

# TECHNICKÁ DIAGNOSTIKA

**z1**  
**ROČNÍK XXXIV**  
**2025**

ASOCIACE TECHNICKÝCH DIAGNOSTIKŮ ČESKÉ REPUBLIKY, z.s.



42. mezinárodní vědecká konference

**DIAGO<sup>®</sup> 2025**

TECHNICKÁ DIAGNOSTIKA STROJŮ A VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ  
Hotel Flora \*\*\*\*, Olomouc



[www.profess.cz](http://www.profess.cz)

## DODAVATEL ZAŘÍZENÍ A SLUŽEB PRO ŘÍZENÍ A SLEDOVÁNÍ CHODU STROJŮ A SPOLEHLIVOSTI A BEZPEČNOSTI PROVOZU

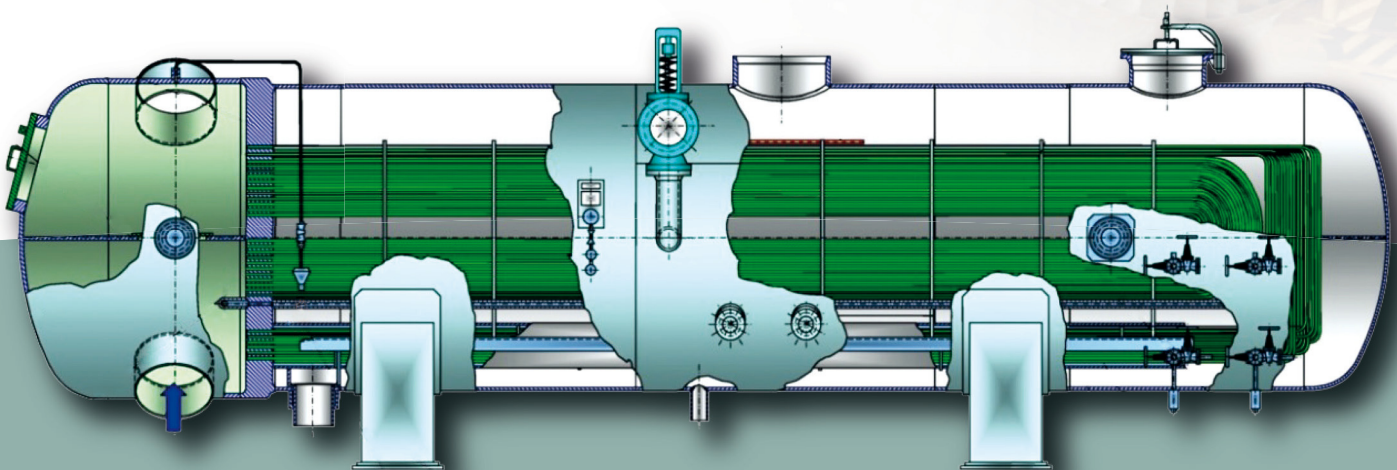
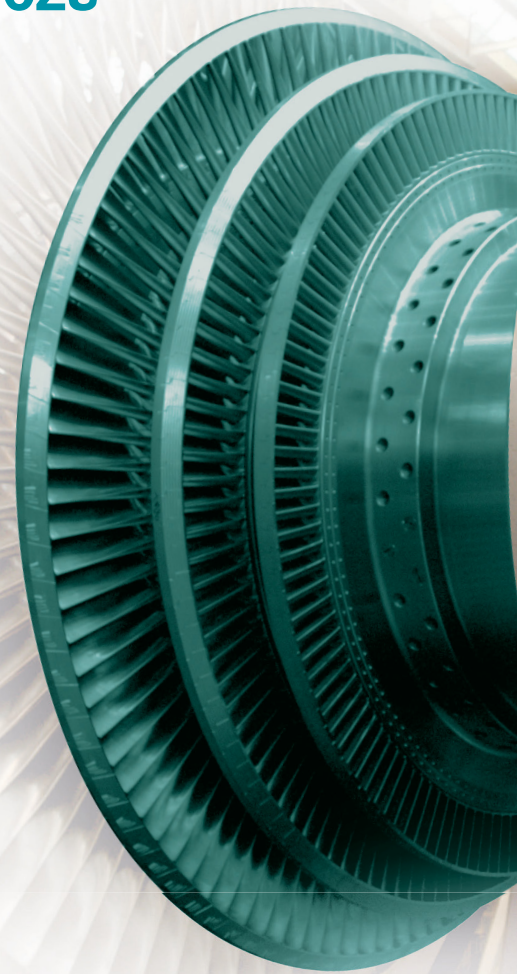
- Systémy pro zabezpečení a ochranu rotačních strojů klasických i jaderných elektráren (primární a sekundární okruh)
- Sběr a vyhodnocení teplotních dat pro sledování ekonomie provozu a diagnostiku technologických komponent sekundárního okruhu JE
- Vibrodiagnostické sledování „zdraví“ strojů
- Poradenství, expertízy, školení, servis

Certifikace pro funkční bezpečnost  
TÜV Rheinland – Safety Instrumentation Systems

### Partneři:



### Zastoupení společnosti:



# ÚVODNÍ SLOVO VICEPREZIDENTA ATD ČR, z.s.

Vážení přátelé technické diagnostiky a účastníci konference DIAGO® 2025.

Dovolte, abych vás všechny přivítal na 42. ročníku naší konference, která se již podruhé koná v hotelu Flora v Olomouci, což dokazuje, že se vám minulý ročník líbil jak po stránce odborné, tak po stránce zázemí a doprovodných akcí.

Byť svět kolem nás zápasí s mnoha problémy, průmysl hovoří o krizi a společnost diskutuje o svém dalším vývoji, mohu konstatovat, že je nyní Asociace technických diagnostiků České republiky stabilizovanou, uznávanou a fungující organizací. Odborné skupiny rozšiřují svoji činnost, probíhá certifikace a recertifikace, rozšiřuje se síť schválených školicích pracovišť a loni jsme mezi tato pracoviště zařadili také slovenskou firmu ECOFIL z Michalovců, čímž jsme našim vzdělávacím a certifikačním aktivitám dali mezinárodní rozměr.

Asociace si loni vytkla mnoho dalších cílů a mohu konstatovat, že je průběžně naplňujeme. I když se naše asociace může zdát jako odborně nehomogenní společenství s rozdílnými zájmy, jsem rád, že nás už od vzniku spojuje společné téma údržby strojů, jeho teoretický a technologický rozvoj a stali jsme se důležitým hráčem, který je schopen komunikovat s velkými firmami, ministerstvy a státními orgány. Naši členové jsou součástí mnoha odborných komisí, máme velké zastoupení v akademické sféře, spolupracujeme s akreditovanými subjekty a aktivita našich členů přesahuje hranice České republiky. Z tohoto pohledu nemám o další vývoj Asociace technických diagnostiků žádné obavy a svědčí o tom i dlouholetá bohatá účast na našich konferencích DIAGO®.

Již tradičně přináší konference DIAGO® zajímavý odborný program, který je složený z přednášek všech odborných skupin, z výstavy moderní techniky a hlavně z prostoru, kde se můžete scházet, diskutovat nejen témata údržby a navazovat nové kontakty. Tím naplníme to nejdůležitější poslání naší asociace, skrze své členy šířit a rozvíjet téma údržby strojů.

Nyní již dovolte, abych vám popřál příjemný pobyt na konferenci zde v Olomouci a také úspěšný rok 2025.

prof. Dr. Ing. Pavel Němeček, CTD, viceprezident ATD ČR, z.s.



# ASOCIACE TECHNICKÝCH DIAGNOSTIKŮ ČR, z.s.

Šéfredaktor:	Ing. Daniel Zuth, Ph.D.	Obsah časopisu TD č. z1/2025	strana
Grafická úprava:	Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D. VŠB-TU Ostrava		
Redakční rada:	Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D. doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD. Ing. Martin Holec, Ph.D. Ing. Jan Hroch prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD. Ondřej Švec, DiS.	Úvodní slovo prezidenta ATD ČR, z.s.	1
Vydavatel:	Asociace technických diagnostiků ČR, z.s. VŠB-TU Ostrava 17. listopadu 2172 / 15 708 00 Ostrava - Poruba	Garanti konference DIAGO® 2025	3
Tiskne:	TT Tisk s.r.o. Sjízdna 1158 / 2 721 00 Ostrava - Svinov	Seznam příspěvků	4
Vychází:	nepravidelně		
Rozšiřuje:	sekretariát ATD ČR, z.s.		

Objednávky časopisu a inzerce přijímá vydavatel. Nevyžádané rukopisy se nevracejí. Za původnost, věcnou správnost nebo závazky ručí autoři příspěvku.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s.p., odštěpný závod jižní Morava, ředitelství v Brně  
č.j. P/2-2000-95 ze dne 18.5.1995.

Předáno do tiskárny: leden 2025  
Plánovaná expedice: leden 2025  
MIČ: 47 990  
MK ČR: 5 979  
ISSN: 1210-311X

TT Tisk s.r.o.  
Sjízdna 1158 / 2  
721 00 Ostrava - Svinov

Plné znění publikovaných přednášek (Sborník konference DIAGO® 2025) je dostupné z webových stránek ATD ČR, z.s. na adrese:

<https://www.atdcr.cz/sbornik-diago-2025>

Případně je možné si sborník vyžádat na datovém nosiči u organizátora konference.

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou. Za obsah jednotlivých příspěvků plně odpovídají uvedení autoři.

## Organizátoři konference :

- Asociace technických diagnostiků České republiky, z.s., Ostrava
- Katedra konstruování, FS, VŠB - Technická univerzita Ostrava


## Záštita nad konferencí :

- Ing. Lukáš Vlček ministr průmyslu a obchodu ČR
- Mgr. Marek Výborný ministr zemědělství ČR
- PhDr. Marek Ženišek, Ph.D. ministr pro vědu, výzkum a inovace ČR

## Patroni konference :

- prof. RNDr. Václav Snášel, CSc. rektor VŠB-TU Ostrava
- prof. Ing. Robert Čep, Ph.D. děkan Fakulty strojní, VŠB-TU Ostrava

## Hlavní partner :

-  prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D. - ředitel CEET  
Centrum energetických a environmentálních technologií

## Odborní garanti :

- p. Ondřej Švec, DiS. TRIFOSERVIS s.r.o., Čelákovice
- doc. Ing. Lukáš Prokop, Ph.D. VŠB-TU Ostrava, CEET
- Ing. Jakub Všolák ČEZ, a.s., Elektrárna Štěchovice, Štěchovice
- prof. Ing. Milan Honner, Ph.D. Západočeská univerzita v Plzni, NTC
- Mgr. Marek Šeremeta LAMI KAPPA, spol. s r.o., Teplice

## Mezinárodní programový výbor :

- Dr.h.c. prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc. koordinátor vodík. technologií SR, Košice, SR
- prof. dr hab. inž. Zbigniew Matuszak Akademia Morska w Szczecinie, Polsko
- prof. Dr. Ing. Pavel Němeček viceprezident ATD ČR, z.s., TU v Liberci
- doc. Ing. Jozef Žarnovský, PhD. proděkan TF, SPU v Nitre, SR
- doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD. podpredseda SSÚ, Žilinská univerzita v Žilině, SR
- prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD. viceprezidentka ATD SR, TU v Košiciach, SR
- Ing. Jan Hroch výkonný ředitel, ČSPÚ, z.s., Praha
- Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D. tajemník ATD ČR, z.s., VŠB-TU Ostrava
- doc. Ing. František Helebrant, CSc. FS, VŠB-TU Ostrava

## Organizační výbor :

- Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D. tajemník ATD ČR, z.s., FS, VŠB-TU Ostrava
- Ing. Štěpán Pravda katedra 340, FS, VŠB-TU Ostrava
- Bc. Marcela Dluhošová katedra 340, FS, VŠB-TU Ostrava

## Mediální partner :



# SEZNAM PŘÍSPĚVKŮ

1. Marek Bělohoubek, Luboš Smolík, Jakub Šulda, Milan Schuster, Yevhenii Vasylchenko. Renata Cápová, Filip Schmidt: VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ A UMĚLÉ INTELIGENCE PŘI MONITOROVÁNÍ STAVU SOLÁRNÍCH PARKŮ .....	6
2. Rastislav Bernát, Zoltán Zálezák, Norbert Kecskés, Roman Gálik, Martin Kotus, Radoslav Majdan, Juraj Jablonický, Miroslav Čurgali: DIAGNOSTIKA A OPRAVA RADIACEHO MECHANIZMU PREVODOVKY CFMOTO GLADIATOR X850 .....	8
3. Marta Filipová, Petr Kříž: AKTUALITY Z EVROPSKÉ STANDARDIZACE A JEJÍ VÝZNAM PRO KVALITU MOTOROVÝCH PALIV .....	9
4. Jan Fulneček, Ondřej Kabot, Lukáš Prokop, Stanislav Mišák: ČÁSTEČNÉ VÝBOJE V PROSTŘEDÍ NÍZKÉHO ATMOSFÉRICKÉHO TLAKU .....	10
5. Alena Hájková, Miloš Hammer: NOVÉ TRENDY V TECHNICKÉ DIAGNOSTICE.....	11
6. Jan Hyrát, Vít Horáček, Andrea Kolínková: PROBLEMATIKA RUN-OUTU PŘI MĚŘENÍ ROTOROVÝCH VIBRACÍ POMOCÍ SNÍMAČŮ PRACUJÍCÍCH NA PRINCIPU VÍŘIVÝCH PROUDŮ .....	12
7. Ladislav Chalánek: VYUŽITÍ ONLINE DIAGNOSTIKY PRO DETEKCI POŠKOZENÍ VALIVÝCH LOŽISEK .....	13
8. Piotr Cheluszka: IMPLEMENTATION OF THE OPERATING PARAMETER SETTING SYSTEM IN THE ROADHEADER RESEARCH SIMULATOR FOR DIAGNOSTICS OF AUTOMATIC CONTROL OF THE ROCK MINING PROCESS.....	14
9. Ondřej Kabot, Jan Fulneček, Lukáš Prokop, Stanislav Mišák: VN POLYGON PRO TESTOVÁNÍ BEZKONTAKTNÍCH METOD NA DETEKCI ČÁSTEČNÝCH VÝBOJŮ .....	15
10. Tomasz Kądziołka: BADANIA DIAGNOSTYCZNE MECHANICZNEJ TRAKTURY ORGANÓW PISZCZAŁKOWYCH .....	16
11. Jan Kovář: ČERNÁ TĚLESA - JEJICH VLASTNOSTI A KONSTRUKCE .....	16
12. Sławomir Kowalski: DIAGNOSTYKA UKŁADU WYDECHOWEGO W KONTEKŚCIE OCENY EMISJI ZWIĄZKÓW SZKODLIWYCH SPALIN .....	17
13. Sven Künkel, Ondřej Suchý: OVLIVNĚNÍ PIEZOELEKTRICKÝCH AKCELEROMETRŮ PROVOZEM PŘENOSNÝCH VYSÍLAČEK .....	17
14. Karel Marschner: CHEMOMETRIE A INFRAČERVENÁ SPEKTROSKOPIE: MODERNÍ NÁSTROJE PRO ANALÝZU VLASTNOSTÍ PALIV.....	18
15. Zbigniew Matuszak, Iwona Żabińska: UWAGI O POLIOPTYMALIZACJI W DIAGNOZOWANIU MASZYN .....	19

16. Stanisław Mikuła, Daniel Adamecki, Wojciech Grzegorzek: ZWIĘKSZENIE WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH KÓŁ ZĘBATYCH OBRÓBKĄ POWIERZCHNIOWĄ.....	20
17. Stanisław Mikuła, Wojciech Grzegorzek, Daniel Adamecki: WZMOCNIENIE ZAWORÓW SILNIKOWYCH OBRÓBKĄ POWIERZCHNIOWĄ.....	21
18. Marek Moravič, Janka Šaderová: MONITORING AKO NÁSTROJ PREDIKCIE PORÚCH POTRUBNÉHO DOPRAVNÍKA.....	22
19. Petr Nahodil: ŘEŠENÍ VYSOKÉHO THD FAKTORU SPOJENÉHO S OTEPLENÍM VÝVODNÍCH VODIČŮ SYNCHRONNÍHO GENERÁTORU .....	23
20. Jan Otoupalík: DIAGNOSTIKA POMALUBĚŽNÝCH LOŽISEK A LINEÁRNÍCH VEDENÍ.....	23
21. Martin Paumer, Michal Loman, Ján Kosiba, Martin Nagy: THE IMPACT OF ROAD TRANSPORT ON AIR POLLUTION .....	24
22. Eryk Remiorz, Stanisław Mikuła: DEFECTOSKOPIA MAGNETYCZNA W EKSPLOATACYJNEJ DIAGNOSTYCE KÓŁ ŁAŃCUCHOWYCH UKŁADÓW CIĄGNIENIA MASZYN GÓRNICZYCH.....	25
23. Václav Straka, David Kuboš, Pavel Petráň, Micoláš Choura: ANALÝZA PRUŽNÉ DEFORMACE ZA VYUŽITÍ IR NDT .....	26
24. Václav Straka, Pavel Zítek, Antonín Krňoul: PROSTŘEDKY MONITORINGU VÝKONOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ.....	27
25. Štěpán Svoboda: „KOUZELNÉ“ TEPELNĚ IZOLAČNÍ A REFLEXNÍ NÁTĚRY - MÝTY A PRAXE Z POHLEDU TERMOGRAFIE .....	28
26. Michal Švantner, Milan Honner, Alexey Moskovchenko, Lukáš Muzika, Martin Valenta, Rudolf Vávra: DETEKCE POVÝSTŘELOVÝCH ZPLODIN POMOCÍ METOD INFRAČERVENÉHO NEDESTRUKTIVNÍHO TESTOVÁNÍ .....	29
27. Ondřej Švec: TRIBODIAGNOSTIKA MOTOROVÝCH OLEJŮ.....	30
28. Zdeněk Veselý, Vladislav Lang, Jiří Tesař: VÝVOJ SPECIALIZOVANÝCH IR KAMER PRO OPTIMALIZACI TECHNOLOGIE 3D TISKU PLASTŮ .....	31
29. Zoltán Záležák, Rastislav Bernát, Norbert Kecskés, Zdenko Tkáč, Juraj Jablonický, Martin Kotus, Miroslav Čurgali: ANALÝZA OPOTREBOVANIA OBRÁBACIEHO STROJA POMOCOUB VIBRODIAGNOSTIKY .....	32
30. Jozef Žarnovský, Rastislav Mikuš, Ivan Kováč, Martin Baráth, Lukáš Bojo: ANALÝZA SPOL' AHLIVOSTI STROJNÝCH ZARIADENÍ VYUŽÍVANÝCH V KAMEŇOLOME .....	33

# VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ A UMĚLÉ INTELIGENCE PŘI MONITOROVÁNÍ STAVU SOLÁRNÍCH PARKŮ

## THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CONDITION MONITORING OF SOLAR PARKS

**Marek BĚLOHOUBEK**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>1</sup>

**Luboš ŠMOLÍK**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>2</sup>

**Jakub ŠULDA**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>3</sup>

**Milan SCHUSTER**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>4</sup>

**Yevhenii VASYLCHENKO**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>5</sup>

**Renata ČÁPOVÁ**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>6</sup>

**Filip SCHMIDT**, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>7</sup>

### Anotace:

Fotovoltaické (FtV) panely mohou vykazovat celou řadu závad, které snižují jejich výkon. Vzhledem k tomu, že monitorované elektrické veličiny se většinou týkají více panelů zapojených v sérii, často se pro detekci závad a identifikaci vadného panelu využívají vizuální zkoušky a pasivní infračervená termografie. Pochůzková měření ručním přístrojem jsou časově velmi náročná i pro zkušeného diagnostika, a proto se v solárních parcích v posledních letech prosazuje sběr dat pomocí bezpilotních prostředků vybavených pasivní termokamerou. Během jediné mise však vznikne velké množství fotografií a termosnímků, jejichž manuální zpracování je neefektivní.

Tento příspěvek ukazuje, jak lze využít umělou inteligenci (AI) ke zpracování těchto dat, konkrétně k automatické detekci teplotních anomálií a klasifikaci závad. Představený přístup demonstruje, jak AI může zvýšit efektivitu analýzy dat a umožňuje rychlejší a přesnější rozhodování při údržbě solárních parků. Dále jsou diskutovány možnosti dalšího rozšíření automatického monitorování, zejména lokalizace vadných FtV panelů.

---

<sup>1</sup> Ing. Marek Bělohoubek  
Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o.  
Tylova 1581/46, 301 00 Plzeň  
e-mail: belohoubek@vzuplzen.cz, <https://www.vzuplzen.cz/>

<sup>2</sup> Ing. Luboš Smolík, Ph.D., CTD  
tel.: +420 371 430 792, mobil: +420 601 070 204, e-mail: smolik@vzuplzen.cz

<sup>3</sup> Ing. Jakub Šulda  
e-mail: sulda@vzuplzen.cz

<sup>4</sup> Ing. Milan Schuster, CSc.  
e-mail: schuster@vzuplzen.cz

<sup>5</sup> Yevhenii Vasylchenko  
e-mail: vasylichenko @vzuplzen.cz

<sup>6</sup> Ing. Renata Čáповá, CTD  
e-mail: capova@vzuplzen.cz

<sup>7</sup> Ing. Filip Schmidt, CTD  
e-mail: schmidt@vzuplzen.cz

**Annotation:**

Photovoltaic (PV) panels can exhibit a number of faults that reduce their performance. Monitored electrical quantities usually characterise the state of a circuit with multiple connected panels. Therefore, inspections involving visual testing and passive infrared thermography are often used to detect faults and identify faulty panels. Thermographic inspections with handheld devices are time-consuming, even for an experienced diagnostician. For that reason, data acquisition with unmanned aerial vehicles equipped with passive thermal imaging cameras has become popular in recent years. However, hundreds to thousands of photographs and thermograms are taken during a single mission, which is tedious to process manually.

This paper shows how artificial intelligence (AI) can be used to automatically detect temperature and visual anomalies in such data and classify faults. The presented approach demonstrates how AI can increase the efficiency of data analysis and enable faster and more accurate decision-making in solar farm maintenance. It also discusses possibilities for further extensions of automated condition monitoring, in particular, the localisation of faulty PV panels.

# DIAGNOSTIKA A OPRAVA RADIACEHO MECHANIZMU PREVODOVKY CFMOTO GLADIATOR X850

## DIAGNOSTICS AND INNOVATION OF THE WELDING PROCESS OF THE MANIPULATION EYE

**Rastislav BERNÁT**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>1</sup>

**Zoltán ZÁLEŽÁK**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>2</sup>

**Norbert KECSKÉS**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FEM <sup>3</sup>

**Roman GÁLIK**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>4</sup>

**Martin KOTUS**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>5</sup>

**Radoslav MAJDAN**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>6</sup>

**Juraj JABLONICKÝ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>7</sup>

**Miroslav ČURGALI**, DT Transport, s.r.o., Nitra, Slovensko <sup>8</sup>

### Anotácia:

Dosiahnutie bezporuchového stavu dopravných prostriedkov v prevádzke si vyžaduje použitie kvalitných materiálov a samotnú spoľahlivosť jednotlivých konštrukčných celkov. V príspevku sa zaoberáme na základe požiadaviek praxe a opakovanej poruchovosti hnacieho ústrojenstva, diagnostikou jednotlivých komponentov prevodovky a jej častí. Na základe podrobnej analýzy jednotlivých častí prevodovky ďalej riešime systematický návrh efektívnej opravy a zavedením inovácie do výroby a montážnych postupov. Jedná sa o prevodové ústrojenstvo profesionálneho pracovného stroja - štvorkolky CFMOTO Gladiator x850, využívaných v ťažkých podmienkach. Navrhnuté a aplikované inovatívne riešenie radiaceho mechanizmu prevodovky bolo zavedené do opravárenských postupov pracovísk.

---

<sup>1</sup> Ing. Rastislav Bernát, PhD.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta

Ústav konštruovania a strojárskych technológií

Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika

mobil: +421 903 816 302, e-mail: [rastislav.bernat@uniag.sk](mailto:rastislav.bernat@uniag.sk), <https://uniag.sk/sk/>

<sup>2</sup> Ing. Zoltán Záležák, PhD.

tel.: +421 37 641 5796, +421 37 641 5688, e-mail: [zoltan.zalezak@uniag.sk](mailto:zoltan.zalezak@uniag.sk)

<sup>3</sup> Mgr. Norbert Kecskés, PhD.

Fakulta ekonomiky a manažmentu, Ústav štatistiky, operačného výskumu a matematiky

mobil: +421 903 484 964, e-mail: [norbert.kecskes@uniag.sk](mailto:norbert.kecskes@uniag.sk)

<sup>4</sup> prof. Ing. Roman Gálik, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

tel.: +421 37 641 5400, +421 37 641 4307, e-mail: [roman.galik@uniag.sk](mailto:roman.galik@uniag.sk)

<sup>5</sup> doc. Ing. Martin Kotus, PhD.

Ústav konštruovania a strojárskych technológií

tel.: +421 37 641 5689, +421 37 641 5698, e-mail: [martin.kotus@uniag.sk](mailto:martin.kotus@uniag.sk)

<sup>6</sup> doc. Ing. Radoslav Majdan, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

tel.: +421 37 641 4618, e-mail: [radoslav.majdan@uniag.sk](mailto:radoslav.majdan@uniag.sk)

<sup>7</sup> prof. Ing. Juraj Jablonický, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

tel.: +421 37 641 4611, e-mail: [juraj.jablonicky@uniag.sk](mailto:juraj.jablonicky@uniag.sk)

<sup>8</sup> Ing. Miroslav Čurgali, PhD.

DT Transport, s.r.o.

Štefánikova Trieda 74/50, 949 01 Nitra, Slovenská republika

tel.: +421 903 284 934, e-mail: [miroslav.curgali@transdev.com](mailto:miroslav.curgali@transdev.com)

## **Annotation:**

Achieving a fault-free condition of transportation vehicles requires the use of high-quality materials and reliable structural units. Due to the requirements of practice and the repeated failure rate of the driving mechanism we deal with the diagnostics of individual components of the gearbox. Based on a detailed analysis of the gearbox, we propose a systematic design of effective repairs and the introduction of innovation into production and assembly procedures. The paper deals with the gearbox of a professional work machine - the CFMOTO Gladiator x850 quad bike, used in difficult conditions. The proposed and applied innovative solution for the gearbox shifting mechanism was introduced into the repair procedures.

## **AKTUALITY Z EVROPSKÉ STANDARDIZACE A JEJÍ VÝZNAM PRO KVALITU MOTOROVÝCH PALIV**

### **UPDATE ON EUROPEAN STANDARDIZATION AND ITS RELEVANCE TO THE QUALITY OF MOTOR FUELS**

**Marta FILIPOVÁ**, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha <sup>1</sup>

**Petr KRÍŽ**, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Praha <sup>2</sup>

## **Anotace:**

Kvalita motorových paliv je v zemích EU i v ČR specifikována prostřednictvím legislativy, která činí právně závaznými příslušné evropské technické normy pro jednotlivé druhy paliv. V současné době existuje celkem 13 druhů motorových paliv, která jsou jednotně specifikovaná ve všech zemích EU. Příspěvek si klade za cíl ukázat vývoj v oblasti standardizace motorových paliv v posledních letech a předpokládaný vývoj v nejbližších letech budoucích na konkrétních příkladech motorových paliv a jejich parametrů, které ovlivňují kvalitu paliva, kompatibilitu s motory a ochranu životního prostředí v rámci probíhající dekarbonizace dopravy.

## **Annotation:**

The quality of motor fuels is specified in the EU countries and in the Czech Republic by means of legislation which makes the relevant European technical standards for individual types of fuels legally binding. There are currently 13 types of motor fuels that are uniformly specified in all EU countries. The paper aims to show the development in the field of standardisation of motor fuels in recent years and the expected developments in the coming years by using specific examples of motor fuels and their parameters that affect

---

<sup>1</sup> Ing. Marta Filipová

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Odbor plynárenství a kapalných paliv

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

tel.: +420 224 852 588, e-mail: filipova@mpo.gov.cz, <https://mpo.gov.cz/>

<sup>2</sup> Ing. Petr Kríž

tel.: +420 224 853 339, mobil: +420 601 693 076, e-mail: kriz@mpo.gov.cz

fuel quality, engine compatibility and environmental protection in the context of the ongoing decarbonisation of transport.

## ČÁSTEČNÉ VÝBOJE V PROSTŘEDÍ NÍZKÉHO ATMOSFÉRICKÉHO TLAKU

**Jan FULNEČEK**, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>1</sup>

**Ondřej KABOT**, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>2</sup>

**Lukáš PROKOP**, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>3</sup>

**Stanislav MIŠÁK**, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>4</sup>

### Anotace:

V oblasti letecké techniky se dostává do popředí zájmu problematika elektricky poháněných letadel. Zdrojem elektrické energie mohou být v takovém případě teoreticky jak baterie, tak např. také palivové články. Cílem těchto výzkumných aktivit je snížit dopad letecké přepravy na životní prostředí a již vznikly i první prototypy elektrických letadel typu ultralight.

Tato elektrifikace však naráží na překážky způsobené fyzikálními vlastnostmi plyných dielektrik. S rostoucí výškou klesá atmosférický tlak, což má negativní dopad na elektrickou pevnost plyných dielektrik a přestup tepla do okolí. Nástup elektrických letadel tak představuje novou řadu výzev pro oblast diagnostiky elektrických zařízení, a to zejména v oblasti detekce částečných výbojů.

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Jan Fulneček, Ph.D., CTD

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
Centrum energetických a environmentálních technologií  
17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba

tel.: +420 596 993 449, e-mail: [jan.fulnecek@vsb.cz](mailto:jan.fulnecek@vsb.cz), <https://ceet.vsb.cz/cs>

<sup>2</sup> Ing. Ondřej Kabot, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 993 449, e-mail: [ondrej.kabot@vsb.cz](mailto:ondrej.kabot@vsb.cz)

<sup>3</sup> doc. Ing. Lukáš Prokop, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 999 306, e-mail: [lukas.prokop@vsb.cz](mailto:lukas.prokop@vsb.cz)

<sup>4</sup> prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 999 308, e-mail: [stanislav.misak@vsb.cz](mailto:stanislav.misak@vsb.cz)

# NOVÉ TRENDY V TECHNICKÉ DIAGNOSTICE

## NEW TRENDS IN TECHNICAL DIAGNOSTICS

**Alena HÁJKOVÁ**, Vysoké učení technické v Brně, FSI <sup>1</sup>

**Miloš HAMMER**, Vysoké učení technické v Brně, FSI <sup>2</sup>

### **Anotace:**

Příspěvek je zaměřen na popis vznikajících nových trendů v technické diagnostice, které se začínají řešit na našem pracovišti. Je představeno možné blokové schéma uvedeného, jednotlivé části jsou stručně popsány a rozebrány. V článku je dále uveden vybraný příklad řešení, který se realizoval v rámci řešení výzkumných úkolů na VUT FSI v Brně. Konkrétně se jedná v tomto příspěvku o využití vibrodiagnostiky, pomocí vibrodiagnostiky o získání dat, a to s cílem identifikace závady na ložisku s využitím nového přístupu hodnocení dat - neuronových sítí. Je popsáno získání vibrodiagnostických dat pomocí reálného modelu, který je na našem pracovišti k řešení výzkumných úkolů k dispozici. Model je popsán a je proveden popis zpracování uvedených získaných dat. Následně je stručně pojednáno o neuronových sítích. Těžiště příspěvku je ve využití vybraných neuronových sítí právě ke zpracování získaných vibrodiagnostických datových souborů. Výsledky jsou stručně vyhodnoceny vzhledem k závadám na sledovaném ložisku.

### **Annotation:**

The contribution is focused on the description of emerging new trends in technical diagnostics, which are beginning to be addressed at our workplace. A possible block diagram of the aforementioned is presented, individual parts are briefly described and analyzed. The article also presents a selected example of a solution that was implemented as part of solving research tasks at BUT FSI in Brno. Specifically, this contribution deals with the use of vibrodiagnostics, using vibrodiagnostics to obtain data, with the aim of identifying a bearing fault using a new data evaluation approach - neural networks. The acquisition of vibrodiagnostic data using a real model, which is available at our workplace for solving research tasks, is described. The model is described and a description of the processing of the data obtained is provided. Subsequently, neural networks are briefly discussed. The focus of the paper is on the use of selected neural networks to process the obtained vibrodiagnostic datasets. The results are briefly evaluated with respect to defects in the monitored bearing.

---

<sup>1</sup> Ing. et Ing. Alena Hájková

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Technická 2896/2, 616 69 Brno

mobil: +420 728 964 249, e-mail: [alena.hajkova@vutbr.cz](mailto:alena.hajkova@vutbr.cz), <https://www.vut.cz/>

<sup>2</sup> doc. Ing. Miloš Hammer, CSc., CTD

tel.: +420 541 142 194, mobil: +420 728 888 597, e-mail: [hammer@fme.vutbr.cz](mailto:hammer@fme.vutbr.cz)

# PROBLEMATIKA RUN-OUTU PŘI MĚŘENÍ ROTOROVÝCH VIBRACÍ POMOCÍ SNÍMAČŮ PRACUJÍCÍCH NA PRINCIPU VÍŘIVÝCH PROUDŮ

## RUN-OUT ISSUES IN SHAFT VIBRATIONS MEASUREMENTS WITH THE USE EDDY-CURRENT PROXIMITY SENSORS

Jan HYRÁT, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>1</sup>

Vít HORÁČEK, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>2</sup>

Andrea KOLÍNKOVÁ, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o. <sup>3</sup>

### Anotace:

Pro měření vibrací rotujících částí strojů se běžně používají bezkontaktní snímače vibrací pracující na principu vířivých proudů. Tyto snímače se osvědčují i ve vlhkém a znečištěném prostředí, avšak jejich nevýhodou je citlivost na tzv. „RUNOUT“. Tento falešný elektrický signál je vyvolán materiálovými a magnetickými nehomogenitami nebo geometrickou nekruhovitostí rotujícího hřídele, a nemá žádnou souvislost s reálnými vibracemi. RUNOUT může významně ovlivnit správnost diagnostických závěrů a vést k chybným rozhodnutím o stavu stroje. Příspěvek se zaměřuje na problematiku měření a kompenzace RUNOUTU.

### Annotation:

Non-contact vibration sensors based on the eddy current principle are commonly used to measure vibrations of rotating machine parts. These sensors are also effective in wet and dirty environments, but their disadvantage is their sensitivity to "run-out". This false electrical signal is caused by material and magnetic inhomogeneities or geometric non-circularity of the rotating shaft and has no relation to the actual vibration. Run-out can significantly affect the accuracy of diagnostic conclusions and lead to erroneous decisions related to the condition of the machine. This paper focuses on the issue of run-out measurement and compensation.

---

<sup>1</sup> Dr. Ing. Jan Hyrát  
Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o.  
Tylova 1581/46, 301 00 Plzeň  
e-mail: [hyrat@vzuplzen.cz](mailto:hyrat@vzuplzen.cz), <https://www.vzuplzen.cz/>

<sup>2</sup> Ing. Vít Horáček  
e-mail: [horacek@vzuplzen.cz](mailto:horacek@vzuplzen.cz)

<sup>3</sup> Ing. Andrea Kolínková  
e-mail: [kolinkova@vzuplzen.cz](mailto:kolinkova@vzuplzen.cz)

# VYUŽITÍ ONLINE DIAGNOSTIKY PRO DETEKCI POŠKOZENÍ VALIVÝCH LOŽISEK

## USING ONLINE DIAGNOSTICS TO DETECT DAMAGE OF ROLLING BEARINGS

Ladislav CHALÁNEK, SKF CZ a.s., Praha <sup>1</sup>

### **Anotace:**

Vibrační diagnostika je jedna z možností multiparametrické diagnostiky, jak odhalovat poškození na strojních komponentech. Informace a výsledky analýzy vibračních dat pomáhají údržbě se bezpečně připravit na plánovanou odstávku a zamezit tak velmi drahým a neplánovaným odstávkám. Specialisté disponující znalostmi analýzy vibračních dat dokáží odhalit například mechanické problémy spojené s nevyvážeností rotorů, nesouosostí hřídelů, mechanické uvolnění základů či kotevních šroubů apod. Speciální metody měření dokonce zachytí problémy s mazáním či počínající poškození valivého ložiska a přesně specifikovat a kterou část ložiska se jedná.

### **Annotation:**

Vibration diagnostics is one of the options for multiparametric diagnostics to detect damage to machine components. Information and results of vibration data analysis help maintenance to safely prepare for planned downtime and prevent very expensive and unplanned downtime. Specialists with knowledge of vibration data analysis can detect, for example, mechanical problems associated with rotor imbalance, shaft misalignment, mechanical loosening of foundations or anchor bolts, etc. Special measurement methods can even detect lubrication problems or incipient damage to rolling bearings and specify exactly which part of the bearing is affected.

---

<sup>1</sup> Ing. Ladislav Chalánek, CTD  
SKF CZ a.s.  
Dělnická 1628/9, 170 00 Praha 7 - Holešovice  
mobil:+420 739 386 395, e-mail: ladislav.chalaneck@skf.com, <https://www.skf.com/cz>

# IMPLEMENTATION OF THE OPERATING PARAMETER SETTING SYSTEM IN THE ROADHEADER RESEARCH SIMULATOR FOR DIAGNOSTICS OF AUTOMATIC CONTROL OF THE ROCK MINING PROCESS

Piotr CHELUSZKA, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska <sup>1</sup>

## Annotation:

The roadheader research simulator developed at the Department of Mining Mechanization and Robotisation of the Silesian University of Technology, in addition to its training function, is to enable the study of various control strategies in virtual reality. These studies are carried out to automate and further - robotize roadheaders, widely used for drilling roadways in underground mines and tunnels. The next stage of the development of the software part of this simulator is to equip it with a settings system, which develops control signals or the roadheader's executive mechanisms responsible for mining the heading face of the excavated roadway. The algorithm of this settings system, which was developed as part of an earlier research project, adjusts the parameters of the cutting process based on the current cutting heads' drive load due to the adopted optimization criteria. The article presents the architecture of the automatic control system for a roadheader on the virtual stage of the simulator, its implementation, and test results.

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. Piotr Cheluszka, prof. PŚ  
Silesian University of Technology, Faculty of Mining, Safety Engineering and Industrial Automation  
Department of Mining Mechanization and Robotisation  
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, Polska  
tel.: +48 32 237 22 56, fax: +48 32 237 15 95, e-mail: piotr.cheluszka@polsl.pl

# VN POLYGON PRO TESTOVÁNÍ BEZKONTAKTNÍCH METOD NA DETEKCI ČÁSTEČNÝCH VÝBOJŮ

## HV POLYGON FOR TESTING NON-CONTACT METHODS FOR PARTIAL DISCHARGE DETECTION

Ondřej KABOT, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>1</sup>

Jan FULNEČEK, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>2</sup>

Lukáš PROKOP, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>3</sup>

Stanislav MIŠÁK, VŠB - Technická univerzita Ostrava, CEET <sup>4</sup>

### Anotace:

Zkoumání různých technologií pro detekci částečných výbojů je možné také v laboratorním prostředí. V tomto případě však výzkum probíhá bez vlivů okolí, které jsou v praxi vždy přítomné a významně ovlivňují funkčnost detekce částečných výbojů. Testování na komerčních distribučních sítích je nevhodné, jelikož je zde mnoho bezpečnostních opatření, které je nutno dodržet a není možné na nich uměle vyvolávat poruchové stavy. Z toho důvodu je využíváno testovacího polygonu, který je postaven specificky z tímto účelem a umožňuje zkoumání této problematiky ve venkovním prostředí se všemi okolními vlivy.

### Annotation:

Investigating different technologies for partial discharge detection is also possible in a laboratory environment. In this case, however, the research is carried out without environmental influences, which are always present in practice and significantly affect the functionality of partial discharge detection. Testing on commercial distribution networks is impractical as there are many safety measures to be adhered to and it is not possible to artificially induce fault conditions on them. For this reason, a test polygon is used which is built specifically for this purpose and allows the investigation of this issue in an outdoor environment with all the surrounding influences.

---

<sup>1</sup> Ing. Ondřej Kabot, Ph.D., CTD

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
Centrum energetických a environmentálních technologií  
17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba

tel.: +420 596 993 449, e-mail: [ondrej.kabot@vsb.cz](mailto:ondrej.kabot@vsb.cz), <https://ceet.vsb.cz/cs>

<sup>2</sup> doc. Ing. Jan Fulneček, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 993 449, e-mail: [jan.fulnecek@vsb.cz](mailto:jan.fulnecek@vsb.cz)

<sup>3</sup> doc. Ing. Lukáš Prokop, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 999 306, e-mail: [lukas.prokop@vsb.cz](mailto:lukas.prokop@vsb.cz)

<sup>4</sup> prof. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D., CTD

tel.: +420 596 999 308, e-mail: [stanislav.misak@vsb.cz](mailto:stanislav.misak@vsb.cz)

# BADANIA DIAGNOSTYCZNE MECHANICZNEJ TRAKTURY ORGANÓW PISZCZAŁKOWYCH

## DIAGNOSTIC TESTS FOR MECHANICAL TRACKER ACTION OF PIPE ORGANS

Tomasz KĄDZIOŁKA, Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu, Polska <sup>1</sup>

### Streszczenie:

W pracy zostaną zaprezentowane badania diagnostyczne mechanicznej traktury organów piszczałkowych. Pokazany zostanie wpływ remontu organów na zmianę siły nacisku na poszczególnych klawiszach. Przedstawiony zostanie również wpływ ciśnienia w komorze wiatrowej na siłę nacisku na klawisze oraz na komfort pracy organisty.

### Annotation:

The paper will present a diagnostic study of the mechanical tracker action of a pipe organ. The effect of organ renovation on the change of pressure force on individual keys will be shown. The influence of the pressure in the wind chamber on the pressure force on the keys and on the comfort of the organist will also be presented.

## ČERNÁ TĚLESA - JEJICH VLASTNOSTI A KONSTRUKCE

Jan KOVÁŘ, W-Technika group s.r.o., Praha <sup>2</sup>

### Anotace:

Cílem příspěvku je seznámit posluchače s typy černých těles využívaných při kalibraci infračervených kamer a pyrometrů v kalibračních laboratořích a testovacích centrech. Projít si hlavní technické parametry těchto zařízení, jejich vlastnosti a charakteristiky. Současně si projít principy konstrukce a jednotlivé součásti, ze kterých se skládají. Posluchač by se měl po této prezentaci dobře orientovat v rozdílech mezi plošným a kavitovým tělesem a znát omezující podmínky pro jejich používání.

---

<sup>1</sup> dr inż. Tomasz Kądziołka  
Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Zamenhofa 1a, 33-300 Nowy Sącz, Polska  
e-mail: tkadziolka@ans-ns.edu.pl

<sup>2</sup> Ing. Jan Kovář, CTD  
W-Technika group s.r.o.  
Na Okraji 335/42, 162 00 Praha 6 - Veleslavín  
e-mail: jan.kovar@w-technika.cz, <https://www.w-technika.cz/>

# DIAGNOSTYKA UKŁADU WYDECHOWEGO W KONTEKŚCIE OCENY EMISJI ZWIĄZKÓW SZKODLIWYCH SPALIN

## DIAGNOSTICS OF THE EXHAUST SYSTEM IN THE CONTEXT OF ASSESSING THE EMISSION OF HARMFUL EXHAUST GASES

**Sławomir KOWALSKI**, Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu, Polska <sup>1</sup>

### Annotation:

The aim of this work is to compare the concentration of chemical compounds found in the exhaust gases of cars supplied with different fuels, depending on the engine speed and vehicle mileage. Testing the exhaust gas composition of low and high mileage cars showed significant differences in emissions. High mileage cars demonstrate higher emissions of toxic exhaust gas components. However, those emissions do not exceed permissible standards and the vehicles may still be operated. A comparison of exhaust emissions from vehicles fueled with LPG and unleaded petrol confirmed the advantage of the gaseous fuel in terms of the emission of toxic components into the surroundings. Tests performed on cars with compression-ignition engines showed a negligible difference in the emission of particulates into the surroundings, despite the differences in exhaust gas treatment systems and the vehicle mileage.

## OVLIVNĚNÍ PIEZOELEKTRICKÝCH AKCELEROMETRŮ PROVOZEM PŘENOSNÝCH VYSÍLAČEK

**Sven KÜNKEL**, Voith Hydro s.r.o., Plzeň <sup>2</sup>

**Ondřej SUCHÝ**, Voith Hydro s.r.o., Plzeň <sup>3</sup>

### Anotace:

Autoři článku uváděli do provozu systém pro monitoring vibrací vodní elektrárny a při tom se setkali s jevem, kdy provoz přenosných vysílaček pracujících v oblasti frekvencí VHF významným způsobem ovlivňoval činnost piezoelektrických akcelerometrů. Konkrétně se jednalo o špičky v průběhu měřených RMS hodnot vibrací s hodnotou řádově až  $1\ 000\ \text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Následně byla provedena podrobnější a systematická analýza jak na

---

<sup>1</sup> dr hab. inž. Sławomir Kowalski, prof. ANS  
Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Zamenhofa 1a, 33-300 Nowy Sącz, Polska  
e-mail: skowalski@ans-ns.edu.pl

<sup>2</sup> Ing. Sven Künkel, Ph.D., CTD  
Voith Hydro s.r.o.

Božkovské náměstí 17/21, 326 00 Plzeň - Božkov  
mobil: +420 731 163 890, e-mail: sven.kuenkel@voith.cz, <https://www.voith.cz/>

<sup>3</sup> Ing. Ondřej Suchý, CTD  
mobil: +420 604 238 433, e-mail: ondrej.suchy@voith.cz

elektrárně samotné, tak v laboratoři. Výsledky potvrdily silné ovlivňování akcelerometru v okamžiku, kdy došlo k zahájení komunikace (zaklíčování) a v případech, kdy vysílačka byla v těsné blízkosti senzoru. Srovnání s akcelerometrem jiného výrobce navíc prokázalo, že mezi akcelerometry jsou z hlediska zmíněného ovlivňování značné rozdíly.

#### **Annotation:**

The authors were commissioning a vibration monitoring system of a hydro power plant and encountered a phenomenon where the operation of VHF frequency range walkie-talkies significantly affected the operation of piezoelectric accelerometers. Specifically, these were peaks in the measured RMS vibration values with a value of up to  $1\,000\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Subsequently, a more detailed and systematic analysis was carried out both at the power plant itself and in the laboratory. The results confirmed the strong influence of the accelerometer at the moment when communication was initiated (PTT button press) and in cases where the radio was in close proximity to the sensor. Furthermore, a comparison with an accelerometer from another manufacturer showed that there are significant differences between accelerometers in terms of the aforementioned influence.

## **CHEMOMETRIE A INFRAČERVENÁ SPEKTROSKOPIE: MODERNÍ NÁSTROJE PRO ANALÝZU VLASTNOSTÍ PALIV**

## **CHEMOMETRICS AND INFRARED SPECTROSCOPY: MODERN TOOLS FOR FUEL PROPERTY ANALYSIS**

**Karel MARSCHNER**, SGS Czech Republic s.r.o., Praha <sup>1</sup>

#### **Anotace:**

Chemometrie ve spojení s infračervenou spektroskopií představuje moderní nástroj pro analýzu fyzikálně-chemických vlastností automobilového benzínu a motorové nafty. Tato metodologie umožňuje predikci klíčových parametrů, jako jsou oktanová čísla, cetanové číslo, obsah aromátů, obsah methylesterů mastných kyselin, kyslíkaté látky a další.

Postupy zahrnují měření infračervených spekter pomocí FTIR spektrometrů a automatizovaných systémů, jako je autosampler, a následné zpracování dat prostřednictvím chemometrických metod, jako jsou vícerozměrná lineární regrese nebo diskriminační analýza. Klíčové je zajištění přesné kalibrace na základě referenčních vzorků a výběr optimálních vlnočtů, což umožňuje vysokou přesnost modelů pro predikci parametrů.

Analýza je zaměřena na rychlé, spolehlivé a reprodukovatelné hodnocení kvality paliv a významně přispívá k efektivní kontrole kvality automobilových paliv.

---

<sup>1</sup> Mgr. Karel Marschner, Ph.D.  
SGS Czech Republic s.r.o.  
U Trati 42, 100 00 Praha 10 - Strašnice  
tel.: +420 737 847 501, e-mail: karel.marschner@sgs.com, <https://www.sgs.com/cs-cz>

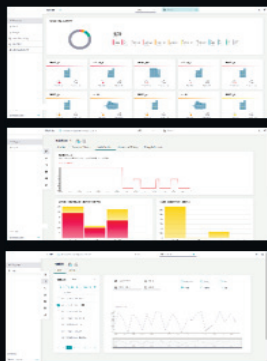
INSPIRE IQ je naše komplexní řešení pro monitorování stavu, preventivní údržbu a analýzu poruch pohonů. Poskytuje cloudovou analýzu a umožňuje vzdálenou podporu pomocí dat. Vyhodnocení těchto dat zajišťují zkušení odborníci společnosti Innomotics. Do cloudu je nahrána řada chybových protokolů, protokolů událostí, parametrů, datových bodů a měření. Automatická upozornění jsou odeslána servisním odborníkům poskytujícím nepřetržitou 24/7 asistenci a analýzu.

Motory jsou spravovány pomocí pokročilých funkcí systému detekce poškození motoru, cloudového numerického modelování a vzdálené analýzy dat motoru od certifikovaných odborníků na vibrace společnosti Innomotics. Nepřetržité monitorování s upozorněními na základě algoritmů, analýzou událostí a preventivním hlášením umožňují včasné odhalení problémů – což vede k vyšší provozuschopnosti výroby a snížení neplánovaných prostojů.

## Inspire IQ Suite Funkce



### Dashboard view Transparentnost operací



Stav veškerých pohonů ve vašem webovém prohlížeči

KPI pohled na stav vašich měničů

Snadný přístup k aktuálním historickým datům

### Automatické upozornění na poruchu

**Inspire IQ - automatically generated notification service**

Service Case ID: CA5097902Y258

Asset Information [ 0000153 ]

Customer : Basic Customer  
Plant : Basic Plant  
Line : Basic Line  
Asset : TR, CH190, 210, 2

Priority Level [ 1 ] Event :

- An Error occurred : Asset has changed from (Run) state to (Fault) state

Details :

Time : 19-04-2024 11:26:15 UTC

Property[Drive state] : [ Housing.Common.State ]  
Time on Controller : 2014-05-02T13:22:30.506Z

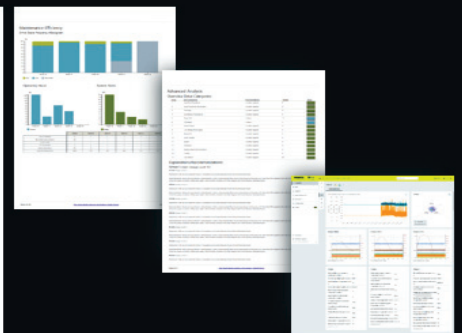
**Possible Causes**

Logs trail for debugging

Time difference - IPC and Controller clock[HH:MM:SS.mmm] = 3639.22:14:34.0100000

2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - Network 2 module type: None Installed  
2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - Network 1 module type: Analyze Ethernet  
2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - Glue version 1.0.0.4.3.5-14  
2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - FPGA version 1.4.0.9.1.20-17  
2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - Precharge type S:Ready  
2018-08-30T06:58:35.362 - Info - General - Precharge type 5: Initializing

### Automatizované měsíční reporty



INNOMOTICS

The screenshot displays the Inspire IQ Suite v3.3.6 interface. The main window is titled "Motor with Partial Discharge Monitoring" and shows a 3D visualization of a motor with three channels labeled "Channel 1 Stand Filter", "Channel 2 Stand Filter", and "Channel 3 Stand Filter". The interface includes a sidebar with navigation options like "Diagnose", "Fleet", "Analytics", "Configuration", and "IQ Shift". The right side of the screen shows a "Sleeve Bearing Motor" overview with various performance metrics and system status indicators for components like the Bearing Driven End, Stator Winding System, Stator Cooling System, and Lube Oil System.

# TERMOKAMERY, AKUSTICKÉ KAMERY VYSOKORYCHLOSTNÍ KAMERY

žádné čínské kopie, ale 100% originál a výroba v EU / USA

## TERMOKAMERY, AKUSTICKÉ KAMERY, MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Když potřebujete kvalitní a spolehlivou termokameru, která poskytne nejlepší obraz, přesné měření teplot a dlouhou životnost se zaručeným a profesionálním servisem, určitě se obrátíte na výrobce s dlouhou historií, vlastním vývojem a největšími zkušenostmi. Teledyne FLIR je nejstarším (1958) a největším výrobcem termokamer na světě a díky tomu může nabídnout termokamery a přístroje pro všechny účely - od kapesních modelů, přes ruční a profesionální přenosné modely až po laboratorní vysoce citlivé systémy či speciální termokamery pro bezpečnostní / vojenské složky. Žádný jiný výrobce nenabízí takové portfolio spolu s vysokou kvalitou, odolností a životností, jako Teledyne FLIR.

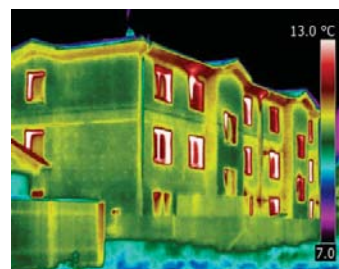
Naše společnost SpektraVision s.r.o. je dlouholetý distributor a PREMIUM Partner Teledyne FLIR a dodává spolu s technickou FLIR profesionální služby jako jsou školení, servis (opravy, kalibrace), pořádání odborných konferencí, což přináší našim zákazníkům bezkonkurenční výhody a spolehlivý provoz.

### Přenosné a stacionární termokamery = kvalitní diagnostika a kontrola, automatizace



#### Přednosti termokamer FLIR:

- rozlišení snímače až 1024 x 768 (2048 x 1536) bodů
- vysoká citlivost < 20 mK, měření teplot až do +2000 °C
- funkce **MSX** a **UltraMax**, dotykové LCD, WiFi, Bluetooth
- bezkonkurenční záruka 10 let na snímač



#### Příklady využití:

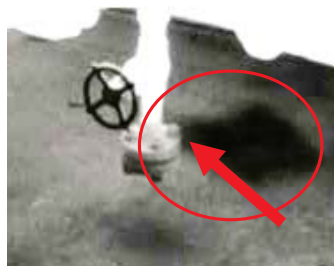
- diagnostika elektrických rozvodů a zařízení
- diagnostika mechanických strojů a zařízení
- diagnostika staveb a detekce vadné izolace
- kontrola teplot a řízení výrobních procesů

### Termokamery OGI a akustické kamery = detekce úniků plynů / stlačeného vzduchu



#### Přednosti termokamer a akustických kamer FLIR:

- vysoké rozlišení snímače až 640 x 480 bodů
- vysoká citlivost až < 10 mK, měření od -40 °C až +1500 °C
- v souladu s EU regulativou proměření úniků metanu
- použití v prostředí s nebezpečím výbuchu - ATEX



#### Příklady využití:

- detekce výbušných plynů a těkavých látek
- detekce plynů CO, CO<sub>2</sub>, SF<sub>6</sub>, čpavku a dalších
- kontrola těsnosti chladírenských zařízení
- detekce a kvantifikace úniků stlačeného vzduchu

## VYSOKORYCHLOSTNÍ KAMERY

Vysokorychlostní kamery jsou nepostradatelným pomocníkem jak v průmyslu, tak zejména při vývoji a testování materiálů. Naše společnost SpektraVision s.r.o. dodává špičkové vysokorychlostní kamery od dvou světových výrobců, a to:

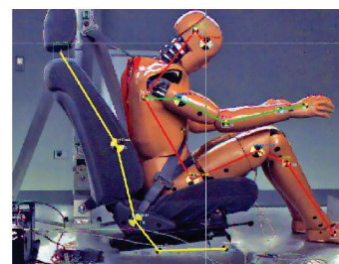
**FASTEC Imaging (RDI)** – kompaktní přenosné a stacionární vysokorychlostní kamery **FASTEC** určené zejména pro průmyslové využití

**iX Cameras** (dříve OLYMPUS) – špičkové laboratorní vysokorychlostní kamery **i-SPEED**, které jsou vzhledem ke svým výjimečným vlastnostem předurčeny pro dosažení nejvyšších videozáznamů v oblasti vývoje a výzkumu materiálů, ultrarychlých dějů, balistiky, crash testů a podobně.

**Vysokorychlostní kamery = záznam ultrarychlých dějů ve vysokém rozlišení**



**iX** Cameras

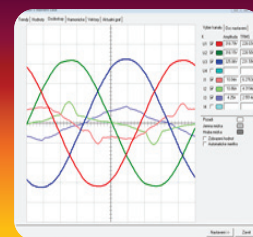
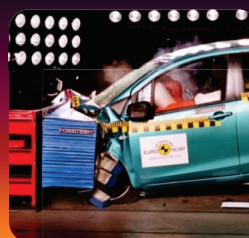
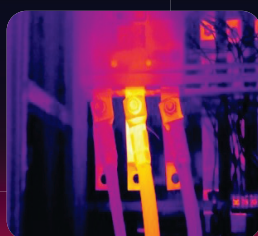


### Přednosti kamer i-SPEED a FASTEC:

- záznam ve vysokém rozlišení až 2072 x 1536 bodů
- rychlost záznamu až 2 450 000 fps (snímků / s)
- záznam > 12 700 fps v rozlišení full HD (1920 x 1080 bodů)
- vysoká citlivost, vzdálené ovládání, bezkonkurenční funkce

### Příklady využití:

- záznam výrobních a obráběcích strojů a procesů
- vizualizace akustických jevů, vývoj nových materiálů
- pevnostní zkoušky a testování materiálů
- testování účinku zbraní, trhavin, balistika, atd.



## MĚŘICÍ A DIAGNOSTICKÉ PŘÍSTROJE

analýzátory kvality elektrických sítí

vysokorychlostní kamery

termokamery

### SLUŽBY

termovizní měření

natáčení vysokorychlostní kamerou

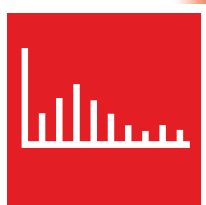
odborná školení a semináře, poradenství, servis

**SpektraVision**

„ vidíme svět v celém spektru “

SpektraVision s.r.o.  
Kruhová 128  
251 01 Nupaky  
Česká republika

tel./fax: +420 312 310 258  
gsm: +420 608 600 647  
e-mail: info@spektravision.cz  
web: www.spektravision.cz



# Lamikappa

## 33 LET

### ŘEŠENÍ PRO ÚDRŽBU A CONDITION MONITORING

souosost rotačních strojů

online condition monitoring

offline měření vibrací

provozní vyvažování

indukční ohřev

automatické mazání

de/montáž ložisek

**Jsme tu pro Vás už 33 let**

## Annotation:

Chemometrics combined with infrared spectroscopy represents a modern tool for analyzing the physicochemical properties of automotive gasoline and diesel fuel. This methodology enables the prediction of key parameters, such as octane numbers, cetane numbers, aromatic content, fatty acid methyl ester content, oxygenates, and others.

The process involves measuring infrared spectra using FTIR spectrometers and automated systems, such as autosamplers, and subsequently processing the data with chemometric methods, including multivariate linear regression and discriminant analysis. Critical steps include precise calibration based on reference samples and the selection of optimal wavenumbers, ensuring high accuracy in the predictive models.

This approach focuses on rapid, reliable, and reproducible fuel quality assessments, significantly contributing to effective quality control of automotive fuels.

## UWAGI O POLIOPTYMALIZACJI W DIAGNOZOWANIU MASZYN

## NOTES ON POLYOPTIMISATION IN MACHINE DIAGNOSTICS

Zbigniew MATUSZAK, Politechnika Morska w Szczecinie, Polska <sup>1</sup>

Iwona ŻABIŃSKA, Politechnika Śląska w Gliwicach, Polska <sup>2</sup>

## Streszczenie:

Podjęcie decyzji o zastosowaniu wybranego sposobu diagnozowania wymaga określenia przyczyn jego wybrania. Do wybrania sposobu diagnozowania można optymalizacją wielokryterialną, nazywaną polioptymalizacją. W prezentowanym materiale: (1) scharakteryzowano pojęcie polioptymalizacji, (2) opisano właściwości zbioru kompromisów w optymalizacji wyboru sposobu diagnozowania, (3) scharakteryzowano metody określania zbioru kompromisów i wybór rozwiązań kompromisowych metod diagnozowania, (4) opisano podstawy matematyczne polioptymalizacji (5) scharakteryzowano polioptymalizację statyczną i dynamiczną. W pracy skoncentrowano się na ogólnych zagadnieniach polioptymalizacji w procesie diagnozowania maszyn, nie przedstawiając i nie proponując konkretnego sposobu diagnozowania maszyn.

## Annotation:

Deciding on the use of the chosen diagnosis method requires identifying the reasons for choosing it. Multi-criteria optimisation, known as polyoptimisation, can be used to select a diagnostic method. The material presented here: (1) characterises the concept

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. Zbigniew Matuszak, prof. PM  
Politechnika Morska w Szczecinie  
ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin, Polska  
tel.: +48 505 088 867, e-mail: z.matuszak@pm.szczecin.pl

<sup>2</sup> dr inż. Iwona Żabińska  
Politechnika Śląska w Gliwicach  
ul. Roosevelta 26-28, 41-800 Zabrze, Polska  
tel. +48 502 741 002, e-mail: iwona.zabinska@polsl.pl

of polyoptimisation, (2) describes the properties of a set of trade-offs in optimising the choice of a diagnostic method, (3) characterises the methods for determining a set of trade-offs and selecting trade-off solutions of diagnostic methods, (4) describes the mathematical basis of polyoptimisation, (5) characterises static and dynamic polyoptimisation. The material presented here focuses on general polyoptimisation issues in the machine diagnostic process, without presenting or suggesting any specific machine diagnostic method.

## **ZWIĘKSZENIE WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH KÓŁ ZĘBATYCH OBRÓBKĄ POWIERZCHNIOWĄ**

### **INCREASING THE MECHANICAL PROPERTIES OF GEARS BY SURFACE TREATMENT**

**Stanisław MIKUŁA**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska<sup>1</sup>

**Daniel ADAMECKI**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska<sup>2</sup>

**Wojciech GRZEGORZEK**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska<sup>3</sup>

#### **Streszczenie:**

W pracy przedstawiono koncepcję urządzenia do umacniania kół zębatych obróbką nagniatania naporowego, stosowaną jako końcowa obróbka technologiczna w procesie wytwarzania kół zębatych w celu nadania im wyższej odporności na zmęczeniowe złamanie zębów. Urządzenie jest dedykowane zwłaszcza do obróbki kół zębatych o zębach skośnych, które są często stosowane w układach napędowych maszyn z uwagi na wysoką trwałość eksploatacyjną i cichobieżność.

#### **Annotation:**

The paper presents the concept of a device for strengthening gears by pressure burnishing used as the final technological treatment in the process of gears manufacturing in order to give them higher resistance to fatigue fracture of teeth. The device is dedicated especially to the processing of gears with helical teeth, which are often used in machine drive systems due to their high operational durability and quiet operation.

---

<sup>1</sup> dr inż. Stanisław Mikuła

Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej  
Katedra Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa  
ul. Akademicka 2, 44–100 Gliwice, Polska  
tel.: +48 32 237 12 74, e-mail: RG2@polsl.pl

<sup>2</sup> dr inż. Daniel Adamecki

tel.: +48 32 237 20 80, mobil: +48 69 375 77 99, e-mail: daniel.adamecki@polsl.pl

<sup>3</sup> dr inż. Wojciech Grzegorzek

tel.: +48 32 237 22 34, e-mail: wojciech.grzegorzek@polsl.pl

# WZMOCNIENIE ZAWORÓW SILNIKOWYCH OBRÓBKĄ POWIERZCHNIOWĄ

## STRENGTHENING THE ENGINE VALVES WITH SURFACE WORK

**Stanisław MIKUŁA**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska <sup>1</sup>

**Wojciech GRZEGORZEK**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska <sup>2</sup>

**Daniel ADAMECKI**, Politechnika Śląska, Gliwice, Polska <sup>3</sup>

### Streszczenie:

W pracy przedstawiono innowacyjną koncepcję urządzenia do umacniania zgniotem powierzchniowym wszystkich newralgicznych stref zaworów silników spalinowych benzynowych, gazowych i wysokoprężnych ze zwiększoną skutecznością śrutowania dla uzyskania wyższych efektów w zakresie trwałości zmęczeniowej i odporności na zużycie ściernie. Urządzenie do śrutowania zaworów silnikowych w stanie wstępnego naprężenia może być łatwo przystosowane do wzmocnienia także innych elementów maszyn, zwłaszcza sprężyn naciskowych, w tym także sprężyn zaworów silników spalinowych.

### Annotation:

The paper presents an innovative concept of a device for surface crush strengthening of all sensitive valve zones of gasoline, gas and diesel internal combustion engines with increased blasting efficiency for higher fatigue life and abrasion wear resistance. The device for shot blasting of engine valves in a prestress condition can be easily adapted to strengthen other machine components as well, especially compression springs, including internal combustion engine valve springs.

---

<sup>1</sup> dr inż. Stanisław Mikuła

Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej  
Katedra Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa  
ul. Akademicka 2, 44–100 Gliwice, Polska  
tel.: +48 32 237 12 74, e-mail: RG2@polsl.pl

<sup>2</sup> dr inż. Wojciech Grzegorzek

tel.: +48 32 237 22 34, e-mail: wojciech.grzegorzek@polsl.pl

<sup>3</sup> dr inż. Daniel Adamecki

tel.: +48 32 237 20 80, mobil: +48 69 375 77 99, e-mail: daniel.adamecki@polsl.pl

# MONITORING AKO NÁSTROJ PREDIKCIE PORÚCH POTRUBNÉHO DOPRAVNÍKA

## MONITORING AS A TOOL FOR PREDICTING PIPE CONVEYOR FAILURES

**Marek MORAVIČ**, Technická univerzita v Košiciách, FBERG, Slovensko <sup>1</sup>

**Janka ŠADEROVÁ**, Technická univerzita v Košiciách, FBERG, Slovensko <sup>2</sup>

### **Anotace:**

Článok poukazuje na dôležitosť monitorovania vibrácií, čo má význam z hľadiska bezpečnosti a výkonnosti potrubného dopravníka. Vibrácie síce nie je možné úplne eliminovať, ale pomocou metód minimalizovať ich negatívny vplyv na zariadenie v prevádzke. Cieľom článku je prezentovať výsledky experimentálneho výskumu. V rámci experimentálneho výskumu boli monitorované vibrácie na nerotujúcich konštrukčných častiach potrubného dopravníka podľa normy ČSN ISO 20816-1. V tomto článku sú uvedené výsledky merania na kuželočelnej prevodovke. Na monitoring jej stavu bol použitý štvorkanálový analyzátor zvuku a vibrácií od spoločnosti Svantek. Výstupom je grafické znázornenie meraných veličín, t.j. ekvivalentná hladina A zvuku a stredná efektívna hodnota rýchlosti vibrácií. Získané veličiny boli použité na stanovenie kritických otáčok potrubného dopravníka.

### **Annotation:**

The article highlights the importance of vibration monitoring, which is relevant to pipe conveyor safety and performance. Although vibration cannot be completely eliminated, methods can be used to minimize its negative impact on the equipment in operation. The aim of this paper is to present the results of experimental research. Within the experimental research, vibrations on the non-rotating structural parts of the pipe conveyor were monitored according to ČSN ISO 20816-1 standard. In this paper, the results of measurements on a bevel helical gearbox are presented. A four-channel sound and vibration analyzer from Svantek was used to monitor its condition. The output is a graphical representation of the measured quantities, i.e. the A-weighted equivalent continuous sound level and the RMS of a velocity signal. The obtained quantities were used to determine the critical speed of the pipe conveyor.

---

<sup>1</sup> Ing. Marek Moravič, PhD.

Technická univerzita v Košiciách, FBERG

Letná 9, 042 00 Košice, Slovensko

tel.: +421 55 602 3146, mobil:+421 950 286 486, e-mail: marek.moravic@tuke.sk, <https://www.tuke.sk>

<sup>2</sup> doc. Ing. Janka Šaderová, PhD.

tel.: +421 55 602 3444, mobil:+421 944 009 786, e-mail: janka.saderova@tuke.sk

# ŘEŠENÍ VYSOKÉHO THD FAKTORU SPOJENÉHO S OTEPLENÍM VÝVODNÍCH VODIČŮ SYNCHRONNÍHO GENERÁTORU

Petr NAHODIL, ELVITED-NAHODIL, Lomnice <sup>1</sup>

## Anotace:

Nulové proudy třetí harmonické mohou být vytvářeny jak generátory, tak také transformátory a spotřebiči v síti. Fázová napětí generátorů mají hlavně výraznou 3. harmonickou frekvenci sítě. Uzemní-li se nulový bod generátoru, mohou protékat vyrovnávací proudy 3. harmonické. To stejné platí také pro spotřebiče v síti (např. transformátory). Tento jev pak velmi nepříznivě působí na oteplení jak generátoru, tak vodičů, dále způsobuje silné zkreslení sinusového průběhu síťové frekvence.

## DIAGNOSTIKA POMALUBĚŽNÝCH LOŽISEK A LINEÁRNÍCH VEDENÍ

## DIAGNOSIS OF LOW-SPEED BEARINGS AND LINEAR GUIDE

Jan OTOUPALÍK, 4dot Mechatronic Systems, s.r.o., Brno <sup>2</sup>

## Anotace:

Příspěvek se bude zabývat reálnými ukázkami monitorování pomaluběžných aplikací pomocí patentovaných MUSA analýz, které využívají simultánního zpracování signálu z více senzorů. Budou také popsány vhodné aplikace pro nasazení, specifika provozů, specifika zpracování a vyhodnocení dat při tomto způsobu monitorování.

## Annotation:

This article will discuss real-world examples of monitoring low-speed applications using patented MUSA analyses that use simultaneous signal processing from multiple sensors. Suitable applications for deployment, specifics of operations, data processing and evaluation in this monitoring method will also be described.

---

<sup>1</sup> Ing. Petr Nahodil, Ph.D., CTD  
ELVITED - Ing. Petr Nahodil  
Tišnovská 6, 679 23 Lomnice  
tel.: +420 737 275 354, e-mail: [elvited@seznam.cz](mailto:elvited@seznam.cz), <https://elvited.webnode.cz/>

<sup>2</sup> Ing. Jan Otoupalík  
4dot Mechatronic Systems, s.r.o.  
Polní 780/92, 639 00 Brno  
mobil: +420 778 455 090, +420 602 284 505, e-mail: [jan.otoupalik@4dot.cz](mailto:jan.otoupalik@4dot.cz), <http://www.4dot.cz/cz>

# THE IMPACT OF ROAD TRANSPORT ON AIR POLLUTION

**Martin PAUMER**, Slovak university of Agriculture in Nitra, Slovakia <sup>1</sup>

**Michal LOMAN**, University of Zilina, Slovakia <sup>2</sup>

**Ján KOSIBA**, Slovak university of Agriculture in Nitra, Slovakia <sup>3</sup>

**Martin NAGY**, Slovak university of Agriculture in Nitra, Slovakia <sup>4</sup>

## Annotation:

Currently, air pollution is becoming an important, but often overlooked problem, which results not only in short-term health complications, but also in long-term respiratory problems. One of the main sources of this pollution is road transport. The efforts of the European Union and the Slovak Republic are aimed at reducing greenhouse gas emissions and looking for sustainable alternatives. To improve air quality, it is crucial to identify the main sources and problem areas of pollution. Monitoring using air pollution measuring stations is one of the ways to ensure compliance with the set values. The aim of this study is to analyze the current location of measuring stations monitoring air quality in the context of road transport. The main focus of the paper is to point out the excessive air pollution with particulate matters PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>, which is caused by heavy road transport. The analytical part of the research was carried out at 11 selected locations in the territory of the Slovak Republic. The results show an increased concentration of particulate matters in areas with a high volume of freight traffic. As part of the nationwide monitoring system, it was possible to identify places that suffer from a frequent decrease in air quality.

---

<sup>1</sup> Ing. Martin Paumer

Slovak university of Agriculture in Nitra, Faculty of Engineering  
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic  
tel.: +421 37 641 5776, e-mail: xpaumer@uniag.sk

<sup>2</sup> Ing. Michal Loman, PhD.

University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Commencartions  
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovak Republic  
tel.: +421 41 513 3503, e-mail: michal.loman@uniza.sk

<sup>3</sup> doc. Ing. Ján Kosiba, PhD.

Slovak university of Agriculture in Nitra, Faculty of Engineering  
tel.: +421 37 641 5400, e-mail: jan.kosiba@uniag.sk

<sup>4</sup> Ing. Martin Nagy

Slovak university of Agriculture in Nitra, Faculty of Engineering  
tel.: +421 37 641 5774, e-mail: xnagy@uniag.sk

# DEFEKTOSKOPIA MAGNETYCZNA W EKSPLOATACYJNEJ DIAGNOSTYCE KÓŁ ŁAŃCUCHOWYCH UKŁADÓW CIĄNIENIA MASZYN GÓRNICZYCH

## MAGNETIC DEFECTOSCOPY IN OPERATIONAL DIAGNOSTICS OF CHAIN SPROCKETS IN MINING MACHINES

Eryk REMIORZ, Silesian University of Technology, Poland <sup>1</sup>  
Stanisław MIKUŁA <sup>2</sup>

### Streszczenie:

Koła łańcuchowe są ważnym elementem układów ciągnięcia maszyn górniczych takich jak przenośniki zgrzeblowe ścianowe i podścianowe, strugi węglowe oraz kombajny ścianowe z łańcuchowym układem ciągnięcia (np. GUŁ- 500 firmy Famur). Przekazują one siłę uciągu wywołaną napędem do łańcucha pociągowego przenosząc obciążenia dynamiczne o bardzo dużych wartościach. Dodatkowo narażone są na intensywne oddziaływanie ściernie i korozyjne. Awaria koła łańcuchowego skutkuje zatrzymaniem produkcji w wyrobisku ścianowym co generuje olbrzymie straty ekonomiczne. Dlatego też skuteczna diagnostyka kół łańcuchowych prowadzona w warunkach eksploatacyjnych jest bardzo ważna dla całego procesu produkcyjnego. W artykule przedstawiono podstawowe problemy eksploatacyjne kół łańcuchowych oraz omówiono główne procesy niszczące te elementy. Przedstawiono problematykę uszkodzeń możliwych do wykrycia metodami magnetycznymi i penetracyjnymi. Zaprezentowano zmodyfikowany przyrząd diagnostyczny służący do wykrywania uszkodzeń powierzchni zębów kół łańcuchowych wykorzystujący metodę magnetyczno-proszkową oraz innowacyjny induktor przeznaczony do magnesowania elementów o skomplikowanej powierzchni.

### Annotation:

Chain sprockets are important elements of the haulage systems of mining machines such as scraper conveyors, coal plows and longwall shearers with a chain haulage system (e.g. GUŁ-500 by Famur). They transfer the pulling force caused by the drive to the link chain, transferring dynamic loads of very high values. Additionally, they are exposed to intense abrasive and corrosive wear. A chain sprocket failure results in a production stoppage in the longwall excavation, which generates huge economic losses. Therefore, effective diagnostics of chain sprockets conducted in operating conditions is very important for the entire production process. The article presents the basic operating problems of chain sprockets and discusses the main processes destroying these elements. The issue of damage that can be detected by magnetic and penetration methods is presented. A modified diagnostic device for detecting damage to the surface of a chain sprocket teeth using the magnetic-particle method and an innovative inductor designed for magnetizing elements with a complex surface are presented.

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. Eryk Remiorz, prof. PS  
Silesian University of Technology  
Akademicka 2, 44-100 Gliwice, Poland  
tel.: +48 32 237-14-44, e-mail: eryk.remiorz@polsl.pl  
<sup>2</sup> dr inż. Stanisław Mikuła, Poland

# ANALÝZA PRUŽNÉ DEFORMACE ZA VYUŽITÍ IR NDT

Václav STRAKA, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>1</sup>

David KUBOŠ, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>2</sup>

Pavel PETRÁŇ, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>3</sup>

Mikoláš CHOURA, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>4</sup>

## Anotace:

Termografie je ve valné míře používána pro detekci a kvantifikaci teplotních polí v oblasti prediktivní údržby, ať již se jedná o elektrotechnické, stavební, strojní či jiné aplikace. Obvykle jsou kvantifikovány zdánlivé teploty vztažené k provozním podmínkám diagnostikovaného prvku. Takový postup je zaveden, nicméně je též využíván postup nazývaný souhrnně IR NDT, nebo také „aktivní termografie“. V rámci tohoto postupu je objekt excitován externím zdrojem energie, ať již ve formě jednotlivého pulzu (pulse-phase-thermography) nebo ve formě periodicky se opakujícího signálu (lock-in-thermography). Tyto postupy umožňují detekovat nejen nehomogeneity na povrchu, ale i uvnitř testovaného objektu, ale současně zobrazit teplotní projevy hluboko pod vlastní citlivostí termografické kamery. Metoda „lock-in“ bude popsána nejprve teoreticky a následně představena na příkladu analýzy pružné deformace.

## Annotation:

Thermography is widely used for the detection and quantification of temperature fields in the field of predictive maintenance, whether it concerns electrical, construction, mechanical or other applications. Usually, apparent temperatures are quantified in relation to the operating conditions of the diagnosed object of interest. Such a procedure is established, however, a procedure collectively called IR NDT, or “active thermography”, is also used. Within the framework of this procedure, the object is excited by an external energy source, either in the form of a single pulse (pulse-phase-thermography) or in the form of a periodically repeating signal (lock-in-thermography). These procedures allow to detect not only inhomogeneities on the surface, but also inside the tested object, but at the same time to display temperature manifestations deep below the sensitivity of the thermographic camera. The “lock-in” method will be described first theoretically and then presented on the example of elastic deformation analysis.

---

<sup>1</sup> Ing. Václav Straka, CTD

"TMV SS" spol. s r.o.

Studánková 395, 149 00 Praha 4 - Újezd

tel.: +420 272 942 720, fax: +420 272 942 722, e-mail: [vaclav.straka@tmvss.cz](mailto:vaclav.straka@tmvss.cz), <https://www.tmvss.cz/>

<sup>2</sup> Ing. David Kuboš, CTD

e-mail: [david.kubos@tmvss.cz](mailto:david.kubos@tmvss.cz)

<sup>3</sup> Pavel Petráň, CTD

e-mail: [pavel.petran@tmvss.cz](mailto:pavel.petran@tmvss.cz)

<sup>4</sup> Bc. Mikoláš Choura, CTD

e-mail: [mikolas.choura@tmvss.cz](mailto:mikolas.choura@tmvss.cz)

# PROSTŘEDKY MONITORINGU VÝKONOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ

Václav STRAKA, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>1</sup>

Pavel ZÍTEK, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>2</sup>

Antonín KRŇOUL, "TMV SS" spol. s r.o., Praha <sup>3</sup>

## Anotace:

Transformátory, ve všech svých variantách, jsou klíčovou součástí výroby, přenosu, distribuce i spotřeby elektrické energie. V souladu s koncepty prediktivní, stavové či rizikově orientované údržby je kladen stále větší důraz na znalost aktuálního stavu stroje společně s detekcí prvních příznaků rozvíjejících se poruch. Příspěvek se zaměřuje na metody on-line monitoringu těchto strojů, ať již z hlediska elektrických příznaků, tak projevů, která jsou spíše vztažena ke změně chemického složení izolačního systému. Příspěvek je založen na zhruba 400 instalacích monitorovacích systémů v rámci ČR a SR.

## Annotation:

Transformers, in all their variants, are a key part of the generation, transmission, distribution and consumption of electrical energy. In accordance with the concepts of predictive, condition or risk-based maintenance, increasing emphasis is placed on knowledge of the current state of the machine together with the detection of the first symptoms of developing faults. The paper focuses on methods of on-line monitoring of these machines, both in terms of electrical symptoms and manifestations that are more related to changes in the chemical composition of the insulation system. The paper is based on approximately 400 installations of monitoring systems within the Czech Republic and Slovakia.

---

<sup>1</sup> Ing. Václav Straka, CTD

"TMV SS" spol. s r.o.

Studánková 395, 149 00 Praha 4 - Újezd

tel.: +420 272 942 720, fax: +420 272 942 722, e-mail: [vaclav.straka@tmvss.cz](mailto:vaclav.straka@tmvss.cz), <https://www.tmvss.cz/>

<sup>2</sup> Pavel Zítek, CTD

e-mail: [pavel.zitek@tmvss.cz](mailto:pavel.zitek@tmvss.cz)

<sup>3</sup> Ing. Antonín Krňoul

e-mail: [antonin.krňoul@tmvss.cz](mailto:antonin.krňoul@tmvss.cz)

# „KOUZELNÉ“ TEPELNĚ IZOLAČNÍ A REFLEXNÍ NÁTĚRY - MÝTY A PRAXE Z POHLEDU TERMOGRAFIE

Štěpán SVOBODA, SpektraVision s.r.o., Nupaky <sup>1</sup>

## **Anotace:**

V poslední době se také z důvodu vyšších cen energií hovoří o možných cestách k jejich úspoře. To dává prostor pro vývoj a výzkum nových technických prostředků a materiálů, které mnohdy přinášejí požadovaný efekt. Bohužel to ale dává prostor také různým dalším podnikavcům nabízejícím někdy i zavádějící či nefunkční řešení. Příspěvek podhaluje funkčnost a způsoby prezentace některých tepelně izolačních / reflexních nátěrových hmot.

---

<sup>1</sup> Ing. Štěpán Svoboda, CTD  
SpektraVision s.r.o.  
Kruhová 128, 251 01 Nupaky  
tel.: +420 312 310 258, mobil: +420 608 600 647, e-mail: [stepan.svoboda@spektravision.cz](mailto:stepan.svoboda@spektravision.cz)  
<http://www.spektravision.cz/>

# DETEKCE POVÝSTŘELOVÝCH ZPLODIN POMOCÍ METOD INFRAČERVENÉHO NEDESTRUKTIVNÍHO TESTOVÁNÍ

## DETECTION OF GUNSHOT RESIDUE BY INFRARED NON-DESTRUCTIVE TESTING METHODS

**Michal ŠVANTNER**, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>1</sup>

**Milan HONNER**, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>2</sup>

**Alexey MOSKOVCHENKO**, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>3</sup>

**Lukáš MUZIKA**, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>4</sup>

**Martin VALENTA**, Kriminologický ústav Policie České republiky <sup>5</sup>

**Rudolf VÁVRA**, Kriminologický ústav Policie České republiky <sup>6</sup>

### Anotace:

Příspěvek se zaměřuje na problematiku detekce povýstřelových zplodin (GSR, Gunshot Residue) v blízkosti průstřelu pomocí metod infračerveného nedestruktivního testování (IRNDT, Infrared Non-Destructive Testing). Analýza GSR představuje významný aspekt forenzního vyšetřování a hraje důležitou roli při rekonstrukci místa činu, zejména při určování vzdálenosti střelby. V příspěvku jsou hodnoceny výhody a nevýhody stávajících metod detekce GSR a je představen potenciál aktivní infračervené termografie jako perspektivního přístupu. Jsou popsány použité termografické IRNDT metody a jsou prezentovány výsledky provedených experimentů. Hlavní oblasti výzkumu jsou optimalizace IRNDT metod a postupů z pohledu hardwarové konfigurace, postupu inspekce, způsobu vyhodnocení, vizualizace dat a jejich kvantifikace. Cílem je vývoj metody a postupu pro rychlou, bezkontaktní a nedestruktivní detekci GSR a vizualizaci jejich charakteristických rozptylových obrazců v okolí průstřelu.

Tato práce je realizována v rámci projektu č. VK01010037 "Metodika rychlé bezkontaktní a nedestruktivní detekce zplodin výstřelu," podporovaného Ministerstvem vnitra České republiky v rámci programu OPSEC (01/2023-12/2025).

---

<sup>1</sup> Ing. Michal Švantner, Ph.D., CTD

Západočeská univerzita v Plzni, Nové technologie - výzkumné centrum

Univerzitní 8, 301 00 Plzeň

tel.: +420 377 634 721, mobil: +420 737 914 978, e-mail: msvantne@ntc.zcu.cz, <https://www.ntc.zcu.cz/cs/>

<sup>2</sup> prof. Ing. Milan Honner, Ph.D., CTD

tel.: +420 377 634 720, mobil: +420 606 522 406, e-mail: honner@ntc.zcu.cz

<sup>3</sup> Mgr. Alexey Moskovchenko

e-mail: alexeym@ntc.zcu.cz

<sup>4</sup> Ing. Lukáš Muzika, Ph.D., CTD

tel.: +420 377 634 822, e-mail: muzika@ntc.zcu.cz

<sup>5</sup> Ing. Martin Valenta

Kriminologický ústav Policie České republiky

Strojnická 27, 170 89 Praha

e-mail: martin.valenta@pcr.cz

<sup>6</sup> Ing. Rudolf Vávra

e-mail: rudolf.vavra@pcr.cz

## **Annotation:**

The contribution addresses the issue of detecting gunshot residue (GSR, Gunshot Residue) near bullet holes using infrared non-destructive testing methods (IRNDT, Infrared Non-Destructive Testing). GSR analysis is a significant aspect of forensic investigations, playing a crucial role in reconstructing crime scenes, especially in determining shooting distances. The paper evaluates advantages and disadvantages of existing GSR detection methods, and introduces the potential of active infrared thermography as a promising approach. The IRNDT methods used in this study are described in the contribution and results of conducted experiments are presented. Key research goals of the research are optimization of IRNDT methods and procedures in terms of hardware configuration, inspection procedure, data evaluation, visualization of results, and their quantification. The research aims to develop methods and procedures for rapid, non-contact, and non-destructive GSR detection and visualization of their characteristic scattering patterns near the bullet holes.

This work is conducted as part of project No. VK01010037 "Methodology of Fast Non-Contact and Non-Destructive Detection of Gunshot Residue," supported by the Ministry of the Interior of the Czech Republic under the OPSEC programme (01/2023-12/2025).

## **TRIBODIAGNOSTIKA MOTOROVÝCH OLEJŮ**

## **TRIBOTECHNICAL DIAGNOSTICS OF ENGINE OILS**

**Ondřej ŠVEC**, TRIFOSERVIS s.r.o., Čelákovice <sup>1</sup>

## **Anotace:**

Tribotechnická diagnostika je jednou z metod bezdemontážní technické diagnostiky využívající maziva jako media pro získání informací o dějích a mechanických změnách v technických systémech, u nichž jsou maziva aplikována. Jejím posláním je zjišťovat, vyhodnocovat a oznamovat výskyt cizích látek v mazivu, a to jak z hlediska kvantitativního, tak i kvalitativního. Vhodná interpretace výsledků z provedených zkoušek umožňuje nejen včasné upozornit na příznaky vznikající poruchy, ale v řadě případů umožní i lokalizaci místa vzniku mechanické závady. Pro motory vozidel toto platí ještě více, kdy jsme rozbořením oleje schopni diagnostikovat přímé poškození konkrétních dílů.

## **Annotation:**

Tribotechnical diagnostics is one of the methods of non-disassembly technical diagnostics using lubricants as media for obtaining information about events and mechanical changes in technical systems in which lubricants are applied. Its mission is to detect, evaluate and report the occurrence of foreign substances in the lubricant, both from a quanti-

---

<sup>1</sup> Ondřej Švec, DiS., CTD

prezident ATD ČR, z.s.

TRIFOSERVIS s.r.o.

Sokolovská 1644, 250 88 Čelákovice

tel.: +420 603 265 565, mobil: +420 737 388 729, e-mail: info@trifoservis.cz, <http://www.trifoservis.cz/>

tative and qualitative point of view. Appropriate interpretation of the results of the tests performed allows not only to timely warn of the symptoms of an emerging failure, but in many cases also to localize the place of occurrence of a mechanical defect. This is even more true for vehicle engines, where we are able to diagnose direct damage to specific parts by analyzing the oil.

## VÝVOJ SPECIALIZOVANÝCH IR KAMER PRO OPTIMALIZACI TECHNOLOGIE 3D TISKU PLASTŮ

### SPECIALIZED IR CAMERAS DEVELOPMENT FOR OPTIMIZATION OF 3D PRINTING TECHNOLOGY OF PLASTIC

Zdeněk VESELÝ, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>1</sup>

Vladislav LANG, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>2</sup>

Jiří TESAŘ, Západočeská univerzita v Plzni, NTC <sup>3</sup>

#### Anotace:

3D tisk z plastových filamentů (FLM) je moderní aditivní technologií, která je využívána při výrobě prototypů a malosériové výrobě. Jejím použitím je možné vytvářet prostorově složité a jiným způsobem obtížně vyrobitelné díly. Hlavní výhodou FLM procesu je flexibilní a snadná systémová technologie, která je široce přínosná díky obrovské rozmanitosti tisknutelných materiálů. Její nevýhodou je omezená mechanická pevnost dílů ve směru tisku, z tohoto důvodu není tato technologie využívána pro mechanicky namáhané funkční díly.

IR termodiagnostiku procesu 3D tisku lze využívat pro monitorování tiskového procesu, zejména ke sledování teploty v tiskové zóně a pro kontrolu kvality z pohledu diagnostiky tiskových defektů. S využitím online monitorování teploty, simulačního modelu procesu a dalších aktivit je vyvíjen postup vedoucí ke zvýšení pevnosti tištěných dílů. Jeho základem je nalezení korelace mezi parametry tiskového procesu, teplotou v tiskové zóně a mechanickou pevností dílů. Jedním z cílů je vývoj IR měřicího systému pro lokální a globální termodiagnostiku procesu 3D tisku plastů. Uvedená problematika je řešena v rámci projektu OPTHERM v programu INTERREG Bavorsko - Česko 2021 - 2027 ve spolupráci týmu ZČU NTC v Plzni a OTH LMP v Regensburgu.

---

<sup>1</sup> Ing. Zdeněk Veselý, Ph.D., CTD

Západočeská univerzita v Plzni, Nové technologie - výzkumné centrum  
Univerzitní 8, 301 00 Plzeň

tel.: +420 377 634 832, mobil: +420 605 987 635, e-mail: zvesely@ntc.zcu.cz, <https://irt.zcu.cz/cs/>

<sup>2</sup> Ing. Vladislav Lang, Ph.D., CTD

tel.: +420 377 634 717, e-mail: vlang@ntc.zcu.cz

<sup>3</sup> Ing. Jiří Tesař, Ph.D., CTD

tel.: +420 377 634 828, e-mail: tesar@ntc.zcu.cz

# ANALÝZA OPOTREBOVANIA OBRÁBACIEHO STROJA POMOCOU VIBRODIAGNOSTIKY

## VIBRODIAGNOSTICS WEAR ANALYSIS OF A MACHINE TOOL

**Zoltán ZÁLEŽÁK**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>1</sup>

**Rastislav BERNÁT**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>2</sup>

**Norbert KECSKÉS**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FEM <sup>3</sup>

**Zdenko TKÁČ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>4</sup>

**Juraj JABLONICKÝ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>5</sup>

**Martin KOTUS**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>6</sup>

**Miroslav ČURGALI**, DT Transport, s.r.o., Nitra, Slovensko <sup>7</sup>

### Anotácia:

Vibrodiagnostika slúži na monitorovanie a detekciu stavu strojných zariadení, kde je možné lokalizovať ich poruchu a následne vyvodiť konkrétne závery. Príspevok poskytuje ucelený obraz o súčasnom stave využívania vibrodiagnostických zariadení a realizáciu takéhoto spôsobu diagnostiky na zvolenom strojnom zariadení, a to frézovacie obrábacie centrum SW BA 400 a vertikálny sústruh Famar TANDEM 200. Použité vibrodiagnostické zariadenia boli vibračný senzor VSA005 IFM s vyhodnocovacou jednotkou VSE100 IFM so softvérom IFM Efactor Octavis. Výsledkom analýzy je monitorovanie nástroja MAPAL, analýza procesu sústruženia a vyhodnotenie kolíznych stavov samotného procesu.

### Annotation:

Vibrodiagnostics is used for monitoring and detection of machinery condition, where it is possible to localize their failure and subsequently draw specific conclusions. The paper presents a comprehensive outline of the current state of vibrodiagnostic devices use and the application of this diagnostic method to selected machinery, namely to the milling

---

<sup>1</sup> Ing. Zoltán Záležák, PhD.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Ústav konštruovania a stroj. technológií  
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika

tel.: +421 37 641 5796, +421 37 641 5686, e-mail: zoltan.zalezak@uniag.sk, <https://uniag.sk/sk/>

<sup>2</sup> Ing. Rastislav Bernát, PhD.

tel.: +421 37 641 5796, +421 37 641 5688, e-mail: rastislav.bernat@uniag.sk

<sup>3</sup> Mgr. Norbert Kecskés, PhD.

Fakulta ekonomiky a manažmentu, Ústav štatistiky, operačného výskumu a matematiky

tel.: +421 37 641 4634, e-mail: norbert.kecskes@uniag.sk

<sup>4</sup> prof. Ing. Zdenko Tkáč, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

tel.: +421 37 641 4530, e-mail: zdenko.tkac@uniag.sk

<sup>5</sup> prof. Ing. Juraj Jablonický, PhD.

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

tel.: +421 37 641 4611, e-mail: juraj.jablonicky@uniag.sk

<sup>6</sup> doc. Ing. Martin Kotus, PhD.

Ústav konštruovania a strojárskych technológií

tel.: +421 37 641 5689, +421 37 641 5698, e-mail: martin.kotus@uniag.sk

<sup>7</sup> Ing. Miroslav Čurgali, PhD.

DT Transport, s.r.o.

Štefánikova Trieda 74/50, 949 01 Nitra, Slovenská republika

tel.: +421 903 284 934, e-mail: miroslav.curgali@transdev.com

machining center SW BA 400 and the vertical lathe Famar TANDEM 200. The vibrodiagnostic device used was the VSA005 IFM vibration sensor with the VSE100 IFM evaluation unit containing the IFM Efector Octavis software. The result of the analysis is the MAPAL tool monitoring, analysis of the turning process and evaluation of collision states of the process itself.

## **ANALÝZA SPOLĀHLIVOSTI STROJNÝCH ZARIADENÍ VYUŽÍVANÝCH V KAMEŇOLOME**

## **RELIABILITY ANALYSIS OF MACHINERY EQUIPMENT USED IN A STONE QUARRY**

**Jozef ŽARNOVSKÝ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>1</sup>

**Rastislav MIKUŠ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>2</sup>

**Ivan KOVÁČ**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>3</sup>

**Martin BARÁTH**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>4</sup>

**Lukáš BOJO**, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, TF <sup>5</sup>

### **Anotácia:**

Cieľom príspevku je analyzovať spoľahlivosť vibračných triedičov vyrábaných na zákazku pre konkrétneho odberateľa. Vibračné triediče sa využívajú ako strojné zariadenia v kameňolomoch. Analýzou chceme identifikovať prípadné problémy, ktoré ovplyvňujú účinnosť a životnosť triedičov. Experimenty sa zamerajú na formulovanie konkrétnych výstupov podľa požiadaviek zákazníka a na základe získaných experimentálnych analýz je možné vysloviť hypotézy, ktoré môžu byť implementované do výroby s cieľom zvýšiť spoľahlivosť týchto vibračných triedičov.

### **Annotation:**

The aim of the paper is to analyze the reliability of vibrating screeners manufactured to order for a specific customer. Vibratory screeners are used as machinery in quarries. By the analysis, we want to identify possible problems that affect the efficiency and longevity of the sorters. The experiments will focus on formulating specific outputs according to

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Jozef Žarnovský, PhD.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta

Ústav konštruovania a strojárskych technológií

Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika

tel.: +421 37 641 5784, e-mail: jozef.zarnovsky@uniag.sk

<sup>2</sup> doc. Ing. Rastislav Mikuš, PhD.

tel.: +421 37 641 4308, e-mail: rastislav.mikus@uniag.sk

<sup>3</sup> Ing. Ivan Kováč, PhD.

tel.: +421 37 641 5687, e-mail: ivan.kovac@uniag.sk

<sup>4</sup> Ing. Martin Baráth, PhD.

e-mail: martin.barath@uniag.sk

<sup>5</sup> Ing. Lukáš Bojo

e-mail: xbojo@uniag.sk

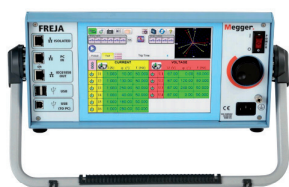
customer requirements and based on the obtained experimental analyses, it is possible to formulate hypotheses that can be implemented in production in order to improve the reliability of these vibratory screeners.



# Měřicí a diagnostické přístroje pro energetiku a průmysl



Již od roku 1991 firma "TMV SS" spol. s r.o. nabízí měřicí techniku pro diagnostiku a monitoring v různých odvětvích průmyslu, včetně energetiky, nebo ve vývoji a výzkumu. K prodané technice je dodán manuál v českém jazyce, je automaticky provedeno zaškolení a zajištěn hotline pro servis.



» Termokamery InfraTEC a příslušenství pro termografické měření včetně speciálních kamer pro výzkum nebo detekci úniku plynů Opgal



» Přístroje pro testování elektrických ochranných vypínačů, bateriových systémů firmy MEGGER (dříve PROGRAMMA)

» Laserové dálkoměry LASER TECHNOLOGY pro všechny oblasti průmyslu

» Řady přístrojů pro diagnostiku transformátorů firmy MEGGER, jako olejové zkoušečky, převodoměry, ohmmetry nebo testery na diagnostiku přístrojových transformátorů, atd.



» Vysokorychlostní kamery od společnosti AOS pro výrobu a výzkum, s rychlostí záznamu až 100 tisíc snímků za vteřinu a rozlišením téměř Full HD

» On-line monitorings výkonových transformátorů a přenosný chromatograf společností GE Grid Solutions a KELMAN

» Akustické kamery pro detekci a lokalizaci zdrojů akustického signálu (vysokonapěťové výboje, stavebnictví, únik stlačeného plynu apod.)

» Kamery UVIRCO zobrazující koronovou aktivitu

» Vysokonapěťové zdroje VLF a DC firmy B2 Electronic

» Přístroje pro on-line a off-line monitoring, diagnostiku UPS a bateriových systémů od firmy JOST Elektrotechnik

» Měřicí a monitorovací přístroje kvality SF6 od firmy WIKA - G.A.S. Dortmund

» Termokamery HIKMICRO s unikátním poměrem ceny a výkonu

» Přístroje pro detekci a kvantifikaci částečných výbojů v koncovkách kabelů a v rozvaděčích VN od firmy EA Technology



Obchodní a servisní zastoupení pro ČR a SR:

"TMV SS" spol. s r.o.

Studánková 395, 149 00 Praha 4 - Újezd  
tel.: +420 272 942 720, fax: +420 272 942 722  
email: info@tmvss.cz, <http://www.tmvss.cz>

# Efektivní spolupráce na optimalizaci provozu strojů

Objevte nové SKF technologie, prozkoumejte možnosti  
efektivní údržby a získajte informace o repasování  
a přizpůsobení vašich průmyslových zařízení.

[www.skf.com](http://www.skf.com)





# VA3 PRO

3-KANÁLOVÝ ANALYZÁTOR, SBĚRAČ DAT,  
A MNOHEM VÍCE ...



ROZUMÍME ŘEČI VIBRACÍ