné je, aby aj zodpovední manažéri pochopili ich prínos pre podnik a podporili ich nasadenie.

*Ďakujeme za rozhovor.*

**Celé znenie rozhovoru si môžete prečítať na [www.atpjournal.sk](http://www.atpjournal.sk) pri odkaze na tento článok.**

**Anton Géner**