

Ročník: XXX. Číslo: 1/2025 • vyšlo v marci 2025

# INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA

Spoločnosť údržby zariadení SUZ



SUZ je členom:



ZVÄZ SLOVENSKÝCH  
VEDECKOTECHNICKÝCH  
SPOLOČNOSTÍ

- **Konferencia SUZ vo Vysokých Tatrách**
- **Náš rozhovor: Ing. Gabriel Zsilinszki**
- **SUZ oslávila 30. výročie svojho založenia**
- **Panelová diskusia na konferencii SUZ**

## Novembrová konferencia SUZ vo Vysokých Tatrách



# SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBA ZARIADENÍ – SUZ OSLÁVILA 30. VÝROČIE SVOJHO ZALOŽENIA ĎALŠOU SKVELOU KONFERENCIOU

**N**ebolo to po prvý raz, čo Slavkovský štít so svojimi 2 452 metrami dohliadal na priebeh konferencie SUZ. Spoluprácu so skupinou hotelov Atrium sme zavŕšili v roku 2024 v ich najvyššie položenom zariadení vo Vysokých Tatrách. Je to moderné kongresové centrum s ľahkou dostupnosťou, s nádhernou prírodou a veľmi dobre vybavenými priestormi. Jednoducho moderný hotel s komfortným ubytovaním a profesionálnym prístupom.

Na čo však predstaviteľstvo a dozorná rada SUZ narazila snáď prvýkrát vo svojej histórii organizovania takýchto stretnutí bola účasť. Ktovie, čo sa udialo medzi Zemou a Nebom: či ohlasovaná účasť absolútnych kapacít vo svete slovenskej údržby na panelovej diskusii alebo téma celej konferencie – GO v priemysle (o čom P a DR SUZ rozhodli už začiatkom roka 2024), či čaro Vysokých Tatier, možno blížiac sa vianočné sviatky, alebo jednoducho chuť stretnúť sa so svojimi priateľmi, partnermi, alebo kolegami... Nikto to na 100% nevie, ale prihlasovanie účastníkov sa vzhľadom na kapacity hotela (ubytovacie, stravovacie, parkovacie,...) muselo skončiť pri čísle 180. Veru, je to jeden z historických rekordov SUZ.

Po horúčkovitej príprave a vyladovaní posledných zádrhov v stredu 27. 11. 2024 konferencia SUZ na čele s generálnym partnerom spoločnosťou SLOVCEM, spol. s r. o. začala. Prihovoril sa nám Ing. Gabriel Zsilinszki, najprv ako prezident SUZ a hneď na to aj ako vedúci odboru podpory a rozvoja údržby spoločnosti Duslo, a. s. s prezentáciou: Jedinečná oprava zariadenia HTER,

špecializovaným postupom. Prišiel tak témou, ktorá bola vysoko hodnotená nielen na konferencii SUZ, ale aj v rámci ďalšej odbornej verejnosti, tak na Slovensku, ako aj v zahraničí. Príbeh o tejto unikátnej oprave doplnil Ing. Michal Abrahámfy za spoločnosť SLOVCEM. Vysvetlil tak časť opravy, keď bolo potrebné odrezať vrchlíky rúrok tohto zariadenia na mieste.

Ďalším prezentujúcim bola spoločnosť RUMML Emes, s. r. o. s Ing. Michalom Pácom, ktorý predstavil výrobok KLINGER Gaja, prvé tesnenie, pre ktoré boli suroviny vybrané predovšetkým s ohľadom na ich udržateľné vlastnosti. Pokračoval Ing. Dušan Bobek, zástupca spoločnosti AD Wings, s. r. o. a Ikema, spol. s r. o. Sústredil sa najmä na ich ponuku odborných školení zameraných na opravy čerpadiel, armatúr, prírubové spoje, tribotechniku, hydrauliku... Svetlo do problematiky osvetlenia v priemysle priniesla posila zo zahraničia – pán Ton van de Wiel zo spoločnosti Signify Slovakia, s. r. o. Ďalej sa nám predstavil náš starý známy Ing. Igor Ubreži (ECOFIL, spol. s r. o.), tentokrát si zvolil

tému Starostlivosť a ošetrovanie priemyselných olejov v energetickom priemysle filtračnými technológiami a ich real-time monitoring.

Všetkým dobre padla kávová prestávka s chuťovkami, keď už mohli začať prvé rozhovory pri prezentačných stoloch, pričom výstava produktov a služieb celkovo zahŕňala 16 rôznych vystavovateľov.

Potešenie ducha, ale aj zmyslov priniesla prezentácia spoločnosti HENNLICH, postarala sa o to Mgr. Jana Jančovičová a Ing. Stanislav Tupý. Pochválili sa tým, ako poskytujú rýchlu a odbornú technickú podporu a navrhujú riešenia, ktoré znižujú prevádzkové náklady v priemysle. Nasledovala netradičná, ale o to zaujímavejšia prezentácia spoločnosti Convoi, s. r. o. v oblasti relokácie (Ing. Milan Potfaj). Hoci sa sťahovanie môže javiť ako jednoduchý proces, v skutočnosti zahŕňa množstvo servisných činností a precíznych krokov, ktoré sú nevyhnutné na zabezpečenie

rýchleho, bezpečného a kvalitného presunu. Zdalo by sa, že spoločnosť TPG – strojársky veľkoobchod, s. r. o. sa podľa názvu venuje len obchodovaniu. Opak je pravdou. Presvedčili nás o tom Ing. Zdenko Stulák a Marek Vrabel (SKF Slovensko, spol. s r. o.) pri prezentácii Výmena veľkorozmerného ložiska vákuového filtra.

Ani tesne pred obedom sme sa nedržali pri zemi, boli sme niekde v oblakoch. Zaviedol nás tam pán Vladislav Janota, MBA, generálny riaditeľ spoločnosti VERTICAL INDUSTRIAL, a. s. V ich archíve sa nachádzajú podklady a informácie k zhruba 550 priemyselným komínom. Veru, z rozsahu prác, čo spoločnosť robí a z tej výšky sa nejednému z nás zatočila hlava. Ešte šťastie, že sme sa mohli všetci uklidniť pri dobrom obede.

Ďalšia odborná prezentácia k veci nás čakala pri vystúpení Ing. Martina Tesařa. Ich spoločnosť Pokorný industries, s. r. o. za-

*Pokračovanie na 3. str.*

### INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA SUZ

Vydáva: Spoločnosť údržby zariadení SUZ

ISSN 1338-1458

Redakcia: SUZ, Koceľova 15, 821 08 Bratislava, tel.: 0918 260 842

Redakčná rada:

Ing. Michal Abrahámfy (SLOVCEM, spol. s r. o.),

Ing. Stanislav Tupý (HENNLICH, s. r. o.)

Grafické a redakčné spracovanie: Fantázia media, s. r. o.

Fotografia na titulke: Ing. Michal Abrahámfy (SLOVCEM, spol. s r. o.)

### INZERCIA:

- 1 strana (210 x 297 mm + 3 mm orez):
- 1/2-strany (190 x 130 mm):

člen SUZ  
85,00 €  
42,00 €

nečlen SUZ  
170,00 €  
85,00 €



Dokončenie zo 2. str.

bezpečovala egalizáciu a pretesnenie prírubových spojov na aparáte pre výrobu kyseliny dusičnej na prevádzke KD 6 v Dusle. Podobné množstvo zaujímavých informácií (Generálna oprava aparátov typu Breech Lock) sme sa dozvedeli od Martina Beňu, vedúceho oddelenia GR a TZ spoločnosti SAM INDUSTRIES, a. s. Aj Ing. Rudolf Krištof PhD. (Innomotics, s. r. o.) sa venoval aktuálnej téme konferencie SUZ – Výmena elektromotorov v rámci GO. Čo sme ešte u nás vo väčšej miere nemali, to sú činnosti spojené s hutníctvom. O strednej oprave

vysokej pece č. 3 v U. S. Steel Košice nám prišiel porozprávať Ing. Ladislav Rejta, výrobný riaditeľ spoločnosti Termostav-Mráz, spol. s r. o.

Na konferencii tak odznelo 12 rôznych prezentácií s priemyselnou tematikou zameranou na generálne odstávky.

No a potom už prišla všetkými prítomnými očakávaná udalosť: Panelová diskusia na tému Generálne odstávky v priemysle. Zúčastnili sa jej Slovnaft Montáže a Opravy, a. s., Ing. Marek Lenický – manažér riadenia GR a projektov; U. S. Steel Košice, s. r. o., Ing. Peter Gazsi – generálny manažér pre podporu výroby; Mond

SCP, a. s., Ing. Michal Kaliský – riaditeľ centrálnej údržby; Duslo, a. s., Ing. Jozef Vižďák – vedúci odboru údržby. Títo na slovo vzatí profesionáli z oblasti údržby odborne, zrozumiteľne, ale aj s vtipom prediskutovali problematiku generálnych opráv vo svojich firmách a bolo vidieť, že nové informácie padli na úrodnú pôdu všetkých účastníkov (viac v samostatnom článku v tomto Spravodajcovi).

Vzhľadom k tomu, že spoločnosť SUZ slávila v minulom roku 30. výročie založenia boli pozvaní aj mnohí hostia: zakladatelia a bývalí funkcionári SUZ, zástupcovia partnerských organizácií (ČSPÚ,

SSÚ, ZSVTS, ZCHFP SR) a vedúci predstavitelia priemyslu (viac v samostatnom článku v tomto Spravodajcovi). S týmito sme si pripomenuli túto históriu na slávnostnom programe a neskôr aj na večeri, ktorá bola korunovaná zaujímavou ochutnávkou kاريbských rumov.

PS: Kto by chcel vedieť, ako dopadlo hodnotenie tejto konferencie SUZ samotnými účastníkmi, nech si to pozrie na webe: <https://konferenciasuz.mailchimpsites.com/prieskum>, kde to P a DR SUZ zverejnili v rámci druhého vydania Aktualít Spoločnosti údržby zariadení – SUZ dňa 19. 2. 2025.



## ZAÚJÍMAVOSTI ZO ZASADNUTIA PREDSTAVENSTVA A DR SUZ

**P**red konferenciou vo Vysokých Tatrách sme privítali na zasadnutí P a DR SUZ milých priateľov z Česka. Bol to Výkonný riaditeľ ČSPÚ – našej partnerskej organizácie Ing. Jan Hroch s manželkou. Zaujímala ich ekonomika, vzťahové a marketingové otázky v rámci SUZ, podmienky, za akých organizujeme konfe-

rencie SUZ a mali aj plno ďalších otázok. Tiež sme privítali na tejto pôde Ing. Vendelína Íra, čestného prezidenta SUZ. Informoval o svojich stretnutiach a svojej práci v prospech SUZ (zasadnutia ZSVTS, SAMP).

Na zasadnutí P a DR SUZ v Mojmírovciach sme okrem pracovných povinností stihli zagra-

tuľovať aj nášmu oslávencovi Ing. Mariánovi Horváthovi, členovi predstavenstva a viceprezidentovi SUZ k jeho okrúhlemu výročiu – k päťdesiatke. Tak Marian, prajeme ti ešte aspoň jednu takú ďalšiu! Veď ako spieva skupina Senzus: Päťdesiatka, päťdesiatka, to nie je žiadny vek, napríklad taká korytnačka žije aj dvesto liet!



## ČLENOVIA SUZ ROKOVALI O MOŽNEJ SPOLUPRÁCI



**O** možnej spolupráci v personálnej oblasti rokovali spoločnosti SLOVCEM, spol. s r. o. a Súkromná stredná škola automobilová Duálna akadémia, obidvaja členovia SUZ. Zástupcovia spoločnosti SLOVCEM hľadali na pôde Duálnej akadémie potenciálnych mladých záujemcov, ktorí by boli schopní v budúcnosti vykonávať v rámci spoločnosti SLOVCEM špeciálne činnosti – obrábanie s prenosnými strojmi na mieste. Za predstaviteľov strednej školy sa stretnutia zúčastnili: RNDr. Renáta Valeková (predsedníčka DA), Ing. Milan Ráchela (riaditeľ ško-

ly) Ing. Martin Kmec (koordinátor riaditeľa pre odborné vzdelávanie a vzťahy so zamestnávateľmi). Program bol jednoduchý, ale o to srdečnejší: prehliadka priestorov a činnosti žiakov počas praxe, potom bližšie predstavenie a prezentácia DA. Pani Valeková zhrnula predstavu školy jasne: „*Naším cieľom je výchova vzdelaných a šikovných mladých ľudí, ktorí budú mať štúdiom na škole a odbornou praxou u zamestnávateľov vytvorené predpoklady byť úspešní vo svete techniky*“. Pevne veríme, že ciele obidvoch spoločností sa stretnú už v blízkej budúcnosti.

## NÁŠ ROZHOVOR S ING. GABRIELEM ZSILINSZKIM (1. ČASŤ)



Členovia P a DR SUZ Senec 2024.



Duslo Šaľa – Organizátor konferencie SUZ 2016.

# ING. GABRIEL ZSILINSZKI

*Už je tomu skoro rok, čo si bol na VZ SUZ zvolený za prezidenta SUZ. Asi sa dá už trochu bilancovať... Takže, ako sa ti v tejto novej funkcii páči, aké boli tvoje očakávania, čo sa splnilo, čo si si predstavoval inak?*

V prvom rade je to veľmi veľká pocta. Naozaj sa chcem poďakovať všetkým kolegom, že mali a majú takú dôveru a zvolili ma za prezidenta SUZ. Cítim však obrovskú zodpovednosť a rešpekt. Rešpekt voči všetkým členom SUZ a tiež aj voči 30 rokom existencie našej spoločnosti. Zodpovednosť voči budúcnosti celej spoločnosti SUZ, od ktorej má zrejme každý iné očakávanie. Najšť takú vyváženosť vo fungovaní spoločnosti, aby sme vyhovelí všetkým predstavám členov, splňali poslanie SUZ a tiež aj úlohy na nás kladené si bude vyžadovať pomerne veľké úsilie.

Priznám sa, že som nemal žiadne očakávanie a skôr ako som si stihol uvedomiť situáciu, už sme mali prvé rokovanie predstavenstva a dozornej rady SUZ, kde sme riešili množstvo zmien, ktoré chceme spraviť v priebehu roka 2024. Už v roku 2023 sme začali plánovať zmeny vo fungovaní a príprave aktivít SUZ, takže smer bol pre mňa jasný, a keď sme v rámci valného zhromaždenia dostali úlohu na realizáciu zmien tak

mne a mojim kolegom v rámci predstavenstva nezostávalo nič iné, iba sa do toho pustiť. Vzhľadom na to, že som v orgánoch SUZ pracoval už od roku 2012, tak som vedel, čo od tejto pozície predstaviteľa SUZ môžem očakávať. Zároveň mám asi takú povahu, že vyhľadávam výzvy a ak viem prispieť niečím, čo prináša osoh a pridanú hodnotu, tak ma tá práca naplňuje. Ale to asi máme všetci tak.

*Keby si sa mal rozhodovať ešte raz, išiel by si do toho?*

Ľutovať svoje rozhodnutia a prípadne ich prehodnocovať v kontexte uplynutého času, podľa mňa, človeka iba obereá o čas a preto som si takúto otázku nikdy nekládol. Aj historické fakty by sa mali hodnotiť v kontexte tej doby. Beriem to tak, že padol návrh, ja som ho prijal a ja urobím všetko preto, aby som nesklamal. Zároveň od času zvolenia ubehlo ešte naozaj pomerne málo času, tak je ešte príliš predčasné bilancovať. Vráťme sa k tejto otázke na konci môjho mandátu.

*Patríš medzi vysokých manažérov údržby v spoločnosti Duslo. Ako sa dajú zosúladiť dve takéto náročné pozície: prezident SUZ a údržba v Dusle?*

Ak ma niekto pozná osobne,

vie že ja mám v živote iba jedného nepriateľa a to je ČAS. Áno, je to časovo náročné zosúladiť tieto dve veci. Mám však to šťastie aj v práci a aj v rodine, že my vychádzajú v ústrety. Zároveň mám množstvo skvelých kolegov tak v Dusle, ale aj v SUZ, ktorí mi pomáhajú, za čo im chcem aj touto cestou poďakovať. Každý začiatok je ťažký a musím sa priznať, že mi to tiež trvalo chvíľu, kým som našiel časový súlad medzi týmito, ale aj ďalšími mojimi aktivitami. Na druhú stranu obe funkcie majú spoločného menovateľa a to je „ÚDRŽBA“ a keďže sa tejto profesii venujem viac ako 25 rokov, sú pre mňa témy údržby veľmi blízke.

*S čím by si bol v budúcnosti spokojný, ak sa bude bilancovať tvoja práca ako prezident SUZ?*

A to je tá rozhodujúca otázka, ktorú som si tiež kládol pred mojim vymenovaním. Ak by som mal odpovedať veľmi oficiálne, tak poviem, že budem spokojný ak sa nám podarí naplniť naše ciele a úlohy dané valným zhromaždením na 100%. Ja si však neustále kladiem otázku, ako by mala vyzeráť SUZ o 5 až 10 rokov. Pretože od toho by sa mali odvíjať aj naše ciele a vtedy budem aj ja spokojný, keď sa budú tieto úlohy postupne naplňovať. V súčasnosti je už status



Ing. Gabriel Zsilinszki.

quo dané a postupne sa dostávame na cestu modernejšej spoločnosti, ktorá má nezmenený cieľ avšak inými prostriedkami. Vo vedení SUZ mám skvelých kolegov, ktorí sú natoľko odhodlaní, že som si istý, že sa nám postupne podarí naplniť naše ciele.

*Keď sme už pri SUZ, patríš k tým, ktorí sú v tejto organizácii dlhé roky. Aká je tvoja prvá spomienka na SUZ, čo ti napadne prvé, ak sa niekto spýta na tvoje začiatky SUZ?*

Moja prvá spomienka siaha do roku 1999, keď som bol prvýkrát na konferencii SUZ. Musím povedať, že konferencia a následne večera po konferencii na mňa zapôsobili priaznivo, pretože som osobne videl ako udalosť a atmosféra prispievajú

Pokračovanie na 5. str.

Dokončenie zo 4. str.

a vytváraní nových poznatkov a kontaktov. Osobne zastávam svetonázor, že poznávaním ľudí, poznávaním nových technológií a postupov sa otvárajú takmer neobmedzené možnosti v práci a podnikaní. V tom čase to bola pre mňa jediná známa organizácia, ktorá takéto eventy robila. Preto to bola pre mňa pozitívna spomienka a dodnes aj je. Keď som bol následne v roku 2012 oslovený, či by som nemal záujem o prácu vo vedení SUZ, som s radosťou túto ponuku prijal. Prvé zasadnutie predstavenstva bolo pre mňa niečím výnimočným a pociťoval som rešpekt, ale práca v SUZ ma následne pohltila a robil som ju (robím ju) s radosťou.

*SUZ patrí medzi viaceré organizácie údržby na Slovensku. Čím je, podľa teba, SUZ špecifická, čo ju odlišuje od ostatných, akú má perspektívu, aké sú možnosti rozvoja, ako sa dá jej činnosť ešte vylepšiť?*

Na začiatok musím poznamenať, že vôbec nechcem, aby sa organizácie podobného zamerania vnímali ako konkurencia, ale skôr niečo, čo nám všetkým môže prospieť. Veď každá organizácia, ktorá vznikla v nejakom čase má už svoje postavenie a tiež aj svoje úspechy. Nekopírujú sa a táto diverzita je podľa môjho názoru prospešná. Jedným slovom tiež musím dodať, že spoluprácu týchto organizácií je možné dosiahnuť ešte väčší záujem odbornej verejnosti o všetky tieto organizácie. Preto mám aj ja snahu o spoluprácu so všetkými týmito organizáciami.

Ale, aby som odpovedal na otázku... SUZ je pre mňa výnimočnou pre jej históriu a to nie len preto, lebo je najstaršou organizáciou, ale najmä preto, že vznikla na základoch iniciatívy vzájomnej spolupráce najväčších priemyselných podnikov. Ešte dôležitejšie je, že táto iniciatíva naďalej pretrváva. Som nadšený z myšlienky organizovania panelových diskusií zástupcov najväčších priemyselných podnikov SR, ktorú postupne naplňame a kde je prá-



Prezident SUZ.

ve táto skutočnosť najviac viditeľná. Pevne verím, že toto nás okrem iného najviac začína odlišovať od ostatných organizácií podobného zamerania. Máme však ďalšie myšlienky, ako obohatiť naše aktivity, ktoré budú zaujímavé pre celú odbornú verejnosť, ale určite sa nebudeme púšťať do niečoho, čo už robia iní. Zatiaľ by som nechcel prezrádzať tieto plány, pretože sú iba diskutované v rámci vedenia a nie sú ešte v štádiu, že by sme ich mohli predstaviť.

Čo sa však môže už teraz jednoznačne povedať je, že chceme zlepšiť komunikáciu voči našim členom a priniesť im ďalšiu pridanú hodnotu z členstva, čím jednoznačne chceme docieľiť, že má zmysel byť súčasťou tejto organizácie. Postupne sme začali vylepšovať komunikáciu voči ostatnej verejnosti, čo prináša svoje ovocie. Samozrejme, že si to vyžaduje množstvo práce a času stráveného pri diskusiách a tvorbe rôznych materiálov na to určených, ale znova musím pochváliť kolegov vo vedení SUZ, lebo toto nie je práca jedného človeka, ale tímu. Je prirodzené, že nikdy nebude nič dokonalé, ale pokúsim sa, aby sme veci zlepšovali a hlavne modernizovali.

## PANELOVÁ DISKUSIA NA KONFERENCII SUZ

**J**edným zo zaujímavých bodov programu konferencie SUZ, ktorá sa konala v nádhernom prostredí Vysokých Tatier v hoteli Átrium Starý Smokovec, a ktorá privítala odborníkov a profesionálov z rôznych oblastí údržby – starostlivosti o hmotný investičný majetok bola panelová diskusia, ktorá prilákala početné publikum a ponúkla fascinujúce pohľady na diskutovateľné témy. Predstavenstvo a DR SUZ už dávnejšie rozhodli o jej zorganizovaní, takže zástupcovia vedenia SUZ Ing. Michal Žilka a Ing. Gabriel Lenický mali dlhšiu dobu plné ruky práce, aby dotiahli túto myšlienku do úspešného konca.

Panelová diskusia bola vedená renomovanými odborníkmi v svojich oblastiach:

- Ing. Marek Lenický, Slovaft Montáže a Opravy, a. s., manažér riadenia GR a projektov,
- Ing. Peter Gaszi, U. S. Steel Košice, s. r. o., generálny manažér pre podporu výroby,
- Ing. Michal Kalický, Mondi SCP, a. s., riaditeľ centrálnej údržby,
- Ing. Jozef Vižďák, Duslo, a. s., vedúci odboru údržby.

Moderátorom diskusie, ktorý sa veľmi dobre zhostil svojej úlohy, bol Ing. Peter Klopan, SLOVNAFT, a. s. Asset Team Maintenance Leader.

Ako úvodný vstup panelovej diskusie bola informácia o organizácii údržby v spoločnostiach – aká je organizačná štruktúra, Single Service Company, generálové oddelenie, údržba...

Stručný popis aký má daná firma reťazec fungovania údržby.

- Periodicita. Sledovanie kondície zariadení, skúsenosti, prioritizácia.

- Koľko pred zahájením prác musí byť ukončený rozsah GR?
- Ako sa tvorí rozpočet? Technické kritéria. Záonné kritéria-požiadavky.
- Ako prebieha negociácia cien a schvaľovanie cenových ponúk?

Panelisti sa venovali rôznym otázkam a problémom, pričom kľúčové body diskusie zahŕňali: Spôsoby plánovania a financovania údržby v oblasti GO a GR, príprava financovania (capex a opex), nákladov na údržbu. V tomto bode sa diskutujúci nie vždy zhodli: v jednotlivých finančných plánoch spoločností je rôzna hranica plánovania opráv z prevádzkových a investičných nákladov.

Materiál, náhradné diely a výrobné kapacity:

- Koľko pred zahájením GO sú objednané Long Lead Items?
- Máte vendor list alebo prebieha výberové konanie?
- Aký je pomer vlastných kapacít VS subdodávky? Čo je rie-

Pokračovanie na 6. str.



Panelová diskusia na konferencii SUZ



Ing. Marek Lenický



Ing. Michal Kaliský



Ing. Jozef Vižďák



Ing. Peter Gaszi

Dokončenie z 5. str.

šené vlastnými kapacitami? Dodávateľia sú zmluvní alebo sa robí tender?

Príprava strojno-technologického zariadenia na odstávku a generálnu opravu:

- Spolupráca s prevádzkou už pri odstavovaní. Pracuje sa aj na idúcom zariadení pred odstávkou? Realizácia diagnostiky

Ukončenie GO a GR, nábeh zariadenia po oprave:

- Kontrola dodržania rozsahu rozpočtu (riešenie odchýlok oproti plánu)
- Dokumentácia, aktualizácia hlavne po realizácii capex
- Nábeh zariadenia po GR, spustenie výroby a odovzdanie výroby

Po jednotlivých prezentáciách panelistov nasledovala interaktívna časť s publikom, kde mali účastníci konferencie možnosť klásť otázky a zapojiť sa do dis-

kusie. Otázky sa týkali najmä praktickej aplikácie prezentovaných myšlienok a konkrétnych krokov, ktoré môžu jednotlivci a organizácie podniknúť na podporu pozitívnych zmien.

Panelová diskusia na konferencii SUZ poskytla pohľad do aktuálnych problémov prípravy a realizácie generálnych opráv a generálnych revízií, tiež ponúkla inšpiratívne riešenia pre budúcnosť.

Účastníci odišli s novými vedomosťami, nápadmi a odhodlaním prispieť k pozitívnemu rozvoju spoločnosti. Diskusia poukázala na dôležitosť multidisciplinárneho prístupu a spolupráce medzi rôznymi sektormi pre dosiahnutie udržateľného a inkluzívneho rozvoja.

#### Ohlasý na panelovú diskusiu:

» Ing. Marek Lenický, **Slovnáft Montáže a Opravy, a. s.**

Keď prišlo pozvanie na účasť v panelovej diskusii na tému generálne revízie, dlho som ne-

váhal, veď je to čo robím osem rokov a veľmi ma to baví a naplňa. Zároveň prvý krát vôbec na SUZ a hneď v takejto pozícii + 30-te výročie SUZ – wau! Predstava dozvedieť sa ako to robia iné veľké podniky u nás, zistiť niečo nové, inšpirovať iných s niečím iným – novým, objaviť priestor, kde sa môžeme zlepšiť, otvoriť úplne iné pohľady na vec, nadviazať nové kontakty a začať spolupracovať, bola lákavá. A po tejto strede môžem povedať, že ono to tam všetko bolo, zato som veľmi vďačný všetkým, ktorý sa na príprave a realizácii panelovej diskusie podieľali, patrí veľké ĎAKUJEM.

PS: pozitívne ohlasy na panelovú diskusiu rezonujú v SMAO snád' na každom oddelení...

» Ing. Michal Kaliský, **Mondi SCP, a. s.**

Čo hodnotím veľmi pozitívne bolo, že to nebola „súťaž“, kto to robí najlepšie, ale otvorená diskusia aj s negatívami, s ktorými sa stretávame pri výkone našich činností. V neposlednom rade to bola aj príležitosť otvoriť diskusiu na začatie koordinácie termínov Generálnych opráv, čo uľahčí život nie len nám, ale aj našim dodávateľom služieb.

» Ing. Jozef Vižďák, **Duslo, a. s.**

Keď ma oslovil Gabriel (Zsilinszki), či by som pristúpil a bol účastníkom panelovej diskusie, tak som bol potešený (veď kto by nebol rád prejaveneému uznaniu). Vzápätí mi prišla na um myšlienka zložitosti reagovať na otázky bez generálky, na živo. Napriek počiatočným obavám musím konštatovať, že to

bola veľmi príjemná diskusia, otvorená nakoľko sa len dalo. Chcem sa poďakovať za možnosť byť diskutujúcim, za vynikajúcich spoludiskutujúcich, za výborné poslucháčske publikum a za uvoľnenú priateľskú atmosféru. Verím že táto panelovka priniesla trocha hlbší pohľad do údržby fabrik a bude mať pokračovania aj v budúcnosti, a že prinesie poznatky, kontakty a úžitok všetkým účastníkom.

» Ing. Peter Gaszi, **U. S. Steel Košice**

Ja mám rád poučné príbehy, často z nich čerpám motiváciu a energiu. Určite viacerí z vás poznajú príbeh o úspešnej firme, v ktorej zamestnanci dostali úlohu od šéfa zasiať semenka... Symbolicky uvediem iba záver resp. ponaučenie z príbehu:

*Ak zasejete česťnosť, zožnete dôveru.*

*Ak zasejete dobrotu, zožnete priateľov.*

*Ak zasejete pokoru, zožnete veľkosť a silu.*

*Ak zasejete dobrú a kvalitnú prácu, zožnete úspech.*

Preto buďte veľmi pozorní, čo dnes sejete vy, pretože to určí, čo v budúcnosti zožnete. Som hlboko presvedčený že všetky naše semenka, v zmysle vyššie uvedeného, boli veľmi kvalitne počas konferencie SUZ zasiate v prospech celej údržbárskej obce!

Ešte raz sa chcem poďakovať organizačnému tímu, vďaka spolupráci sa podarilo pripraviť konferenciu, ktorá svojim zameraním, obsahom a osobnosťami prednášajúcich naplnila všetky očakávania prítomných.

## Darovanie 2% z dane z príjmu fyzickej alebo právnickej osoby

Informujeme vás o možnosti darovania 2% dane z príjmu fyzickej alebo právnickej osoby pre Spoločnosť údržby zariadení – SUZ.

Darovanú sumu môžete využiť na aktivity organizované spoločnosťou SUZ, t.j. konferencie, semináre, workshopy a podobne.

Predvyplnené vyhlásenie o poukázaní 2% dane si môžete stiahnuť po načítaní QR kódu, alebo na stránke SUZ:

[https://www.suz.sk/Docs/Vyhlase-nie\\_o\\_poukazani\\_podielu\\_zapl-tenej\\_dane\\_z\\_prijmov\\_FO.pdf](https://www.suz.sk/Docs/Vyhlase-nie_o_poukazani_podielu_zapl-tenej_dane_z_prijmov_FO.pdf)





Ďakovné listy členom P a DR za dlhodobú prácu.



Ďakovné listy pre členov P a DR SUZ.

## SPOLOČNOSŤ ÚDRŽBY ZARIADENÍ – SUZ OSLÁVILA 30. VÝROČIE SVOJHO ZALOŽENIA

**V** roku 2024 oslávila Spoločnosť údržby zariadení – SUZ 30. výročie od svojho založenia. Predstavenstvo a dozorná rada SUZ pri tejto pamätnej príležitosti zorganizovali stretnutie s bývalými funkcionármi spoločnosti SUZ, zástupcami partnerských spoločností a združení, kde sme sa chceli poďakovať za priazeň a aktívny prístup ku organizácii SUZ.

Už v minulom čísle Spravodajcu SUZ prezident spoločnosti SUZ Ing. Gabriel Zsilinszki avizoval: „Tak, ako človek počas svojho života prechádza rôznymi obdobiami, aj naša organizácia zažila rôzne výzvy, ktoré, pevne verím, že iba posilňovali jej existenciu. V každom prípade však pôvodná myšlienka spájania ľudí resp. odborníkov a zdieľania skúseností v údržbe zariadení je aktuálna aj dnes. Som presvedčený, že najväčšia deviza každého údržbára je mať kontakty a poznatky, pretože akákoľvek výzva alebo problém je ľahšie riešiteľný, ak sa máme na koho obrátiť a prípadne sa poradiť“.

A presne toto poslanstvo častokrát zaznievalo v prejavoch hostí na slávnostnom stretnutí. Či už to bol Ing. Roman Karlubík, MBA, prezident ZCHFP alebo Ing. Michal Ľach, terajší predseda DR spoločnosti Chemosvit, a. s., ale aj dlhoročný priamy účastník rôznych procesov slovenského chemického priemyslu. Prof. Ing. Du-

šan Petráš, PhD., EUR ING (ZSVTS) si zase pochvaloval spoluprácu medzi našimi organizáciami a ocenil aktivity Spoločnosti údržby zariadení – SUZ. Vyjadrenia o budúcej zvýšenej činnosti našich organizácií sme zachytili od Ing. Jana Hrocha, výkonného riaditeľa Českej spoločnosti pre údržbu, ako aj od Ing. Gabriela Draveckého, PhD. predsedu Slovenskej spoločnosti údržby.

V rámci 30. výročia založenia SUZ boli udelené ďakovné listy bývalým členom predstavenstva a dozornej rady SUZ, medzi ktorými boli:

- Ing. Ján Hrabovský
- Ing. Oliver Drobný
- Ing. Vendelín Íro
- Ing. Vladimír Kopáček ml.
- Ing. Ján Nosko
- Mgr. Ladislav Molnár
- Ing. Tibor Kantor
- Ing. Ferdinand Chromek
- Gabriel Šimko

Následne boli udelené ďakovné listy osobám, ktoré dlhodo-

bo pracovali v orgánoch SUZ. In memoriam boli ocenení: Ing. Peter Petráš a Ing. Vladimír Kopáček st. Ďakovný list za dlhodobú prácu dostali: Ing. Vendelín Íro, Ing. Štefan Hladký, Ing. Michal Žilka a Ing. Jozef Žbirka

Za mimoriadne zásluhy vo vedení SUZ na pozícii prezidenta spoločnosti SUZ bol Ing. Vendelínovi Írovi udelený titul „Čestný prezident“ Spoločnosti údržby zariadení – SUZ, ktorý v dobrom spomenul históriu tejto spoločnosti a vyslovil vieru v jej úspešné ďalšie pokračovanie.

A rovnako optimisticky zakončíme tento spomienkový článok

na slávnostné stretnutie pri príležitosti 30. výročia založenia Spoločnosti údržby zariadení – SUZ aj my, citáciou súčasného prezidenta SUZ: „Členom SUZ, ako aj širšej technickej obci, chceme priniesť aktuálne informácie zo sveta techniky, spájať sa s organizáciami podobného zamerania a tak zvyšovať spoločné dosahovanie svojich cieľov. Azda to znie veľmi ambiciózne a náročne, ale som si istý, že každodennou prácou je možné postupne sa priblížiť k tomuto cieľu. Naša snaha vo vedení Spoločnosti údržby zariadení – SUZ k tomuto predsavzatiu smeruje“.



Ing. Vendelín Íro



Ing. Roman Karlubík



Ing. Michal Ľach



Prof. Ing. Dušan Petráš



Timotej Bobula,  
RUDOS Ružomberok, s. r. o.

Foto: Sídlo spoločnosti RUDOS  
RUŽOMBEROK, s. r. o.

# RUDOS RUŽOMBEROK, s. r. o.

**R**UDOS RUŽOMBEROK, s. r. o., pôsobí na slovenskom aj zahraničnom trhu ako významná výrobná, obchodná a servisná spoločnosť. Špecializujeme sa na štyri oblasti – segment kompresorovej techniky, železničný segment, hydro-energetický a údržbový segment a zákazkovú strojársku výrobu.

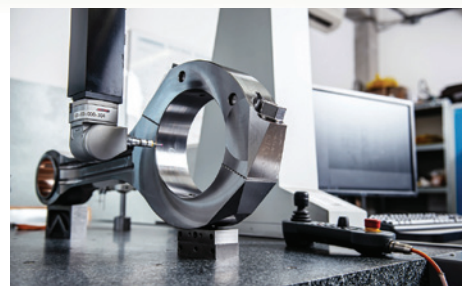
Rudos je odborníkom v segmente stlačeného vzduchu. Firma je originálnym výrobcom piestových brzdových kompresorov 3 DSK75, 3 DSK 100 a série K-LOK a ich náhradných dielov.

#### Výroba: strojní park

Od založenia firmy RUDOS RUŽOMBEROK, s. r. o sa náš strojní park neustále modernizuje. Strojové vybavenie Rudosu zahŕňa CNC sústruhy, CNC frézy, CNC brúsku, stroj na rezanie laserom a konvenčné obrábacie stroje.

#### Výroba: konštrukcia, reverzný inžiniering a kontrola kvality

Naše oddelenie TPV – technickej prípravy výroby disponuje skúsenými konštruktérmi a programátormi s mnohoročnými skúsenosťami. Pri konštrukcii nových výrobkov technici navrhnu nové riešenie alebo zmenu konštrukcie podľa požiadaviek



Kontrola kvality ojnice motora ČKD vyrobenej v Rudose.

zákazníka a následne kompletne vypracujú výkresovú dokumentáciu. Reverzný inžiniering je ideálne riešenie pri procese digitalizácie existujúceho komponentu a to aj bez toho aby bola k dispozícii technická dokumentácia. Rudos pravidelne kalibruje meracie prostriedky, zabezpečuje kontrolu kvality vlastným 3D meracím zariadením.

#### Služby: oprava a renovácia ventilov

Vďaka rozsiahlym skúsenostiam vo výrobe a servise ventilov sa Rudos stal priamym zástupcom Cook Compression Ltd, ktorá patrí do portfólia Dover Corporation.

Renovujeme ventily pre akýkoľvek typ piestového kompresoru do stavu 'ako nový' pri úspore 60 % a viac, v porovnaní s nákladmi na nové ventily.

Pokračovanie na 9. str.



Renovácia ventilov.



Strojový park RUDOS RUŽOMBEROK, s. r. o.



Dokončenie z 8. str.

### COOK ventily:

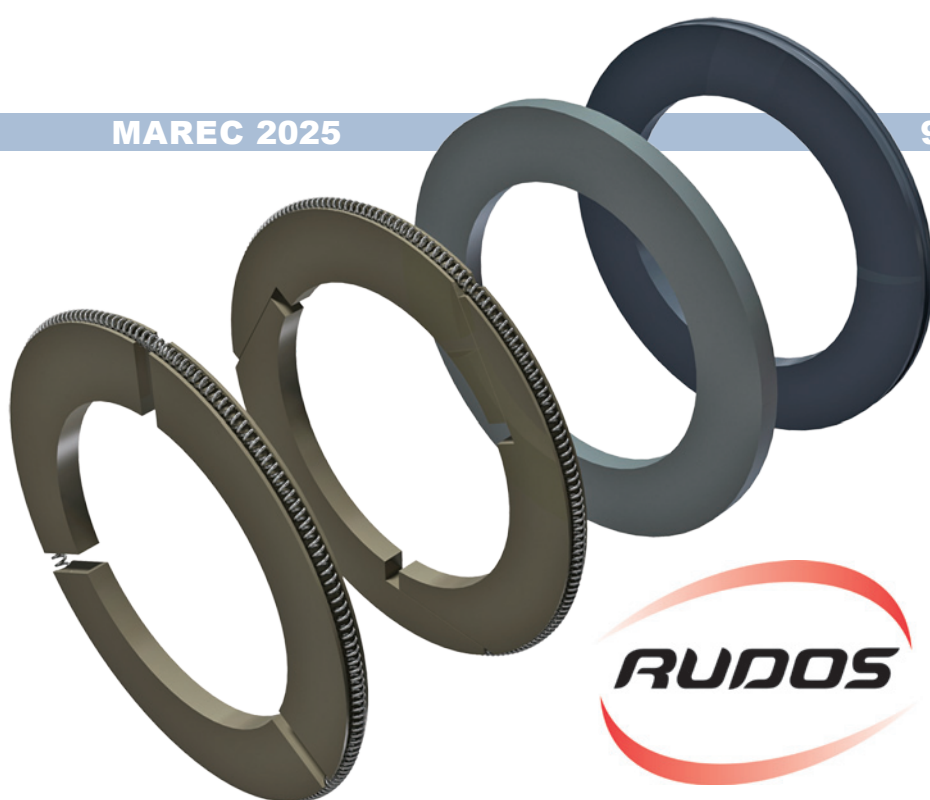
Cook Compression je lídrom v oblasti vývoja a výroby kompresorových ventilov pre procesný priemysel. Ponúkajú riešenia pre rôzne typy kompresorov a zabezpečujú vysokú spoľahlivosť a výkonnosť. Využívajú nové materiály a inovatívne konštrukcie, vrátane nekovových vnútorných častí. Ich produkcia zahŕňa kompletne zostavy ventilov, ako aj rôzne kovové a nekovové komponenty pre ventily všetkých značiek a modelov. Cook Compression je známy ako pionier vo vývoji ventilov a ich konštrukcií, ako napríklad ventil Manley® s rádiusovým diskom a patentovaný ventil MOPPET®.

### Upchávkavy COOK Clean:

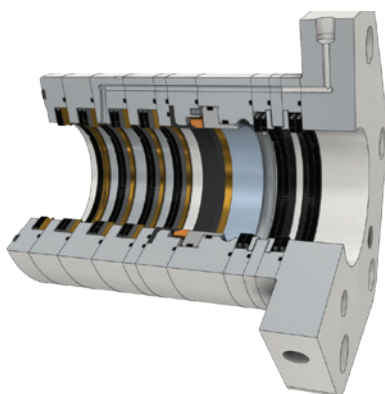
Pri otázke efektivity kompresorov sú neoddeliteľnou súčasťou upchávkavy. Základná konštrukcia kompresorov spôsobuje že sa úniku plynu prakticky nedá vyhnúť avšak dá sa minimalizovať. COOK CLEAN je vďaka svojmu vysokému výkonu a flexibilnému rozsahu konštrukčných možností lídrom v odvetví nízkoemisných tesniacich systémov. Ponúka jednoduchú a ekonomickú konverziu upchávkových boxov pre väčšinu kompresorov. Hlavnou výhodou je minimalizácia či už statických alebo dynamických únikov plynu ale aj zníženie teploty čo má za následok menšie opotrebenie a vyššiu spoľahlivosť. Tesniace systémy COOK CLEAN® sú určené pre tých, ktorí chcú prekročiť emisné predpisy, zvýšiť účinnosť kompresora a znížiť prestoje a náklady na údržbu.

### Služby: Servis skrutkových kompresorov

RUDOS RUŽOMBEROK, s. r. o., už viac ako 25 rokov pôsobí v oblasti nezávislého servisu skrutkových kompresorov. Špecializáciou našej spoločnosti je poskytovanie generálnej opravy pre bezmazé kompre-



sory Atlas Copco rady ZT a ZR. V rámci opravy zabezpečujeme nové a repasované kompresorové bloky, čo vráti efektívitu zariadenia na úroveň nového kompresora za zlomok ceny.



COOK CLEAN® bezemisný upchávkový systém

### Služby: termické nástreky.

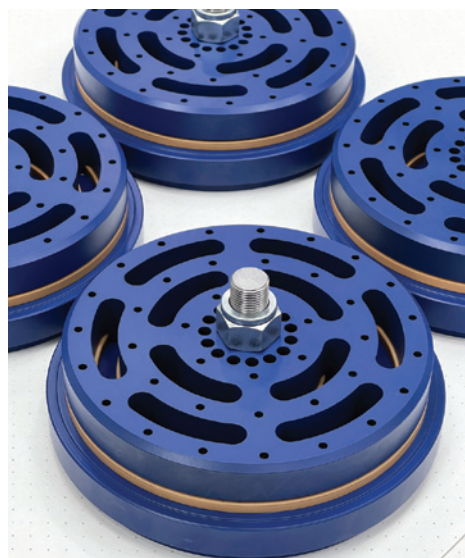
Vďaka pestrej ponuke chemického zloženia prídavných materiálov máme k dispozícii veľmi široké spektrum možných povrchov a ich vlastností – mäkké či tvrdé materiály, antikorózne vlastnosti, klzné materiály a pod.

Je možné použiť materiály na báze železa, niklu, kobaltu, molybdénu, medi a špeciálne materiály. Jednou z najväčších devíz termických nástrekov je, že počas procesu nanášania povlakov nedochádza k ohriatiu základného materiálu na teploty viac ako 100° C, vo výnimočných prípadoch do 150° C a nedochádza teda ani k deformácii ani k degradácii štruktúry základného materiálu.

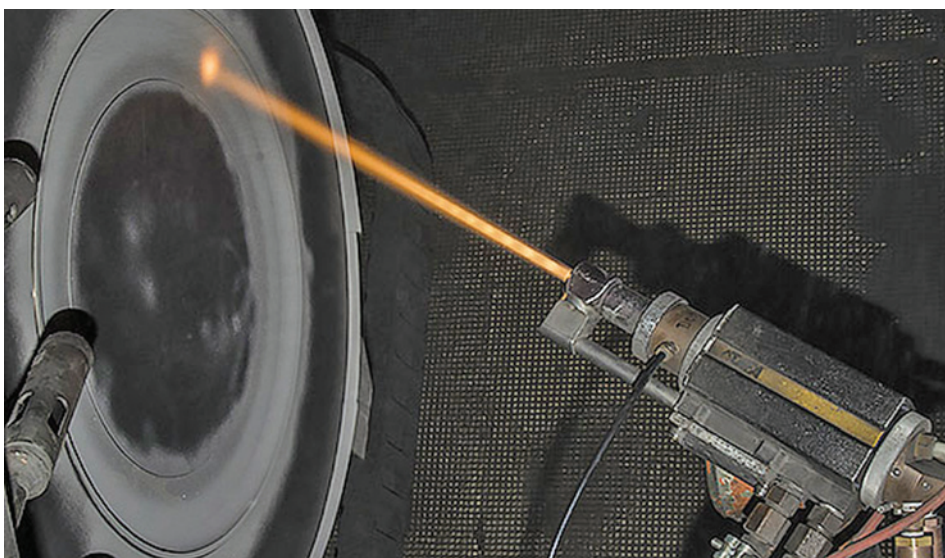
Použitie je preto možné pre povrchové úpravy nových výrobkov a renováciu súčiastok.

Príklady použitia termických nástrekov sú pre vonkajšie, ale aj vnútorné povrchy.

- Opravy hriadelí, púzdiel hriadelí, rotorov el. motorov a turbín, hydraulických piestov
- Nástreky telies pre uloženie ložísk a funkčné povrchy vo valchoch



Špeciálne poplastované Manley ventily.



Termický nástrek.

# INVESTÍCIE A ÚDRŽBA – KLÚČ K DLHODOBEJ SPOĽAHLIVOSTI A EKONOMICKEJ EFEKTÍVNOSTI

**E**fektívne plánovanie a realizácia investičných projektov sú kľúčovými faktormi pre dlhodobú spoľahlivosť a hospodárnosť technologických zariadení. Správne nastavenie diagnostických systémov a monitorovanie technického stavu strojov rozhoduje o tom, či investícia splní očakávaná, alebo sa stane zdrojom budúcich problémov.

## Praktické skúsenosti z obhliadok

Analýzy zo stoviek obhliadok v rámci investičných projektov ukazujú, že v mnohých prípadoch nie sú diagnostické požiadavky dostatočne špecifikované už v súťažných podkladoch. Výsledkom sú situácie, keď sa nové zariadenia odovzdávajú bez primeraného systému monitorovania technického stavu.

Príkladom môže byť turbokompresorová stanica, kde došlo k predčasnému opotrebeniu ložísk a vibráciám nad bezpečné hodnoty, pretože v rámci investičného projektu neboli zahrnuté online diagnostické systémy. Až dodatočné merania ukázali, že problém spôsobilo nevhodné uloženie stroja a nedostatočná kontrola dynamického správania počas uvádzania do prevádzky.

Podobná situácia sa vyskytla pri čerpacej stanici v rafinérii, kde bol dodávateľ povinný zabezpečiť vibračnú diagnostiku len pri preberacom konaní. V dôsledku toho neboli zaznamenané zmeny v prevádzkových podmienkach po určitom čase prevádzky, ktoré by vopred signalizovali hroziace poškodenie. Po troch mesiacoch došlo k havárii čerpadla v hodnote státisícov eur.

## Vplyv kvalifikácie a etiky na rozhodovací proces

Zásadnú úlohu pri investičných rozhodnutiach zohráva kvalifikácia odborníkov, ktorí o nich rozhodujú. Prax ukazuje, že v mnohých prípadoch chýba pri výbere dodávateľov a technologických riešení dôraz na dlhodobú udržateľnosť a kvalitu.

Na strane dodávateľa je možné nájsť špecialistu na automatizáciu, je málo pravdepodobné, že v tíme prípravy investície je špecialista na správnu implementáciu diagnostického systému, určeného na podporu údržby. Forma údržby podľa technického stavu zariadenia si tieto systémy vyžaduje.

Na jednej z obhliadok bol identifikovaný problém, kde nová prevádzka v petrochemickom priemysle mala inštalované nesprávne snímače vibrácií. Dodávateľ ich síce nainštaloval podľa projektovej dokumentácie, avšak bez zohľadnenia špecifik prostredia, v ktorom mali pracovať. Výsledkom bola ich nefunkčnosť už po niekoľkých mesiacoch, pričom náprava si vyžadovala dodatočné náklady na výmenu a úpravu systému.

## Význam dlhodobého plánovania údržby

Moderné podniky postupne prechádzajú na prediktívnu údržbu, ktorá umožňuje predchádzať neplánovaným odstávkam a optimalizovať prevádzkové náklady. Príkladom úspešnej implementácie je elektrárň, kde sa po zavedení nepretržitého monitorovania hlavných ložísk parnej turbíny podarilo predísť kritickému poškodeniu a ušetriť tak miliónové sumy na opravách.

Podobný prístup bol aplikovaný v závode na výrobu cementu, kde vibrodiagnostika pomohla včas identifikovať opotrebenie prevodovky rotačnej pece. Vďaka včasnej výmene sa predišlo havarijnému stavu, ktorý by znamenal niekoľkotýždňovú odstávku a značné finančné straty.



Dr. Ing. Ryszard Nowicki, Bently Nevada



Ing. Jozef Tóth, Bently Nevada



Článok pripravili špecialisti výrobcu systémov Bently Nevada, Ing. Jozef Tóth  
jozef.toths@energomechanika.com  
M: +421 905 787841

Dr. Ing. Ryszard Nowicki PhD  
ryszard.nowicki@energomechanika.com  
M: +48 601710700

Energomechanika Sp. z o.o.  
ul. Czerniakowska 26B/25  
00-714 Warszawa, Poland  
VAT No. PL5213703627

## Záver

Integrácia diagnostických systémov a prediktívnej údržby už vo fáze plánovania investícií je nevyhnutná pre dlhodobú spoľahlivosť technologických zariadení. Skúsenosti ukazujú, že ignorovanie diagnostiky a monitorovania môže viesť k vysokým dodatočným nákladom a nečakaným výpadkom.

Preto je dôležité, aby investičné projekty zahŕňali nielen obstaranie zariadení, ale aj komplexné riešenia údržby a diagnostiky, ktoré umožnia udržať ich spoľahlivú prevádzku po celé roky.





**SULTRADE Praha, spol. s r. o.** začala se servisní činností záhy po svém vzniku, tedy po oddělení se od skupiny SULZER v roce 2001. Na počátku tvořili servisní tým dva zaměstnanci, kteří v pronajaté dílně montovali a servisovali průmyslové filtrační odstředivky – v té době nově vznikající výrobní artikl společnosti.

V průběhu let se SULTRADE se svými odstředivkami rychle prosazuje i na zahraničních trzích. To klade nároky na významné posílení servisního a montážního zázemí firmy. Rychlý růst zaznamenala též odbornost servisních techniků, kteří, úzce podporováni konstrukčním oddělením, se postupně začali věnovat také dalším činnostem:

- » **Servis odstředivek všech výrobců** – zejména Ferrum, Andritz, KMPT a další.
- » **Servis kompresorů** – provádění oprav a generálních oprav pístových kompresorů.
- » **Servis dmychadel a čerpadel.**
- » **Montáže výplní a vnitřního vybavení kolon.**



Získaná odbornost a kladné reference umožnily společnosti se v rámci servisních činností rozkročit i geograficky a dnes servisní tým efektivně pokrývá zákazníky nejen z ČR, ale také ze Slovenska, Maďarska, Polska, Slovinska, Rakouska a Ně-

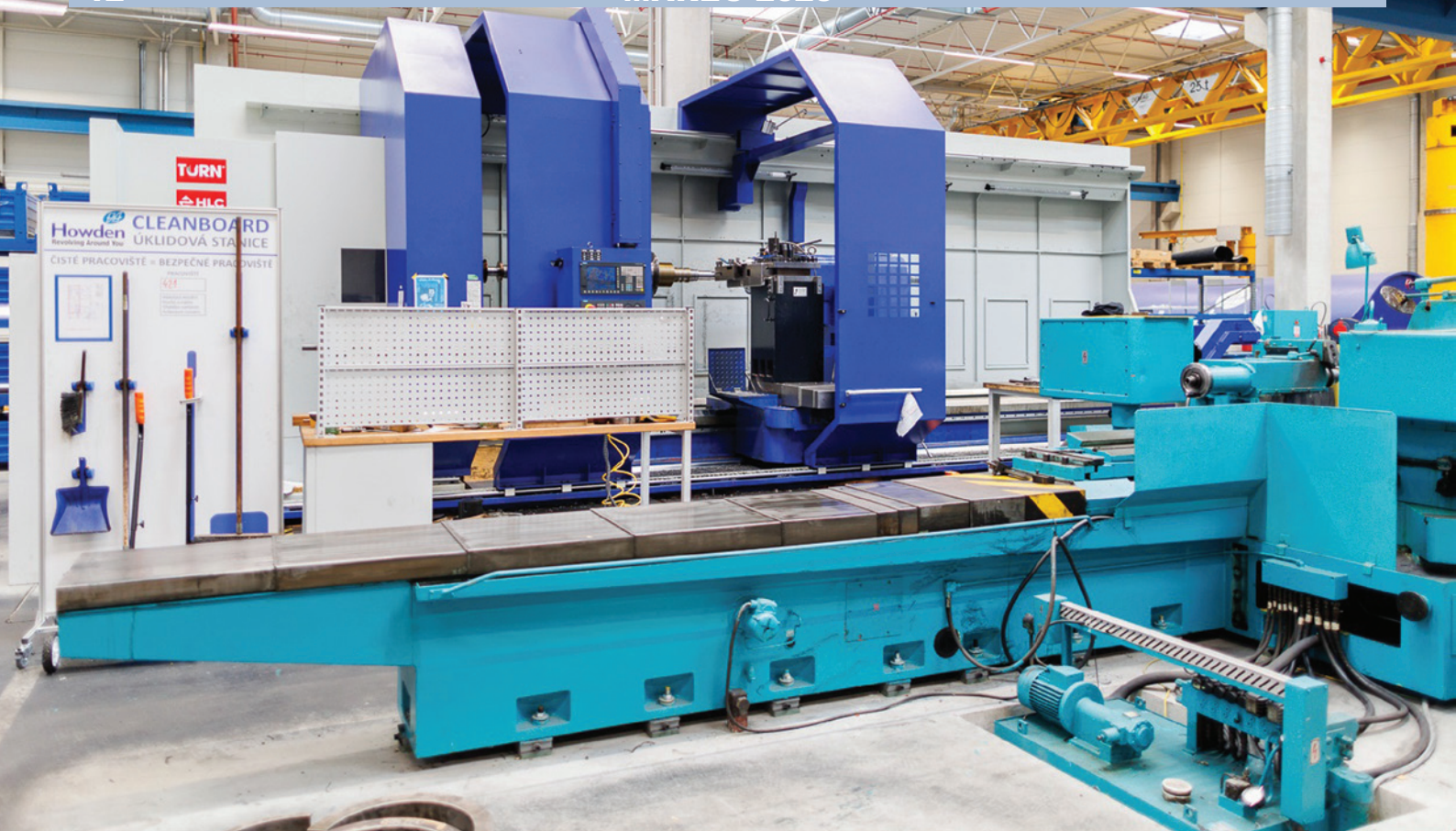
mecka. Čím dál častěji se spolupráce odehrává na bázi servisních smluv, garantujících včasnou a profesionální servisní podporu, která nezřídka nahrazuje postupně slábnoucí vlastní servisní kapacity našich zákazníků.

Těmi jsou dnes zejména společnosti působících v následujících oborech:

- Chemický průmysl
- Petrochemický průmysl a rafinérie
- Farmaceutický průmysl
- Elektrárny
- Ocelárny

Profesionální servisní tým vyžaduje kvalitní materiální zázemí. Proto SULTRADE Praha postavila novou, moderní montážní a servisní halu, která je šitá na míru servisním nárokům naší společnosti a umožňuje poskytovat servisní podporu na nejvyšší úrovni.



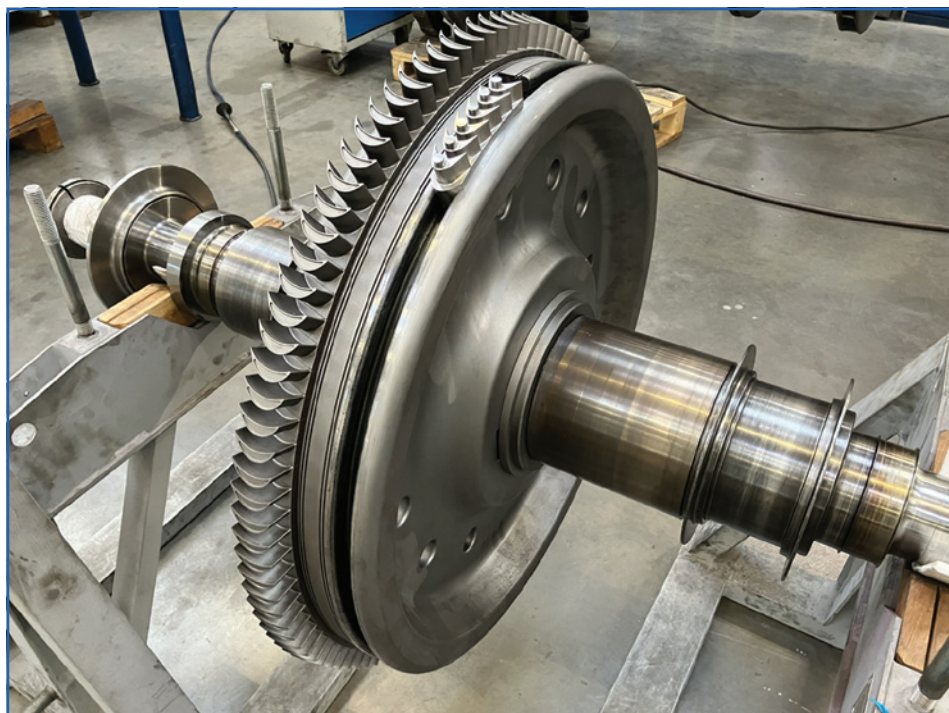


## HOWDEN ČKD COMPRESSORS, s. r. o.

**S**poločnosť Howden ČKD Compressors, s. r. o. má od roku 2023 nového vlastníka a je neoddeliteľnou a plne integrovanou súčasťou medzinárodnej spoločnosti Chart Industries. Tá je známa svojou špičkovou technológiou a inovatívnymi riešeniami pre manipuláciu, skladovanie a dopravu skvapalnených plynov. Spoloč-

nosť Howden ČKD Compressors, s. r. o. je nástupcom spoločnosti ČKD s tradíciou výroby rotačných zariadení od roku 1927. Toto významné strategické spojenie prinieslo synergiu medzi rôznymi produktmi s novými možnosťami a zdrojmi pre ďalší rast a rozvoj, posilnenie našej pozície na trhu a celkové rozšírenie služieb spoločnosti.

K aktuálne dodávaným produktom v oblasti skvapalňovania plynov patria už tradične výrobky dodávané spoločnosťou Howden v podobe skrutkových, piestových, odstredivých, membránových kompresorov, jednokolesových dúchadiel, axiálnych a radiálnych ventilátorov a rotačné tepelné výmenníky.



Máme mnohoročné výrobné a obchodné skúsenosti v oblasti dodávok kompresorových sústrojov a všetkých služieb s nimi spojených. Výborné technické zázemie s vlastnou projekčno-konštrukčnou základňou, výrobnými priestormi o ploche 5 500 m<sup>2</sup> a kvalifikovaným personálom umožňuje Howden ČKD Compressors, s. r. o. vytvárať technické riešenia podľa požiadaviek zákazníkov a vyhovieť tak najvyšším nárokom našich klientov v oblasti „new build“ zákaziek turbokompresorov, generálnych opráv, servisných činností a dodávok náhradných dielov pre piestové a skrutkové kompresory.

Naše znalosti umožnili spoločnosti Howden stať sa lídrom v priemyselnom odvetví. Pripojením belgickej spoločnosti Maintenance Partners a našich dlhoročných skúseností s výrobou strojov, nám umožnilo založiť divíziu turbomachinery. Zameranie

Dokončenie zo 12. str.

tejto divízie je na všetky non-OEM rotačné stroje.

Využitím našich skúseností sa zameriavame na generálne opravy kompresorov, parných turbín, údržbu a opravy ich rotorov vrátane vysokotáčkového vyvažovania, ktoré je neoddeliteľnou súčasťou opráv rotačných dielov.

Od samého začiatku tejto divízie sa venujeme inšpekciám a reverznému inžinieringu kompresorových a turbínových rotorov, vďaka čomu sme schopní vyrábať a prípadne aj modifikovať jednotlivé náhradné diely pre všetky typy spomínaných strojov. Využívame najmodernejšie dostupné technológie, ako je 3D skenovanie celých strojov a jednotlivých dielov, odporúčania spôsobu a rozsahu opravy.

Znalosť svetových noriem na výrobu rotačných strojov spolu s veľmi špecializovaným engineeringom umožňuje, našim zákazníkom, predĺžiť spoľahlivé prevádzkovanie strojov, zvýšiť ich účinnosť či predikovať prípadné havárie za chodu stroja. K opravám patrí aj spätná inštalácia u zákazníka, upgrade či update riadiacich systémov, inštalácia vzdialeného dohľadu a vyhodnocovanie správneho chodu zariadenia. V rámci týchto služieb je využívaný vysoko kvalifikovaný personál vybavený najmodernejším softvérom, procesmi



na výrobu strojov adaptované na ich prevádzku a kvalitnú dokumentáciu.

Našou hlavnou konkurenčnou výhodou je zaistenie vysokej kvality, kontrola mechanickej stability a vysokotáčkové vyvažovanie, ktoré je u väčšiny servisných spoločností chýbajúcim výrobným článkom. Všetky naše činnosti sú navrhnuté tak, aby bolo zaistené dlhodobé, bezproblémové a spoľahlivé prevádzkovanie stroja.

Howden ČKD Compressors vlastní moderné vákuové vyvažovacie centrum, ktoré je špičково vybavené a poskytuje svoje služby zákazníkom z celej Európy. Vysokotáčkové vyvažovanie, odstreďovanie rotorov a tiež jednotlivých obežných kolies, vykonávame v oblasti kompresorov, elektromotorov, generátorov, turbín a ďalších zariadení, pre ktoré je dynamické vyváženie zásadné.

Parametre nášho vyvažovacieho centra sú do maximálnej hmotnosti 20 ton a 30 000 ot./min. vo vákuu. Na odstreďovanie vlastných obežných kolies disponujeme tiež odstreďovacím zariadením do 60 000 otáčok/min. a dvoma strojmi na nízkotáčkové vyvažovanie v rolniach pre tuhé rotory. Vyvažovacie a odstreďovacie zariadenie je neoddeliteľnou súčasťou pri výrobe či servise rotačných častí, vďaka čomu sa významne zvýši pravdepodobnosť bezprob-

lémového a pokojného chodu stroja. Ako doplnkovú službu k samotnému vyvažovaniu sme schopní ponúknuť dodatočné obrábacie práce, prípadne kompletnú výrobu rotačných dielov.

Vízia významného európskeho výrobcu ide ruka v ruku s ohľadom na ochranu zdravia a životného prostredia. Pre našu spoločnosť je dodržiavanie zásad zlepšovania kvality, životného prostredia a nastavenia veľmi vysokých bezpečnostných štandardov BOZP samozrejmosťou.

Naši konštruktéri a zamestnanci pracujú v súlade s požadovanými, svetovo uznávanými, normami, ako napríklad normy API, ISO, EN, PED, EIGA, ASTM, ASME či inými požadovanými štandardmi.

Za účelom garancie dodržiavania interných procesov v súlade so spomínanými a požadovanými štandardmi prebiehajú pravidelné interné a certifikačné audity, ktoré overujú zhodu integrovaného systému manažérstva kvality (ISO 9001), environmentálneho systému manažmentu (ISO 14001) a systému manažmentu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (ISO 45001). Disponujeme tiež zavedeným a certifikovaným systémom známym ako SCC (Safety Certificate Contractors), ktorý zaručuje bezpečnosť našej práce.

Ing. Daniel Jahoda

### Leading global provider of air & gas handling solutions



Compressors



Blowers



Steam Turbines



Fans



Rotary Heat Exchangers



Software & Digital

Ing. Daniel Jahoda  
Howden ČKD Compressors, s. r. o.  
daniel.jahoda@chartindustries.com  
www.chartindustries.com

  
**Howden**  
A Chart Industries Company

  
Cooler By Design.™

# SNIŽOVÁNÍ NÁKLADŮ INSTALACÍ CENTRÁLNÍHO MAZÁNÍ HENNLICH

**M**áte pocit, že odstávky vašich strojů jsou příliš časté? Že vynakládáte příliš mnoho peněz na opravy a náhradní díly? Že máte příliš vysokou spotřebu maziva? Hledáte cesty, jak automatizovat?

Řešením může být instalace centrálního mazacího systému od divize CEMA-TECH firmy HENNLICH na vaše zařízení.

## Proč jsou s centrálním mazáním nižší náklady než při ručním mazání?

Dle průzkumů největších výrobců ložisek je způsobeno až 53 % všech poruch ložisek nesprávným mazáním, které se v drtivé většině pojí s **ručním mazáním**. Tento způsob mazání se vyznačuje dodáváním maziva do mazaných míst ve velkých dávkách a v dlouhých časových intervalech. Mazaná místa jsou tak vždy určitý čas přemazána a určitý čas nedomazána, přičemž ani jeden z těchto stavů mazanému místu nesvědčí, protože při nich dochází ke zvýšenému opotřebením. Situace se ještě zhoršuje při případném selhání lidského faktoru. Ruční mazání nelze také v mnoha případech provádět jinak než při odstavení stroje, což spolu s výpadky v důsledku havárií přináší značné prostoje výrobního zařízení. V neposlední řadě pak manuální mazání představuje z hle-

diska hygienického, ekologického a bezpečnostního, rizikovou činnost.

Naproti tomu **centrální mazací systém** zabezpečuje trvale optimální mazání a tím zvyšuje provozní spolehlivost výrobního zařízení. Důsledkem nasazení automatického mazacího systému je výrazná úspora provozních nákladů zejména v důsledku:

- » vyššího využití provozního času
- » eliminace manuální práce / snížení mzdových nákladů
- » snížení spotřeby náhradních dílů
- » snížení spotřeby maziva

Úspora nákladů je tím markantnější, čím jsou požadavky na pracovní využití výrobního zařízení větší.

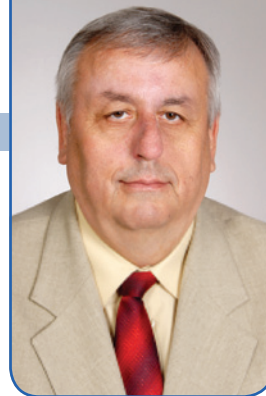
## Nechte si nainstalovat centrální mazací systém „na klíč“ firmou HENNLICH!

Odštěpný závod CEMA-TECH firmy HENNLICH (ČR) je předním dodavatelem centrálních mazacích systémů v ČR a SR.

Naším zákazníkům nabízíme komplexní služby: technické poradenství, projektování systémů na míru, dodávku komponentů, montáž, servis, náhradní díly.

Naši komponentovou základů tvoří výrobky LINCOLN/SKF, což je světový leader v oblasti centrálního mazání. Jsme autorizovaným distributorem mazacích systémů SKF.

Během našeho třicetiletého působení v oboru **centrálního mazání** jsme úspěšně realizovali tisíce mazacích systémů do téměř všech odvětví průmyslu, včetně nejrozsáhlejších a nejsložitějších systémů, jaké je možné si před-

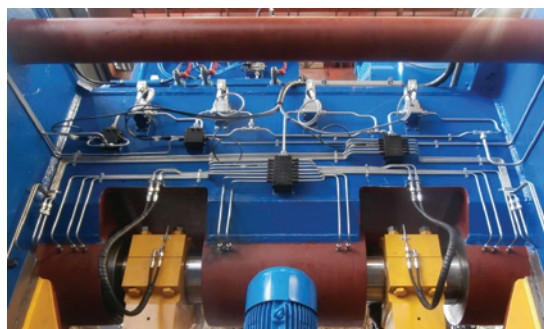


Ing. Juraj Gašpírek,  
HENNLICH, s. r. o.

stavit – např. mazání válcoven s počtem mazaných míst v řádu tisíců, velkostrojů v povrchových dolech, cementáren atd.

Naše mazací systémy reagují na nejmodernější požadavky – hlídání správné funkce systému, vzdálené ovládání pomocí mobilního telefonu, zobrazení historie událostí, atd.

Divize CEMA-TECH firmy HENNLICH je rovněž významným dodavatelem systémů dávkování a nanášení maziv a dalších médií (tmely, silikony, lepidla, tmely, pryskyřice, atd.), které nacházejí uplatnění zejména v sériové výrobě, a dále mazací techniky a maziv.



## CENTRÁLNÍ MAZÁNÍ



LINCOLN

## DÁVKOVÁNÍ MAZIV

ABNOX  
High Pressure Hydraulic & Lubrication



Raziol  
Zibulla & Sohn GmbH

## APLIKACE MAZIVA NA PLOCHY

## MAZACÍ TECHNIKA, MAZIVA



o.z. CEMA-TECH | HENNLICH s.r.o.  
591 01 Žďár nad Sázavou | Czech Republic  
tel.: +420 566 630 524 | cema-tech@hennlich.cz

[www.hennlich.cz/cema-tech](http://www.hennlich.cz/cema-tech)

# PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA DETEKcie PRASKLINY ROTORA KOMPRESORA

## DIAGNOSTICKÉ PRAVIDLÁ PRI PRASKNUTÍ ROTORA

Najprv si zhrňme symptómy a pravidlá diagnostiky prasknutia rotora podľa teórie [1-5].

### » Pravidlo #1: Ak je rotor prasknutý, je takmer určite ohnutý.

Prvé pravidlo je založené na skutočnosti, že keď sa zmenšuje plocha prierezu hriadeľa v dôsledku pokračujúcej praskliny, tuhosť hriadeľa v ohybe klesá.

Očakávané príznaky:

- Zväčšenie prehnutia rotora, sprevádzané zmenou vektora vibrácií na nízkych otáčkach.
- Zníženie modálnej tuhosti rotora, sprevádzané posunom rezonančnej frekvencie.
- Zníženie účinného tlmenia v rezonancii, sprevádzané vyššou amplitúdou vibrácií na kritických otáčkach.

### » Pravidlo #2: Asymetria tuhosti rotora a zosilnená 2X frekvenčná zložka

Ak prasklina spôsobí asymetriu tuhosti rotora a ak na rotor pôsobila dostatočná radiálna sila, potom dôjde k silným 2X vibráciám, keď 2X prejde kritickou rýchlosťou hriadeľa (t.j. keď sa rýchlosť hriadeľa rovná 1/2 akejkoľvek rezonančnej rýchlosti).

Očakávané príznaky:

- Pri rýchlosti otáčania rotora, na polovičnej rýchlosti kritických otáčok, sa 2X frekvenčná zložka môže výrazne zosilniť.

### » Pravidlo #3: Tepelná citlivosť prasknutého rotora

Prasknutý rotor môže vykazovať prechodnú zmenu 1X frekvenčnej zložky vibrácií, pri zmene teploty rotora. Keď sa teplota média okolo rotora zvýši, teplota rotora začne s určitou zotrvačnosťou stúpať. Teplota sa však bude meniť rýchlejšie na povrchu ako v jadre. V dôsledku toho je tepelná rozťažnosť kovu bližšie k povrchu vyššia ako v jadre, takže trhlina sa na nejaký čas „uzavrie“ a čiastočne sa obnoví tuhosť rotora. Keď sa teplota rotora radiálne vyrovná, trhlina sa opäť „otvorí“. Reverzný proces (dočasné otvorenie trhliny a zníženie tuhosti v čase tepelného prechodu) možno očakávať pri chladnutí rotora.

Očakávané príznaky:

- Počas zahrievania rotora sa trhlina uzatvára v jednom smere.
- Po tepelnom vyrovnaní sa trhlina otvára v rovnakom smere.
- Zmena amplitúdy 1X frekvenčnej zložky prebieha v rovnakom smere.

### » Pravidlo #4: Opakovateľnosť abnormálneho správania

Rovnaké opakovateľné príznaky pre rovnaké prevádzkové podmienky a opakovateľnosť abnormálneho správania je jedným z najdôležitejších pravidiel medzi všetkých uvedených.

Očakávané príznaky:

- Abnormálna jednosmerná odozva rotora.

- Počas zahrievania rotora sa trhlina uzatvára v jednom smere a potom sa otvára v rovnakom smere.
- Opakovateľnosť abnormálnej jednosmernej odozvy rotora.

### » Pravidlo #5: Nová rozdelená rezonancia

Priečna trhlina rotora spôsobuje anizotropiu tuhosti v rotačnom systéme. Ak má podpera ložiska rotora tiež anizotropnú tuhosť, môže to mať za následok rozdiel odozvy rotora v horizontálnom a vertikálnom smere, ktoré sú viditeľné najmä pri rezonančných rýchlostiach. Jedna špička 1X amplitúdy sa pre odozvu anizotropného systému (s trhlinou) rozdelí na dve susedné 1X špičky. Meranie je veľmi citlivé na množstvo tlmenia v systéme a často môže byť nepostrehnuteľné. Výskyt novej delenej rezonancie v Bodého grafoch a zväčšenie rozpätia môže naznačovať pokročilú trhlinu na rotore [2].

Očakávané príznaky:

- Ak podpory ložísk rotora predstavujú anizotropnú tuhosť, spárovanú s asymetrickou tuhosťou v systéme rotora v dôsledku praskliny, ich následkom môžu byť viditeľné rozdiely najmä pri rezonančných rýchlostiach.
- Jeden rezonančný vrchol 1X vibrácií sa rozdelí na dva susediace vrcholy.

### » Pravidlo #6: Pravidlá #1-5 jed-



Ing. Peter Popálený, PhD.

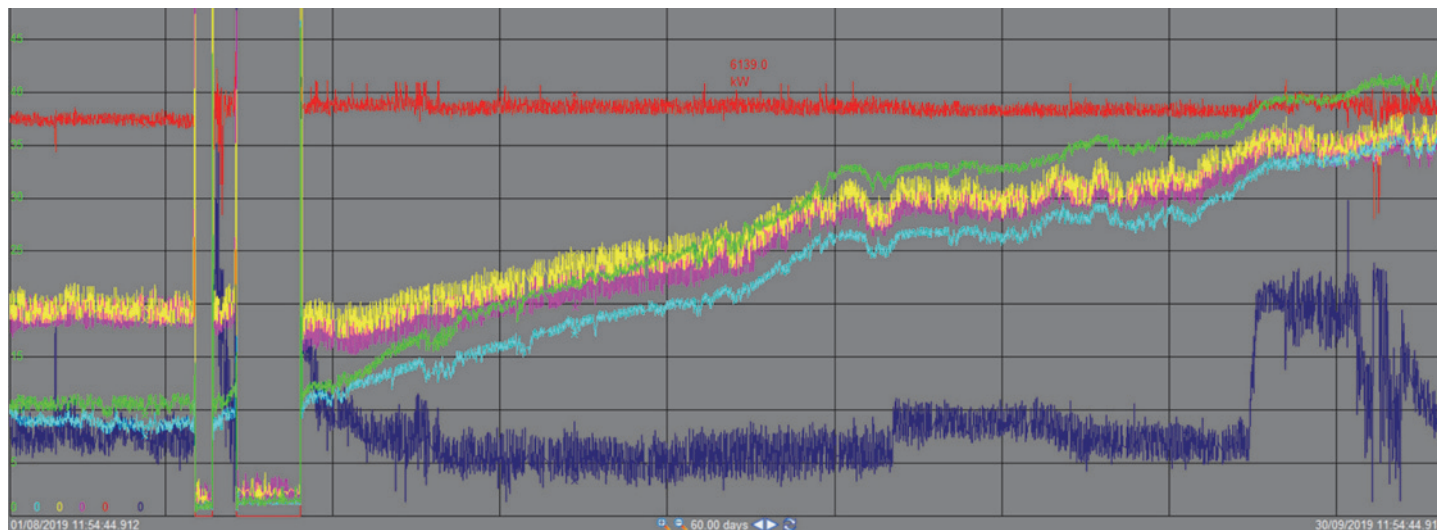
### notlivo, nenaznačujú prasknutie rotora

Trhlina rotora môže byť často maskovaná, alebo aj zamenená s inými existujúcimi poruchami stroja, ako je nevyváženosť, nesúosovosť, uvoľnenie ložísk alebo mäkká päťka, pri ktorých môžu platiť niektoré pravidlá #1-5 samostatne. Preto je diagnostika praskliny rotora veľmi komplexná a väčšinou ostáva ako posledná v rade pri postupnej analýze a následnej inšpekcii.

## PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Odstredivý kompresor (13 890 ot./min.) v tejto prípadovej štúdií je poháňaný indukčným motorom (7,4 MW, 1 790 ot./min.), cez jednostupňovú prevodovkou s hriadeľom podopretým v radiálnych klzných ložiskách. Každé z ôsmich klzných ložísk je vybavené dvojicou bezdotykových snímačov, merajúcich relatívne vibrácie hriadeľa. Snímače teploty sú zabudované v každom ložisku a merajú teplotu kovu ložiska. Na telese prevodovky je inštalovaný akcelerometer aj velomitor, ktorý meria vibrácie skrine prevodovky. Okrem toho sú do diagnostického systému Bentley Nevada pripojené všetky dostupné

Pokračovanie na 16. str.



Obrázok 1: Radiálne vibrácie kompresora vs. zaťaženie (tmavomodrá)

Pokračovanie z 15. str.

procesné parametre motora a odstredivého kompresora. Všetky monitorované údaje sú plne integrované do Systému 1, diagnostickej platformy so vzdialeným prístupom, s podporou vzdialenej diagnostiky 24 hodín denne, 7 dní v týždni.

### História

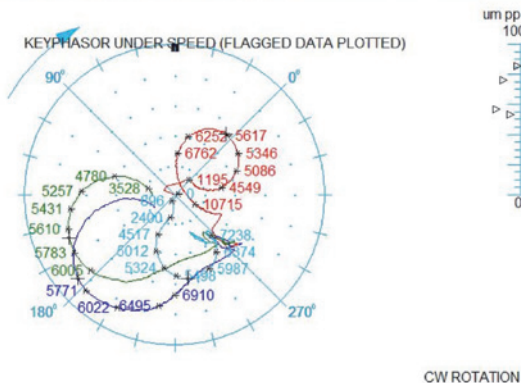
Kompresor bol bez problémov v prevádzke viac ako dva roky. V tomto období došlo k niekoľkým štartom a zastaveniam.

8. augusta 2019 bola výroba odstavená, čo nesúviselo s kompresorom. Prvý reštart 9. augusta zlyhal, asi po jednom dni došlo k ďalšej odstávke. Druhý reštart 13. augusta 2019 bol úspešný. Bol pozorovaný postupný nárast radiálnych vibrácií na ložisku na voľnom konci, nárast pokračoval niekoľko týždňov. Vibrácie boli čisto synchronné (1X), v jednom smere s konštantnou fázou.

30. septembra 2019, radiálne vibrácie kompresora na oboch ložiskách pokračovali v stúpajúcom trende s výraznejším nárastom na voľnom konci. Dominantná frekvenčná zložka zostáva 1X s konštantnou fázou. Neexistuje žiadny dôkaz o priamej korelácii medzi zvýšeným zaťažením kompresora a zvýšením vibrácií. Vibrácie kompresora reagovali abnormálne na meniace sa podmienky zaťaženia. Vibrácie na oboch ložiskách kompresora sa zvyšovali rôznou rýchlosťou, pri zvýšenom alebo zníženom zaťažení (obrázok 1).

Pretože vibrácie reagujú abnormálne na zaťaženie, jedna zo zvažovaných porúch stroja je aj prasklina rotora. Pri prasknutí by mal rotor reagovať abnormálne na zmeny zaťaženia, zmeny teploty a zmeny rýchlosti. Toto abnormálne správanie by malo však byť opakovateľné. Rovnaké opakovateľné príznaky pre rovnaké prevádzkové podmienky a opakovateľnosť abnormálneho správania sú jedným z najdôležitejších pravidiel pri prasknutí rotora. Opakovateľnosť abnormálnej jednosmernej odozvy rotora musí byť ale v ďalších sledovaniach prítomná a potvrdená.

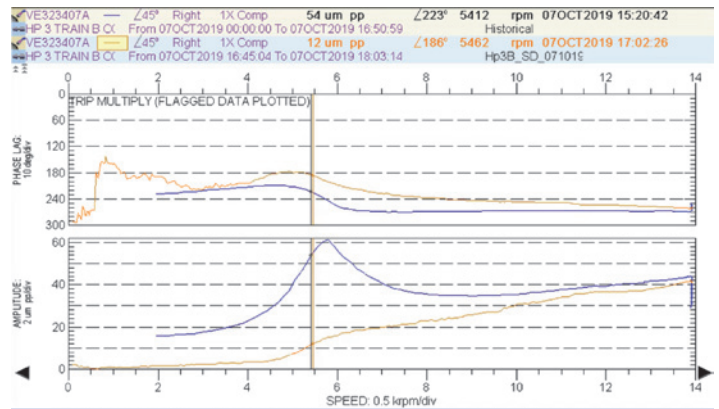
Dňa 7. októbra 2019 došlo k nábehu, vypnutiu, reštartu a opätovnému vypnutiu kompresora kvôli kontrole ložísk. V zostave axiálneho ložiska sa našli dve uvoľnené skrutky. Skrutky boli utiahnuté. Porovnaním jednotlivých nábehov stroja medzi sebou, neboli preukázané žiadne dôkazy o zmene rezonancie a zmene kritických otáčok. Pravidlo #1 pre trhlínu rotora preto nebolo potvrdené. Ďalej, na prevádzkových otáčkach je viditeľná zmena nevyváženosti (nárast), ktorá nie je viditeľná pri rezonancii a táto zmena nie je trvalá. Nevyváženosť sa začína zvyšovať až po určitom čase pri prevádzkových otáčkach, nárast je jednosmerný. To by mohlo naznačovať tepelnú citlivosť v prípade prasknutého rotora, ako je uvedené v pravidle #3. Existujú dôkazy o jednosmernej zmene nevyváženosti a reakcii rotora, ktorá je opakovateľná (Pravidlo #3 a Pravidlo #4). K zvýšeniu nevyváže-



100 um pp FULL SCALE

CW ROTATION

Obrázok 3: Porovnanie polárneho grafu zo štyroch nábehov kompresora, ktoré ukazujú zmeny v nevyváhe rotora



Obrázok 2: Porovnanie Bodého grafov – spustenie (modrá) vs vypnutie (oranžová)

nosti nedochádza ihneď po spustení, čo naznačuje, že môže dôjsť k určitému vplyvu teploty, prípadne tepelnej citlivosti rotora v dôsledku praskliny. Porovnaním jednotlivých dobehov stroja medzi sebou nebola preukázaná žiadna zmena v rezonancii. Avšak, našiel sa významný rozdiel medzi rezonanciou počas spustenia a odstavenia kompresora. Rezonancia pri vypnutí je ~300 ot./min. nižšia, ale môže to byť normálne (obrázok 2). Pravidlo #1 je stále otáznе. Výrazný nárast nevyváženosti pri prevádzkových otáčkach a rezonancii na oboch ložiskách sa prejavuje najvýraznejšie na ložisku na voľnom konci.

V novembri 2019 sa uskutočnilo niekoľko riadených nábehov a odstavení kompresora, s cieľom preskúmať prechodové stavy stroja.

Pri porovnaní (obrázok 3) sa našli jednoznačné dôkazy o významnej zmene odozvy rotora a bolo preukázané nasledovné:

- Pri každom štarte dochádza k výrazným zmenám v nevyváhe rotora a posunu ťažkého miesta rotora.
- Akonáhle stroj dosiahne ustálený stav, stabilizuje sa odozva rotora presne na rovnakej hodnote pre každé spustenie (rovnaká amplitúda a fáza)
- Zmena odozvy rotora a zmena v ťažkom/vysokom mieste je nepredvídateľná, a preto by mal byť stroj vyradený z prevádzky, pretože nie je možné určiť sekundárne poškodenie v dôsledku chyby na rotore.
- Stále existujú dôkazy o abnormálnej jednosmernej zmene odozvy rotora a jej

opakovateľnosti pre rôzne nábehy.

- Tieto príznaky vo vzájomnej súvislosti naznačujú, že bola výrazne narušená integrita rotora. Dôsledkom sú zmeny rezonancie a jednosmerná odozva 1X, ktorá je opakovateľná a zvyšuje sa s teplotou.

Dňa 27. decembra 2019 sa radiálne vibrácie kompresora začali opäť postupne zvyšovať na oboch ložiskách po období stabilných vibrácií.

17. januára 2020, po období stabilnej úrovne vibrácií, sa amplitúdy začali zvyšovať rýchlejšie. Zároveň sa teplota radiálneho ložiska na voľnom konci kompresora sa zvýšila o 4 stupne a diferenciálny tlak na filtri mazacieho oleja sa prudko zvýšil (~0.1 bar). Ďalej sa zvýšila teplota axiálneho ložiska kompresora. Avšak, neexistuje žiadna významná zmena axiálnej polohy korelujúca so zmenou teploty. Rýchlejšie zvyšovanie vibrácií nakoniec viedlo k rozhodnutiu odstaviť kompresor a odoslať rotor na kontrolu výrobcovi.

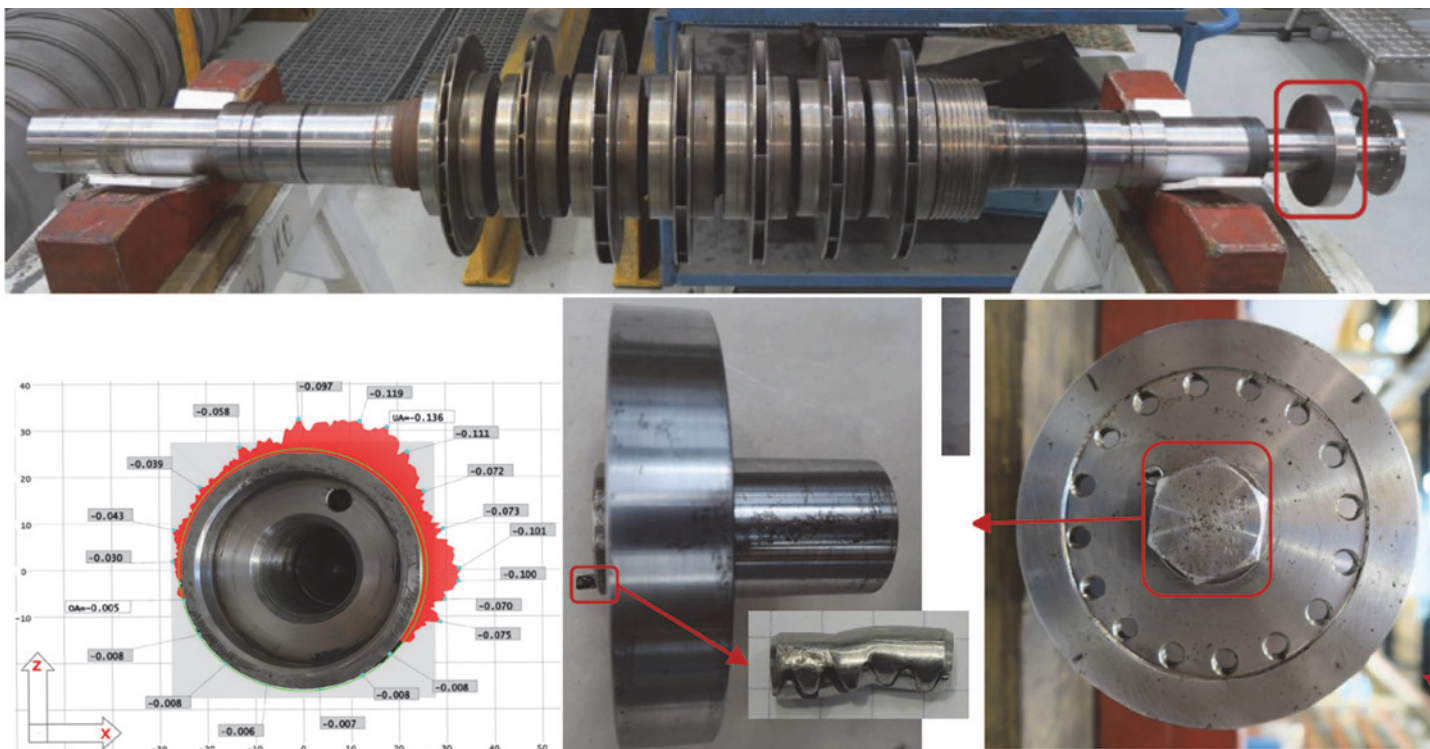
### KONTROLA VÝROBCU

Rotor kompresora bol odoslaný výrobcovi na kontrolu. Dôkladná inšpekcia preukázala nasledovné:

- Spojenie medzi hriadeľom a opornou časťou axiálneho disku bolo opotrebované (obrázok 4).
- Pružný kolík s ozubeným delením bol zdeformovaný (obrázok 4, 5)
- Diera kolíka bola tiež zväčšená a najväčšie opotrebenie opornej časti bolo práve bolo v smere diery (červená farba, obr.4)

Pokračovanie na 17. str.





Obrázok 4: Zostava rotora kompresora a príruha s axiálnym diskom

Dokončenie zo 16. str.

- Opatrenie opornej časti dole bolo v norme (zelená farba, obr.4)
- Oporná časť axiálneho disku a teda aj disk samotný sa stal excentrickým, čo spôsobilo nevyváženosť na rotore.
- Napnutie koncovkej skrutky bolo správne.

Možná postupnosť udalostí:

- Diera pre kolík na hriadeľi a diera pre kolík na opornej časti axiálneho disku bola pravdepodobne nesúosá.

- Pružný kolík s ozubeným delením sa pravdepodobne čiastočne zdeformoval pri montáži.
- Rotor bol následne presne vyvážený pri vysokých otáčkach.
- Kompresor bol prevádzkovaný bez porúch viac ako dva roky 2017-2019.
- Počas tohto obdobia sa deformácia kolíka pomaly zväčšovala.
- Toto malo vplyv na spojenie medzi hriadeľom a opornou časťou axiálneho disku.

- Pravdepodobne po náhodnom odstavení stroja v auguste 2019, sa spojenie narušilo a excentricita sa začala zväčšovať.
- Od októbra 2019 sa namerané hodnoty vibrácií pomaly neustále zvyšovali.
- Pravdepodobne kvôli nižšiemu prevádzkovému zaťaženiu kompresora sa úroveň vibrácií držala do konca decembra 2019.
- Zvýšené zaťaženie kompresora prispelo k ďalšiemu zvýšeniu vibrácií a k následnému automatickému odstaveniu kompresora v januári 2020 a k plánovanej výmene rotora kompresora.

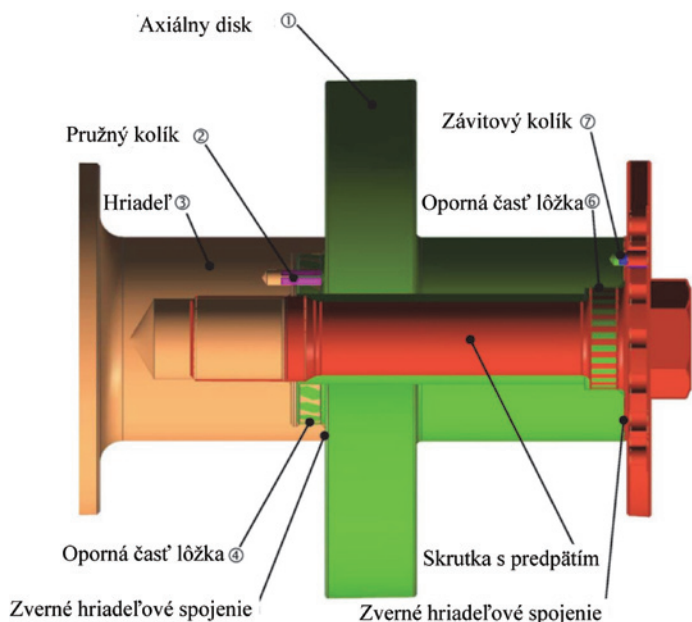
kazovalo na prasklinu rotora. Stroj bol vyradený z prevádzky, pretože nebolo možné presne určiť sekundárne poškodenie rotora.

Rotor kompresora bol odoslaný výrobcovi na kontrolu. Problém s rotorom sa podľa očakávania potvrdil. Príčinou bolo opotrebované spojenie medzi hriadeľom a opornou časťou axiálneho disku, taktiež zdeformovaný pružný kolík. Následné excentrické posunutie axiálneho disku spôsobilo nevyváženosť na rotore, ktorá sa pri každom nábehu stroja s teplotou menila v jednom smere, čo je príznačné pre prasklinu rotora.

Po počiatočnej diagnostike a nepretržitom monitorovaní tímom Bentley Nevada bolo možné stroj bezpečne prevádzkovať ďalších šesť mesiacov. Získal sa čas na prípravu náhradného rotora kompresora, čím sa výrazne minimalizovali výrobné straty počas opravy.

Zákazník vyjadril veľké poďakovanie tímu Bentley Nevada za správnu a včasnú identifikáciu závažného problému rotora a za podporu pri uplatnení záruky u výrobcu.

Dr. Ing. Peter Popaleny, PhD.  
Senior Technical Leader,  
South Europe and UK  
Bentley Nevada, Machinery  
Diagnostics Services  
Industrial Solutions  
Baker Hughes



Obrázok 5: Príruha axiálneho disku rotora kompresora

## ZÁVER

Prípadová štúdia popisuje a zdôrazňuje zložitosť diagnostiky trhlín rotora, pretože môže byť často maskovaná inými existujúcimi poruchami stroja.

V našom prípade súvislosť medzi príznakmi naznačovala narušenú integritu rotora, čo viedlo k zmenám rezonancie pri prechode kritickými otáčkami. Taktiež, odozva rotora v podobe synchronnej zložky 1X sa opakovane zvyšovala s teplotou. Na druhej strane, odozva rotora 1X a zmena v polohe ťažkého miesta bola síce abnormálna, ale náhodná a neopakovala sa. Toto zistenie nepou-



**ELMARK PLUS s.r.o.**  
TECHNOLOGY FOR ECOLOGY



Ing. Martin Hrabala,  
ELMARK PLUS, s. r. o.

## ZÁKLADNÁ DIAGNOSTIKA ROTAČNÉHO STROJA FREKVENČNÝM MENIČOM

**M**onitorovanie stavu rotačných strojov je základom moderného riešenia údržby s cieľom dosiahnuť vysokú spoľahlivosť s nízkymi nákladmi na prevádzku a údržbu. Dokáže odhaliť vyvíjajúce sa poškodenie a umožňuje efektívne naplánovať údržbárske zákroky. Na tento účel sa používajú špecializované zariadenia, ktoré sú ale finančne náročné.

Na základnú diagnostiku rotačného stroja ponúka ELMARK PLUS, ako certifikovaný partner spoločnosti Danfoss, finančne nenáročné riešenie, a to využitie frekvenčného meniča („FM“) s funkciou „Condition-Based Monitoring“ („CBM“). Cena nainštalovania CBM do FM sa pohybuje v rozmedzí 5%-8% ceny meniča.

CBM je softvérový balík určený pre inteligentné FM od výrobcu Danfoss; typu VLT, VACON a IC7. FM s nainštalovaným CBM analyzuje signály z pripojeného motora a z externých snímačov, aby indikoval vznikajúci problém tak v motore, ako aj v ním poháňanom rotačnom stroji.

### CBM analyzuje signály priamo z elektromotora:

- Monitoring, stráženie a predikcia izoláčného stavu vinutia motora.
- Analýzou frekvenčného spektra prúdu menič odhalí poškodenie vinutia v ranom štádiu.
- Monitoring zaťažovacích charakteristík stroja.
- Indikuje netesnosti, upchaté filtre, opotrebované diely, zvýšené trenie, poškodené obežné koleso.
- Detekcia kavitácie čerpadiel.

Použitie tam, kde je tradičná detekcia príliš drahá, ale dopad poruchy je stále relevantný.

### CBM analyzuje signály z externých snímačov:

- Monitoring vibrácií.
- Nevyváženosť a excentricita. Uvoľnené spoje. Nesúososť. Mechanické rezonancie. Ložiská.
- Iné externé snímače, napr. na monitoring prietoku a tlaku.

Funkcia CBM nie je určená na náhradu špecializovaných systémov monitorovania a ochrany rotačných strojov.

Je to nízkonákladová možnosť využitia inteligentného FM, primárne určeného na reguláciu otáčok, pre prediktívnu údržbu strojov na miestach kde nasadenie špecializovaných systémov je príliš drahé.

**CBM je možné aplikovať na nové, ale aj na už existujúce pohony s frekvenčnými meničmi od výrobcu Danfoss.**

# 1

## Inteligentný menič

Nákladovo prijateľné riešenie  
zabudované vo frekvenčnom  
meniči

# 2

## Nezávislosť na systéme

Lubovoľné rozhranie  
LCP102/Fieldbus/MCT10/  
Cloud

# 3

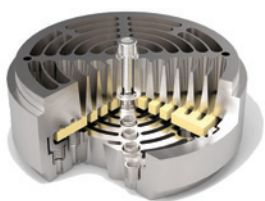
## Zlepšenie stratégie preventívnej údržby

Zvýšenie bezporuchovej  
prevádzky aplikácie

# Z NOVEMBROVEJ KONFERENCIE VO VYSOKÝCH TATRÁCH

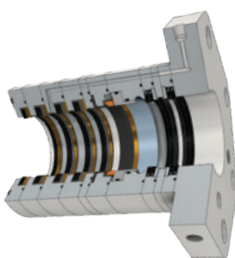


# Váš partner pre optimálny výkon kompresora



## VENTILY

Výroba a dizajn komponentov, krúžkových, poppet, manley, doskových a iných ventilov.



## COOK CLEAN

Tesniaci systém preukázateľne **znižuje emisie** a **únik plynu takmer na nulu**.



## UPCHÁVKOVÉ KRÚŽKY

Nízko – emisná technológia a design.



**KOLAJOVÉ  
VOZIDLÁ**



**HYDRO - EKO**



**STLAČENÝ  
VZDUCH**



**STROJÁRSKA  
VÝROBA**