

**Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní
ČEZ, a.s.
ZČU v Plzni, Fakulta strojní, RTI
ÚJV Řež, a.s.
Inženýrská akademie České republiky
ČSNMT**

**ZVYŠOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI KOMPONENT
ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ
V ELEKTRÁRNÁCH**

Srní
17. – 19. říjen 2017

Kolektiv autorů

Sborník z 12. konference

„Zvyšování životnosti komponent energetických zařízení v elektrárnách“

Srní, 17. – 19. říjen 2017

ISBN 978-80-261-0741-5

© Vydala Západočeská univerzita v Plzni v roce 2017

ODBORNÍ GARANTI

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D. Eng.h.c., FEng. – ČVUT v Praze, FS, IA ČR

Prof. Ing. Miroslav Balda, DrSc. – VZÚ Plzeň

PROGRAMOVÝ VÝBOR

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D. Eng.h.c., FEng. – ČVUT v Praze, FS, IA ČR

Prof. Ing. Miroslav Balda, DrSc. – VZÚ Plzeň

Ing. Václav Liška, CSc. - VZÚ Plzeň

Prof. Ing. František Hrdlička, CSc. – ČVUT v Praze, FS

Mgr. Aleš Laciok, MBA – ČEZ, a.s.

Ing. Radovan Šťastný – ČEZ, a. s.

Ing. Jan Zdebor, CSc. – ZČU v Plzni, FS

Ing. Martin Krondřák, Ph.D. – ÚJV Řež a.s.

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Ing. Václav Liška, CSc.

Jana Miksanová - VZÚ Plzeň

Lenka Lopatková – VZÚ Plzeň

GENERÁLNÍ PARTNER



HLAVNÍ PARTNEŘI



 **UnionOcel**



RAP s.r.o.
eo

 **esi**
get it right™



MEDIÁLNÍ PARTNER

all·for **power**

ENERGETIKA

ODBORNÁ TÉMATA A GARANTI KONFERENCE

ÚTERÝ 17. 10. 2017:

1. ODPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

LTO energetických zařízení

Garant: Prof. Ing. František Hrdlička, CSc.

2. ODPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

LTO energetických zařízení

Garant: Prof. Ing. Miroslav Balda, DrSc.

STŘEDA 18. 10. 2017

1. DOPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

Vliv koroze a vliv technologie svařování na materiál

Garant: Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D.Eng.h.c., FEng.

2. DOPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

Technologické a materiálové novinky

Garant: Prof. Ing. Václav Mentl, CSc.

ČTVRTEK 19. 10. 2017

1. DOPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

Výstupy z projektů VaV

Garant: Ing. Radovan Štastný

2. DOPOLEDNÍ BLOK PŘEDNÁŠEK

Výstupy z projektů VaV

Garant: Ing. Václav Liška, CSc.

PŘEDMLUVA

Vážení účastníci 12. ročníku konference s názvem „Zvyšování životnosti komponent energetických zařízení v elektrárnách“, vážené dámy, vážení pánové,

je to až neuvěřitelné, že se v tak hojném počtu setkáváme zde na Srní již po dvanácté. Možná si někteří říkají, že oblast energetiky je obor konzervativní. Ano, je pravda, že energetika je obor konzervativní, ale to je dáno především bezpečností provozu energetických zařízení. A proto tu jsme, protože celou konferencí se line téma bezpečnosti energetických zařízení, či prodlužování životnosti těchto zařízení.

Rád bych touto cestou poděkoval všem partnerům, kteří podpořili možnost pořádání této úspěšné konference a také všem, kteří přiložili ruku k dílu, aby vše bylo a proběhlo tak, jako vždy, ke spokojenosti Vás účastníků.

Přeji vám příjemný pobyt a mnoho zajímavých odborných zážitků.

Jménem programového výboru

Václav Liška

PROGRAM KONFERENCE

Úterý, 17. října

Registrace účastníků v hotelu Srní u recepce, 8.00 – 18.00

Oběd v hotelu Srní, 11.15 – 12.15

Zahájení konference (sál v hotelu Šumava), 12.30

Liška V.,
Zuna P.,
Křížek K.
Martínek S.

Úvod a zahájení konference

Zuna P.
13.00 – 13.15

Aktuální otázky aplikovaného výzkumu v ČR

1. odpolední blok přednášek – Hrdlička František (ČVUT v Praze, FS), 13.15 – 15.30

13.15 – 13.35

Prezentace společnosti ÚJV Řež, a.s.

Wandrol J.
13.35 – 13.50

Technickoekonomické studie dlouhodobého provozu (LTO) JE Dukovany a Temelín -
technická část

Pluhař D.
13.50 – 14.05

Technickoekonomické studie LTO JE Dukovany – ekonomická část, riziková analýza,
výstupy a závěry

Rotbauer T.
14.05 – 14.20

Technickoekonomické studie dlouhodobého provozu (LTO) JE Temelín

Ertl J.
14.20 – 14.35

Program řízeného stárnutí pro riziková místa se svarovými spoji (PŘS RMSS)
jaderných elektráren

Konop R.
14.35 – 14.50

Jaderné opravárenství hlavních komponent jaderných elektráren typu VVER v
českých podmínkách s důrazem na opravy svařováním

Lopoš I.
14.50 – 15.05

Analýza účinkov teplotnej stratifikácie monitorovanej systémom MONEZ pri hodnotení
životnosti potrubných komponentov primárneho okruhu

Žďárek J.
15.05 – 15.20

Současný stav projektu HORIZON 2020 IVMR (Udržení roztaveného Coria uvnitř
tlakové nádoby VVER 1000)

Diskuse k předneseným příspěvkům, 15.20 – 15.30

Občerstvení, 15.30 – 15.45

2. odpolední blok přednášek – Balda Miroslav (VZÚ Plzeň), 15.45 – 17.45

15.45 – 16.05

Prezentace společnosti EUTIT s.r.o.

Fiedler J.
16.05 – 16.20

Příčiny poruch parních turbín

Veselý S.
16.20 – 16.35

Výpočet životnosti některých tepelně namáhaných částí spalovacích turbín

Růžička M.
16.35 – 16.50

Metodika stanovení únavového poškození turbínového rotoru při termomechanické
únavě

Lacza J.
16.50 – 17.05

Metody bezkontaktního optického měření deformací - použití pro únavové zkoušky v
prostředí

Smolík L.
17.05 – 17.20

Pokročilá vibrodiagnostika generátorů

Petelová P.
17.20 – 17.35

Posouzení aplikace regeneračního žíhání v procesu zajištění dlouhodobého provozu
vnitřních částí reaktoru VVER 440

Diskuse k předneseným příspěvkům, 17.35 – 17.45

Slavnostní večeře v hotelu Srní, 18.30

Středa, 18. října

Snídaně v hotelu Srní, 7.15 – 8.15

1. dopolední blok přednášek – Zuna Petr (ČVUT v Praze, FS, IA ČR), 8.30 – 10.40

Cizner J. 8.30 – 8.45	Vysokoteplotní koroze za vysokých teplot v oxyfuel uhelných kotlích
Kasl J. 8.45 – 9.00	Rozbor korozního napadení lopat Kaplanovy turbíny malé vodní elektrárny
Andreovský J. 9.00 – 9.15	Aktivní snížení rozsahu erozních účinků na ponořené teplosměnné ploše fluidního kotle - Vývoj a provozní nasazení
Ducháček P. 9.15 – 9.30	Heterogenní svarové spoje parních generátorů JE Typu VVER 1000 MW zhotovené přidavným svařovacím materiálem typu Sv-10Ch16N25AM6
Poledna M. 9.30 – 9.45	Vývoj a výroba valivých korozivzdorných ložisek s klecemi z termoplastického polymeru PEEK pro použití v sestavě regulačních pohonů PRO a PRO-M pro JE VVER 440
Brziak P. 9.45 – 10.00	
Slováček M. 10.00 – 10.15	Opravy svařováním turbínových komponent skříní z creepově odolných ocelí
Moravec J. 10.15 – 10.30	Možnosti materiálových měření a experimentálních zkoušek pro oblast energetiky - posouzení vlivu svařovacího procesu na degradaci materiálu

Diskuse k předneseným příspěvkům, 10.30 – 10.40

Občerstvení, 10.40 – 10.55

2. dopolední blok přednášek – Mentl Václav (ZČU v Plzni, FS), 10.55 – 13.10

10.55 – 11.15	Prezentace společnosti PAPco s.r.o.
Žamboch M. 11.15 – 11.30	Experimentální měření součinitele otěru mezi perem a drážkou ve spodní části tlakové nádoby reaktoru VVER 440/213 a VVER 1000/320
Kratochvíl L. 11.30 – 11.45	Výroba vzorků pro experimentální ověření součinitele otěru pera tlakové nádoby reaktoru a drážky šachty reaktoru VVER 440/213 a VVER 1000
Polach P. 11.45 – 12.00	Energetické centrum kompetence: vybrané výsledky druhé fáze řešení projektu
Janovec J. 12.00 – 12.15	Zvyšování životnosti komponent uhelných elektráren a spaloven užitím NiCr termálních metalických nástřiků
Horváth L. 12.15 – 12.30	Použití plátových trubek na kritická místa kotlů pro energetiku
Chvostová E. 12.30 – 12.45	Analýza mechanických vlastností komponent v provozu pomocí miniaturizovaných zkušebních těles
Vít J. 12.45 – 13.00	35 let automatizovaného nedestruktivního zkoušení TNR typu VVER

Diskuse k předneseným příspěvkům, 13.00 – 13.10

Oběd v hotelu Srní, 13.15 – 14.15

Večeře, společenský večer v sále hotelu Srní
(bowlingový turnaj o pohár ředitele společnosti VZÚ Plzeň) – od 18.30

Čtvrtek, 19. října

Snídaně v hotelu Srní, 7.15 – 8.15

1. dopolední blok přednášek – Šťastný Radovan (ČEZ, a.s.), 8.30 – 10.45

Marková J. 8.30 – 8.45	Stavebně technické průzkumy betonových konstrukcí v elektrárnách
Zajíček J. 8.45 – 9.00	Počty náhradních dílů s ohledem na jejich kritičnost a dobu dodání
Kobzová A. 9.00 – 9.15	Řízení chemického režimu parovodního okruhu dle doporučení EPRI vs. VGB
Suchanová H. 9.15 – 9.30	Mikrobiální smyčka - dlouhodobý test pro EPRI
Švantner M. 9.30 – 9.45	Metody aktivní termografie pro prediktivní údržbu energetických zařízení
Junek M. 9.45 – 10.00	Mechanické a strukturní vlastnosti orbitálních svarových spojů z ocelí P91 a P92 po dlouhodobé laboratorní degradaci za zvýšených teplot
Brabec P. 10.00 – 10.15	Silikonové repliky - nepřímá metoda hodnocení poškození komponent
Cvešpr P. 10.15 – 10.30	LTOS - Podpora pro řízení životnosti zařízení

Diskuse k předneseným příspěvkům, 10.30 – 10.45

Občerstvení, 10.45 – 11.00

2. dopolední blok přednášek – Liška Václav (VZÚ Plzeň), 11.00 – 12.30

Svobodová M. 11.00 – 11.15	Posun přechodové teploty vrubové houževnatosti oceli P92 během teplotní expozice
Černý M. 11.15 – 11.30	Posouzení korozní odolnosti dílů parních turbín s využitím lomové mechaniky
Strejc J. 11.30 – 11.45	Stanovení korozně únavových vlastností na miniaturizovaných zkušebních tělesech
Horváth J. 11.45 – 12.00	Vliv laboratorní teplotní expozice na způsob mechanického porušování austenitické oceli HR3C
Neumannová Š. 12.00 – 12.15	Mechanické vlastnosti martenzitické ocele CB2

Diskuse k předneseným příspěvkům a Ukončení konference, 12.15 – 12.30

Oběd v hotelu Srní, 12.30 – 13.30

OBSAH

ODBORNÍ GARANTI	iii
PROGRAMOVÝ VÝBOR	iii
ORGANIZAČNÍ VÝBOR	iii
GENERÁLNÍ PARTNER.....	iv
HLAVNÍ PARTNEŘI	iv
MEDIÁLNÍ PARTNER	vi
ODBORNÁ TÉMATA A GARANTI KONFERENCE	vii
PŘEDMLUVA	viii
PROGRAM KONFERENCE	ix
OBSAH	xii
TECHNICKOEKONOMICKÉ STUDIE DLOUHODOBÉHO PROVOZU (LTO) JE DUKOVANY A TEMELÍN – TECHNICKÁ ČÁST.....	1
TECHNICAL ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF DUKOVANY NPP LONG TERM OPERATION – TECHNICAL PART 1	1
JAN WANDROL	1
TECHNICKOEKONOMICKÉ STUDIE LTO JE DUKOVANY (EDU) - EKONOMICKÁ ČÁST, RIZIKOVÁ ANALÝZA, VÝSTUPY A ZÁVĚRY	5
TECHNICAL ECONOMIC STUDY OF LTO DUKOVANY NPP - THE ECONOMIC PART, RISK ANALYSIS, OUTPUTS AND CONCLUSIONS.....	5
DUŠAN PLUHAŘ	5
PROGRAM ŘÍZENÉHO STÁRNUTÍ PRO RIZIKOVÁ MÍSTA SE SVAROVÝMI SPOJI (PŘS RMSS) JADERNÝCH ELEKTRÁREN.....	9
AGEING MANAGEMENT PROGRAM FOR RISK WELDS (AMP RMSS) OF NUCLEAR POWER PLANTS	9
JAKUB ERTL.....	9
JADERNÉ OPRAVÁRENSTVÍ HLAVNÍCH KOMPONENT JADERNÝCH ELEKTRÁREN TYPU VVER V ČESKÝCH PODMÍNKÁCH S DŮRAZEM NA OPRAVY SVAŘOVÁNÍM	13
REPAIR OF WWER TYPE NUCLEAR POWER PLANT MAIN NUCLEAR COMPONENTS IN CZECH CONDITIONS WITH EMPHASIS ON WELD REPAIRS.....	13
TOMÁŠ SOUKUP A RADEK KONOP	13
ANALÝZA ÚČINKOV TEPLOTNEJ STRATIFIKÁCIE MONITOROVANEJ SYSTÉMOM MONEZ PRI HODNOTENÍ ŽIVOTNOSTI POTRUBNÝCH KOMPONENTOV PRIMÁRNEHO OKRUHU.....	19
ANALYSIS OF THERMAL STRATIFICATION EFFECTS MONITORED BY SYSTEM MONEZ IN LIFETIME EVALUATION OF PRIMARY CIRCUIT PIPING COMPONENTS.....	19
IVAN LOPOŠ, MILAN MIKUŠ A MARIÁN KRAJČOVIČ.....	19
SOUČASNÝ STAV PROJEKTU HORIZON 2020 IVMR (UDRŽENÍ ROZTAVENÉHO CORIA UVNITŘ TLAKOVÉ NÁDOBY VVER 1000).....	23
PRESENT STATUS OF THE HORIZON 2020 IVMR PROJECT (IN VESSEL MELT RETENTION INSIDE THE RPV FOR THE VVER 1000).....	23
JIŘÍ ŽDÁREK, DAVID BÁTĚK A SVATOPLUK VLČEK	23
PŘÍČINY PORUCH PARNÍCH TURBÍN	27
CAUSES OF STEAM TURBINE MALFUNCTION	27

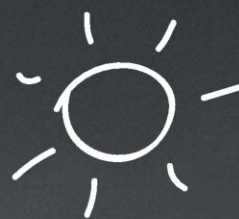
JAN FIEDLER.....	27
VÝPOČET ŽIVOTNOSTI NĚKTERÝCH TEPELNĚ NAMÁHANÝCH ČÁSTÍ SPALOVACÍCH TURBÍN.....	31
STANISLAV VESELÝ.....	31
METODIKA STANOVENÍ ÚNAVOVÉHO POŠKOZOVÁNÍ TURBÍNOVÉHO ROTORU PŘI TERMOMECHANICKÉ ÚNAVĚ	37
THERMOMECHANICS FATIGUE DAMAGE METHODOLOGY OF THE TURBINE ROTOR.....	37
MILAN RŮŽIČKA, JOSEF JURENKA, MARTIN NESLÁDEK, MAXIM LUTOVINOV, PETR MĚŠŤÁNEK A JAN DŽUGAN.....	37
METODA BEZKONTAKTNÍHO OPTICKÉHO MĚŘENÍ DEFORMACÍ - POUŽITÍ PRO ÚNAVOVÉ ZKOUŠKY V PROSTŘEDÍ.....	41
CONTACTLESS OPTICAL METHOD FOR DEFORMATION MEASUREMENT - APPLICATION FOR FATIGUE TESTING IN ENVIRONMENT	41
JAKUB LACZA A MIROSLAVA ERNESTOVÁ	41
POSOUZENÍ APLIKACE REGENERAČNÍHO ŽÍHÁNÍ V PROCESU ZAJIŠTĚNÍ DLOUHODOBÉHO PROVOZU VNITŘNÍCH ČÁSTÍ REAKTORU VVER 440	45
RECOVERY ANNEALING APPLICATION ASSESSMENT IN THE PROCESS OF WWER 440 TYPE REACTOR INTERNALS LONG-TERM OPERATION	45
PETRA PETELOVÁ, ONDŘEJ BURŠÍK, VÁCLAV NOVÁK, BARBORA MAREŠOVÁ, RADIM KOPŘIVA A ALEŠ MATERNA	45
VYSOKOTEPLTNÍ KOROZE V OXYFUEL UHELNÝCH KOTLÍCH.....	49
HIGH TEMPERATURE CORROSION IN OXYFUEL COAL-FIRED BOILERS.....	49
JOSEF CIZNER, JAN HRUŠKA A JAKUB MLNAŘÍK	49
ROZBOR KOROZNÍHO NAPADENÍ LOPAT KAPLANOVY TURBÍNY MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY	53
THE ANALYSIS OF CORROSION ATTACK OF BLADES OF SMALL WATER POWER STATION	53
JOSEF KASL, JAKUB HORNÍK, JANA PECHAROVÁ, MIROSLAVA MATĚJOVÁ, STANISLAV KRUM A PETR ZUNA.....	53
AKTIVNÍ SNÍŽENÍ ROZSAHU EROZNÍCH ÚČINKŮ NA PONOŘENÉ TEPLOSMĚNNÉ PLOŠE FLUIDNÍHO KOTLE - VÝVOJ A PROVOZNÍ NASAZENÍ.....	57
ACTIVE REDUCING EXTEND OF EROSION ON THE IMMERSERD HEAT EXCHANGE SURFACE IN FLUIDIZED BOILER – DEVELOPMENT AND REAL OPERATION.	57
JAN ANDREOVSKÝ A PETR MAREŠ.....	57
HETEROGENNÍ SVAŘOVÉ SPOJE PARNÍCH GENERÁTORŮ JE TYPU VVER 1000 MW ZHOTOVENÉ PŘÍDAVNÝM SVAŘOVACÍM MATERIÁLEM TYPU SV-10CH16N25AM6	63
PETR DUCHÁČEK, MAREK PALÁN A ZDENĚK ČANČURA	63
VÝVOJ A VÝROBA VALIVÝCH KOROZIVZDORNÝCH LOŽISEK S KLECEMI Z TERMOPLASTICKÉHO POLYMERU PEEK PRO POUŽITÍ V SESTAVĚ REGULAČNÍCH POHONŮ PRO A PRO-M PRO JE VVER 440.	67
DEVELOPMENT AND MANUFACTURE OF ROLLING BEARINGS MADE OF STAINLESS STEELS WITH CAGES MADE OF THERMOPLASTIC POLYMER PEEK FOR USAGE IN NUCLEAR REACTOR VVER 440 CONTROL ROD DRIVE MECHANISM PRO AND PRO-M GROUP.	67
MARTIN POLEDNA	67
OPRAVY SVAŘOVÁNÍM TURBÍNOVÝCH KOMPONENT SKŘÍNÍ Z CREEPOVĚ ODOLNÝCH OCELÍ.....	71
WELDING REPAIR OF TURBINE COMPONENT FROM CREEP RESISTANCE STEELS	71
MAREK SLOVÁČEK, JOSEF TEJC, TOMÁŠ RICHTER, JAROMÍR MORAVEC, DAVID BERAN A JAN ČECH.....	71
MOŽNOSTI MATERIÁLOVÝCH MĚŘENÍ A EXPERIMENTÁLNÍCH ZKOUŠEK PRO OBLAST ENERGETIKY - POSOUZENÍ VLIVU SVAŘOVACÍHO PROCESU NA DEGRADACI MATERIÁLU.....	79

POSSIBILITIES OF THE MATERIALS MEASUREMENTS AND EXPERIMENTAL TESTS IN THE ENERGETICS SECTION – EVALUATION INFLUENCE OF THE WELDING PROCESS ON THE MATERIAL DEGRADATION	79
JAROMÍR MORAVEC A IVA NOVÁKOVÁ	79
EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ SOUČiniteLE OTĚRU MEZI PEREM A DRÁŽKOU VE SPODNÍ ČÁSTI TLAKOVÉ NÁDOBY REAKTORU VVER 440/213 A VVER 1000/320	83
EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE FRETTING WEAR COEFFICIENT BETWEEN THE KEY AND THE GROOVE IN THE LOWER PART OF THE VVER 440/231 AND VVER 1000/320 REACTOR PRESSURE VESSEL	83
LADISLAV PEČÍNKA, SVOBODA J. A MIROSLAV ŽAMBOCH	83
VÝROBA VZORKŮ PRO EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ SOUČiniteLE OTĚRU PERA TLAKOVÉ NÁDOBY REAKTORU A DRÁŽKY ŠACHTY REAKTORU VVER 440/213 A VVER 1000.	87
PRODUCTION OF SAMPLES FOR EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE FRETTING WEAR COEFFICIENT BETWEEN THE REACTOR PRESSURE VESSEL KEY AND THE CORE BARREL GROOVE IN THE LOWER PART OF THE VVER 440/213 AND VVER 1000.	87
LIBOR KRATOCHVÍL	87
ENERGETICKÉ CENTRUM KOMPETENCE: VYBRANÉ VÝSLEDKY DRUHÉ FÁZE ŘEŠENÍ PROJEKTU	91
ENERGY PRODUCTION COMPETENCE CENTRE: SELECTED RESULTS OF THE SECOND STAGE OF THE PROJECT SOLVING.....	91
PAVEL POLACH, VÁCLAV ČERNÝ A JAROSLAV VÁCLAVÍK	91
ZVYŠOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI KOMPONENT UHELNÝCH ELEKTRÁREN A SPALOVEN UŽITÍM NICR TERMÁLNÍCH METALICKÝCH NÁSTRÍKŮ	97
ENHANCING THE LIFE OF COMPONENTS OF COAL-FIRED POWER PLANTS AND WASTE INCINERATORS USING THERMAL METALLIC NICR SPRAYS	97
JIŘÍ JANOVEC, JAKUB HORVÁTH A MICHAL JUNEK	97
POUŽITÍ PLÁTOVANÝCH TRUBEK NA KRITICKÁ MÍSTA KOTLŮ PRO ENERGETIKU	103
THE CLADDING TUBES FOR THE ENERGETIC BOILER CRITICAL PARTS APPLICATION	103
LADISLAV HORVÁTH, JAKUB HORVÁTH, JIŘÍ JANOVEC.....	103
ANALÝZA MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ KOMPONENT V PROVOZU POMOCÍ MINIATURIZOVANÝCH ZKUŠEBNÍCH TĚLES	107
ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES COMPONENT IN OPERATION USING SUB-SIZED SPECIMENS.....	107
EVA CHVOSTOVÁ, JÁN DŽUGAN A PAVEL KONOPÍK	107
35 LET AUTOMATIZOVANÉHO NEDESTRUKTIVNÍHO ZKOUŠENÍ TNR TYPU VVER.....	111
35 YEARS OF AUTOMATED NON-DESTRUCTIVE TESTING OF WWER TYPE REACTOR PRESSURE VESSELS	111
JAN VÍT, LUKÁŠ STAINER A ZDENĚK SKÁLA	111
STAVEBNĚ TECHNICKÉ PRŮZKUMY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ V ELEKTRÁRNÁCH	115
INVESTIGATIONS OF CONCRETE STRUCTURES IN POWER PLANTS.....	115
JANA MARKOVÁ, JAN MLČOCH, MIROSLAV SÝKORA, KAMIL PREŠL A JAN MOLNÁR	115
POČTY NÁHRADNÍCH DÍLŮ S OHLEDEM NA JEJICH KRITICHNOST A DOBU DODÁNÍ	119
NUMBER OF SPARE PARTS DEPENDING ON THEIR CRITICALITY AND DELIVERY TIME	119
JAN KAMENICKÝ, PAVEL SÁGL A JAROSLAV ZAJÍČEK	119
ŘÍZENÍ CHEMICKÉHO REŽIMU PAROVODNÍHO OKRUHU DLE DOPORUČENÍ EPRI VS. VGB.....	123
WATER CHEMISTRY CONTROL OF STEAM/WATER CYCLE SYSTEM BY EPRI VS. VGB GUIDELINES.....	123
ALENA KOBZOVÁ A MARTIN KRONĎÁK.....	123

MIKROBIÁLNÍ SMYČKA – DLOUHODOBÝ TEST PRO EPRI	127
MICROBIAL LOOP – LONG-TERM TEST FOR EPRI.....	127
DALIBOR KÁRNÍK, ALENA KOBZOVÁ, MARTIN KRONĎÁK A HELENA SUCHANOVÁ.....	127
METODY AKTIVNÍ TERMOGRAFIE PRO PREDIKTIVNÍ ÚDRŽBU ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	131
ACTIVE THERMOGRAPHY METHODS FOR PREDICTIVE MAINTENANCE OF POWER EQUIPMENT	131
MICHAL ŠVANTNER, LUKÁŠ MUZIKA, JIŘÍ SKÁLA A JIŘÍ TESAŘ	131
MECHANICKÉ A STRUKTURNÍ VLASTNOSTI ORBITÁLNÍCH SVAROVÝCH SPOJŮ Z OCELÍ P91 A P92 PO DLOUHODOBÉ LABORATORNÍ DEGRADACI ZA ZVÝŠENÝCH TEPLŮT	133
MECHANICAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURES OF NARROW GAP ORBITAL WELDED P91 AND P92 STEELS AFTER LONG-TERM LABORATORY AGEING AT ELEVATED TEMPERATURES	133
MICHAL JUNEK, MARIE SVOBODOVÁ, LADISLAV HORVÁTH A JIŘÍ JANOVEC.....	133
SILIKONOVÉ REPLIKY – NEPŘÍMÁ METODA HODNOCENÍ POŠKOZENÍ KOMPONENT	137
SILICONE REPLICAS – INDIRECT METHOD TO EVALUATE DAMAGE OF COMPONENTS	137
PETR BRABEC	137
LTOS - PODPORA PRO ŘÍZENÍ ŽIVOTNOSTI ZAŘÍZENÍ	141
LTOS - SW SUPPORT TO LIFE CONTROL OF EQUIPMENT	141
PAVEL CVEŠPR.....	141
POSUN PŘECHODOVÉ TEPLŮTY VRUBOVÉ HOUŽEVNATOSTI OCELI P92 BĚHEM TEPLŮTNÍ EXPOZICE	145
SHIFT OF IMPACT TRANSITION TEMPERATURE OF P92 STEEL DURING ISOTHERMAL AGEING	145
MARIE SVOBODOVÁ, MICHAL JUNEK, JOSEF ČMAKAL A JINDŘICH DOUDA.....	145
POSOUZENÍ KOROZNÍ ODOLNOSTI DÍLŮ PARNÍCH TURBÍN S VYUŽITÍM LOMOVÉ MECHANIKY	149
CORROSION RESISTANCE EVALUATION FOR STEAM TURBINES BY FRACTURE MECHANICS.....	149
MIROSLAV J. ČERNÝ	149
VLIV LABORATORNÍ TEPLŮTNÍ EXPOZICE NA ZPŮSOB MECHANICKÉHO PORUŠOVÁNÍ AUSTENITICKÉ OCELE HR3C	151
THE CHANGES IN FRACTURE MECHANISM OF THE AUSTENITIC STEEL HR3C CAUSED BY ISOTHERMAL LABORATORY AGEING	151
JAKUB HORVÁTH, JIŘÍ JANOVEC A LADISLAV HORVÁTH	151
MECHANICKÉ VLASTNOSTI MARTENZITICKÉ OCELE CB2	155
MECHANICAL PROPERTIES OF MARTENZITIC STEEL CB2	155
ŠÁRKA NEUMANNOVÁ, JAN ČECH, TOMÁŠ VLASÁK, JAN HAKL A LIBUŠE HAVELKOVÁ	155
REJSTRÍK AUTORŮ	159

ČEZ ESCO

- komplexnost
- inovace
- úspora
- odbornost



Chytrá budoucnost vaší společnosti

**ČEZ ESCO nabízí inovativní a chytrá řešení energií
pro firmy i celá města.**

Naše služby vám umožní stát se energeticky nezávislejší a ekologicky odpovědnější. Provedeme detailní audit a na základě jeho výsledku navrhne optimální projekt. Postaráme se o financování, celkovou realizaci i následnou údržbu a servis.

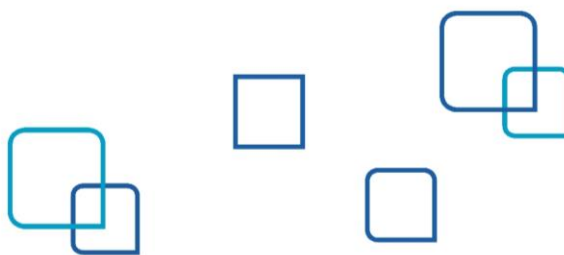
Díky našim zkušenostem a dodávaným technologiím si můžete být jisti, že ČEZ ESCO je investice do budoucna, která přináší chytrá řešení pro vaši společnost.

www.cezesco.cz

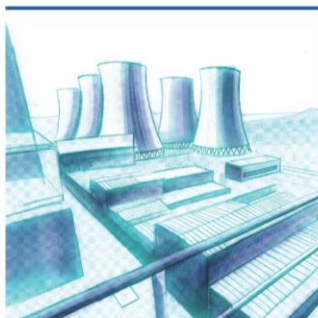


ČEZ ESCO

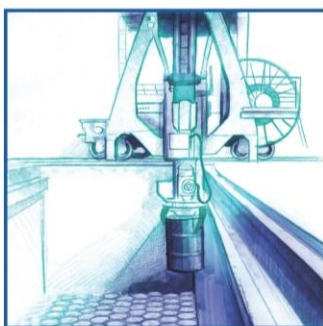
ENERGY
SERVICE
COMPANY



**Bezpečný
a efektivní
provoz
energetických
zařízení**



**Projektování
a související
inženýrské
služby**



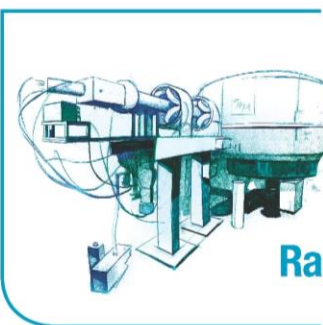
**Nakládání
s radioaktivními
i dalšími
odpady**



**Vyřazování
jaderných
zařízení
z provozu**



**Vodíkové
technologie**

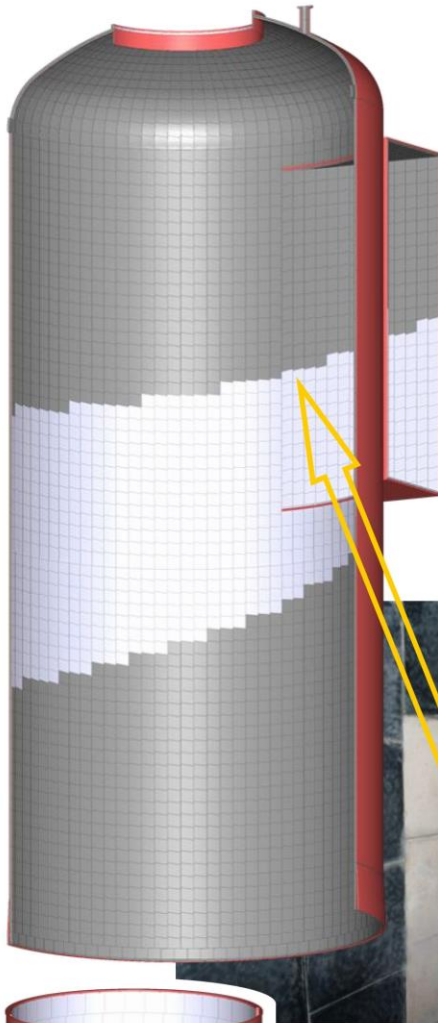


Radiofarmaka





OTĚRUVZDORNÁ POTRUBÍ



EUTIT s.r.o., Slévárna čediče a eucoru, č.p. 196, 353 01 Stará Voda; +420 354 789 150, 119, 130; +420 354 691 480; eutit@eutit.cz

www.eutit.cz

Teplo z Komořan

váš nejdostupnější zdroj tepelné pohody



Ekologické
a bezpečné



Dlouhodobě cenově
dostupné

www.setep.cz

www.ue.cz

ST SEVEROČESKÁ
TEPLÁRENSKÁ

Teplárenská 2,
Most-Komořany

UE UNITED
ENERGY



**TEPLÁRNA
OTROKOVICE**
LAMA energy group

**BEZPEČNÁ
SPOLEHLIVÁ
ENERGIE**

TEPLÁRNA OTROKOVICE a.s.

výroba a rozvod tepla
výroba elektřiny
obchod s elektřinou

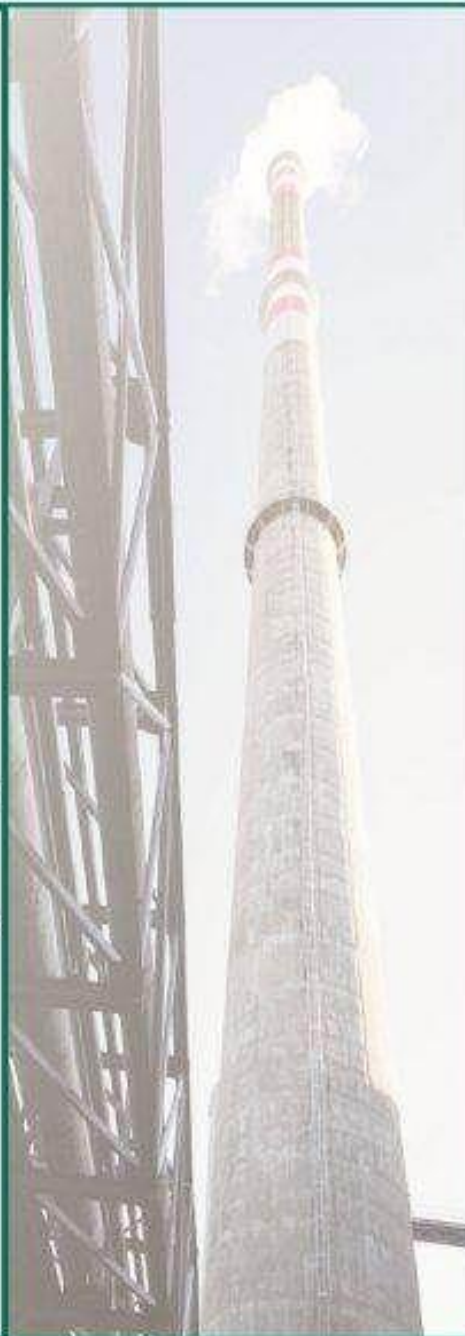
člen skupiny

LAMA ENERGY GROUP

dodavatel plynu
dodavatel elektřiny
mobilní operátor

www.tot.cz

www.lamagroup.cz





UnionOcel

Váš ocelový partner

Skladové a servisní centrum Kopřivnice

Naše možnosti

Plech

Výpalky

plazma do 40 mm
autogen do 330 mm

Opracované díly

Ohraňování

Vrtání

Tryskání

Skružování

Stříhání na nůžkách

Nezávislé přejímky

Zkoušky UZV

**Vše z našeho
skladového
a servisního centra
v Kopřivnici**

UnionOcel, s.r.o.
Bavorská 2780
155 00 Praha 5 - Stodůlky
Tel.: +420 251 013 011

UnionOcel, s.r.o.
Panská 1444
742 21 Kopřivnice
Tel.: +420 556 209 911

E-mail: info@unionocel.cz



www.unionocel.cz



TES s.r.o. | Pražská 597 | 674 01 Třebíč
Tel.: +420 568 838 411 | Fax: +420 568 838 127
E-mail: tes@tes.eu

www.tes.eu



Jsme česká inženýrská společnost a od roku 1992 se specializujeme na inženýrské služby a technickou podporu zejména v oblasti jaderné energetiky. Jsme spolehlivým dodavatelem energetické společnosti ČEZ, jejích partnerů i zahraničních zákazníků. Naší činností podporujeme bezpečnost provozu na jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín.

V rámci mezinárodních projektů se podílíme na zlepšení provozu a bezpečnosti jaderných elektráren v Rusku a na Slovensku. Jako vedoucí členové konsorcií jsme získali bohaté zkušenosti v oblasti řízení projektů, např. na projektech TACIS řízených Evropskou komisí nebo naší účastí na projektech organizovaných Ministerstvem obchodu a průmyslu ČR.



ECAD® – diagnostika kabelů



Validace havarijních předpisů na simulátoru EDU



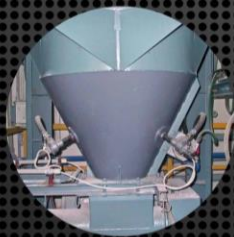
MOSAD®-5 monitorovací systém analogových a dvouhodnotových signálů

Klíčové oblasti našich služeb pro JE:

- Spouštění energetických celků
- Výpočty a bezpečnostní analýzy
- Monitorovací a diagnostické systémy
- Inženýrská podpora provozu JE
- Inženýring elektrických systémů
- Technická podpora jaderného dozoru

Garance plynulého toku sypkých materiálů

Kontinuální čištění pomocí akustické energie



ŘEŠENÍ PRO TĚŽKÝ PRŮMYSL A ENERGETIKU



Společnost MECAS ESI, jako součást ESI Group, je uznávaným světovým dodavatelem nástrojů **počítačové simulace v oblastech návrhu prototypů a výrobních procesů**. Zabývá se řešením komplexních inženýrských projektů a prodejem pokročilého softwaru včetně služeb s tím spojených.

Tým inženýrů MECAS ESI poskytuje **technickou podporu a konzultace** v oblasti provádění multifyzikálních analýz včetně posouzení limitních stavů, simulací nárazových zkoušek, provádění analýz výrobních procesů tváření, lití, svařování, tepelného zpracování, ale také například analýzy vibroakustiky, proudění a elektromagnetické kompatibility.

V odvětví těžkého průmyslu a energetiky poskytuje společnost MECAS ESI služby pro následující oblasti:

Návrh zařízení a oblast řízeného stárnutí energetických komponent

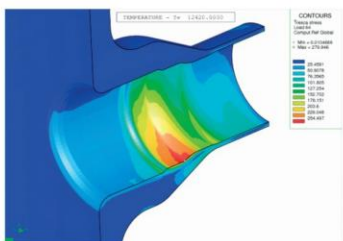
- Statické analýzy v lineární a nelineární oblasti (SYSTUS a VPS*)
- Dynamické analýzy v lineární a nelineární oblasti (SYSTUS a VPS)
- Teplotní analýzy (SYSTUS a VPS)
- Analýzy proudění (OpenFOAM)
- Vibroakustika (VA one)
- Nárazové zkoušky (VPS)
- Posouzení limitních stavů - únava, creep, lomová mechanika (SYSTUS a VPS)
- Interaktivní vizuální rozhodování využívající technologie virtuální reality (IC.IDO)

Výroba & optimalizace výroby

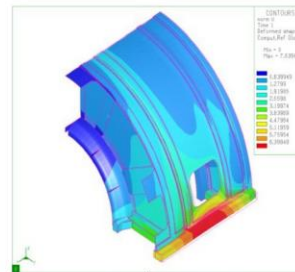
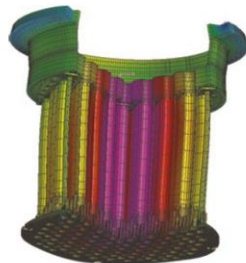
- Odlévání (Pro CAST)
- Svařování (SYSWELD)
- Tepelné zpracování (SYSWELD)
- Objemové tváření (QFORM)
- Plošné tváření (PAM STAMP)
- Ohýbání trubek (PAM TUBE)
- Zobrazení procesů ve 3D (IC.IDO)

*Virtual Performance Solution - původní PAM-CRASH, který je komplexně rozšířen i na implicitní řešení multifyzikálních úloh.

Produkty společnosti ESI Group jsou vzájemně propojitelné, tzn. lze provádět numerické simulace 3. generace, kde jsou zastoupeny jednotlivé výrobní procesy a následně i analýzy provozních stavů, případně limitních stavů.



Se souhlasem COMEX NUCLEAIRE



Se souhlasem ŠKODA POWER a.s.



Člen federace evropských materiálových společností – FEMS
<http://www.csnmt.cz>

Zaměření činnosti a cíle společnosti

ČSNMT, založená v roce 1993, je dobrovolným sdružením individuálních a kolektivních členů (firem, ústavů, vysokých škol a jiných neziskových institucí). Činnost společnosti spočívá zejména v:

- organizování odborných setkání, výměně zkušeností a společném řešení odborných problémů
- rozšiřování informací o nových materiálech a technologiích
- podporování a sponzorování výzkumu, vývoje a aplikace nových materiálů a technologií
- organizování transferu nových technologií mezi kolektivními členy společnosti
- podporování a propagování výuky materiálového inženýrství na vysokých školách, včetně postgraduálního doktorského studia
- podporování absolventů vysokých škol na počátku jejich kariéry a v péči o růst jejich tvůrčí způsobilosti
- organizování spolupráce a výměny zkušeností a informací atp. s příbuznými společnostmi v tuzemsku i zahraničí
- řešení národních i mezinárodních projektů výzkumného i nevýzkumného charakteru

Odborné tematické oblasti

Kovy, polymery, sklo a keramika, uhlíkové materiály, materiály pro elektrotechniku a elektroniku, textilní materiály, stavební materiály, biomateriály, nanomateriály a nanotechnologie, povrchové inženýrství, pokrokové technologie výroby a zpracování materiálů, charakterizace a zkoušení materiálů.

Organizační uspořádání společnosti

Organizační struktura ČSNMT je vybudována na principech dobrovolnosti, demokracie a vzájemné spolupráce. Tvoří ji: generální shromáždění členů (1x ročně), statutární orgány, řídicí výbor, kontrolní komise, odborné a tematické skupiny, sekretariát, kluby (pobočky) ČSNMT v regionech, instituce Ceny ČSNMT.

Hlavní trvalé aktivity

- Vydávání publikace „Průvodce systémem státní podpory výzkumu a vývoje v České republice“
- Vydávání příruček
- Vydávání elektronické publikace „Zpravodaj ČSNMT“
- Spolupořádání mezinárodních konferencí „METAL“, „NANOCON“, konferencí o struktuře materiálů a mikromechanice lomu (MSMF), „COMAT“ a česko-slovenských konferencí „Přínos metalografie pro řešení výrobních problémů“
- Spolupořádání národních konferencí „Zvyšování životnosti komponent energetických zařízení v elektrárnách“ a „Dny tepelného zpracování“
- Organizování účasti českých doktorandů na mezinárodních konferencích Junior Euromat v Lausanne

Mezinárodní spolupráce

- Federation of European Materials Societies
- Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM)
- The Institute of Materials, Minerals and Mining Velká Británie
- The European Network of Materials Research Centres (ENMAT)

Sídlo ČSNMT

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel./fax: 221082329, e-mail: csnmt@csnmt.cz

OLYMPUS®

Your Vision, Our Future



OmniScan MX2 PA2

Ultrazvuková technologie „Phased Array“ a „TOFD“ - možnost využití obou technik současně!

Odolný a snadno přenosný **OmniScan MX2 PA2** s Phased Array modulem druhé generace umožňuje rychlé skenování i záznam dat a nabízí výkonné softwarové funkce pro nedestruktivní zkoušení PA i TOFD. Přináší další výrazný posun v efektivitě zkoušení při zachování preciznosti v pokročilých AUT i ve standardních aplikacích.

Snazší a rychlejší nastavení

Kratší cyklus zkoušení, vyhodnocení i reportování

Vhodné pro:

- defektoskopii tavných svarových spojů
- tlakové nádoby
- zkoušení kompozitů
- svary na trubkách malých průměrů
- manuální a poloautomatické zkoušení
- korozní poškození

Scientific Solutions Division

Olympus Czech Group, s.r.o., člen koncernu,

Evropská 176/16, 160 41 Praha 6, tel.: +420 221 985 112

info-industrial@olympus.cz

www.olympus-ims.com/en/omniscan-mx2

STARMANS

STARMANS electronics je inženýrská a výrobní společnost, která poskytuje pokročilé technologické produkty a řešení pro nedestruktivní testování a vyhodnocení. Vytváříme, navrhujeme a vyrábíme přenosné ultrazvukové zařízení a systémy pro ultrazvukovou, infračervenou, magneto-práškovou inspekci a X-ray testování.

Telemetrická stanice

DIO 3000 telemetrická stanice



- je komplexní průmyslový systém používaný pro sběr dat ze senzorů umístěných na důležitých místech turbín pro kontrolu správné polohy hřídele, průhyb hřídele, oscilace, vibrace lopatek, ohyb lopatek a sleduje tak účinnost a zatížení turbín. Cílem je predikce budoucích možných závad turbíny. Grafický barevný displej umožňuje sběr dat a má záznamové zařízení.

Digitální ultrazvukový defektoskop

Defectobook® DIO1000 PA nyní umožňuje zobrazování v režimu Phased Array vyvinutý a navržený firmou STARMANS.

Digitální ultrazvukový defektoskop Defectobook® DIO1000 PA nyní umožňuje zobrazování v režimu Phased Array. Je kombinací všech funkcí konvenčního ultrazvuku s fázovým posunem. Použitím nejnovější generace elektronických komponent a mikroprocesorů jsme vyrobili nejtenčí, nejlehčí a skutečně přenosný Phased Array přístroj. Standardní konfigurace je s 16 elementovou sondou s možností zakoupit a měřit se sondou s 32 elementy.

HLAVNÍ OBORY POUŽITÍ:

- Energetika - austenitické sváry, hnací hřídele, zkoušení lopatek,
- Letectví a kosmonautika - zkoušení kompozitů
- Výroba oceli - velkých odlitků, válcované oceli za tepla a za studena
- Strojírenství - sváry a spoje
- Železnice - traťové uzly manganové oceli, kola, osy
- Inspekce potrubí - svárů, spojů





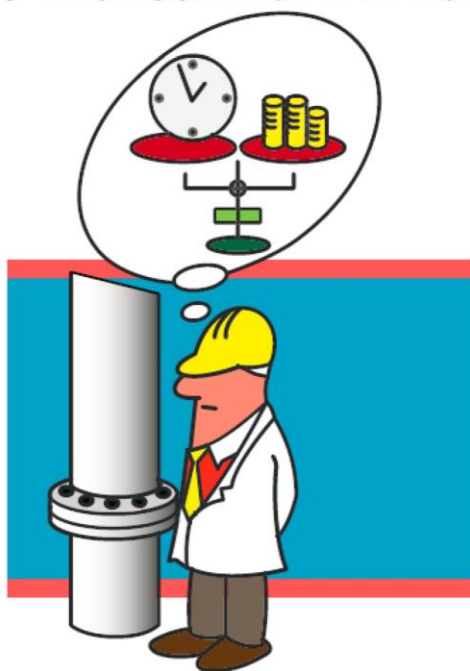
TĚSNĚNÍ & TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

KONZULTACE & ODBORNÉ POSUDKY

VÝPOČTY, ZKOUŠKY, KVALIFIKACE & ŠKOLENÍ

Školení personálu pro montáž přírubových spojů podle ČSN EN 1591-4

V dubnu 2014 začal platit nový standard s názvem „Příruby a přírubové spoje – Část 4: Kvalifikace odborné způsobilosti personálu k montáži šroubových spojů v tlakových zařízeních v kritických aplikacích“, který posunuje práci zejména montáž přírubových spojů tlakových zařízení na vyšší úroveň tzn. třídy těsnosti a spolehlivosti.



Nabízíme školení dle tab. 1, 3, 4 a 11 podle této normy pro personál zabývajícího se montáží přírubových spojů a po absolvování školení akreditované ověření této problematiky s odpovídajícím osvědčením (certifikátem odborného personálu).

Pracovníci odpovědní za montáž přírubových spojů musí získat a prokázat odpovídající znalosti a dovednosti. Proto je v normě nastíněn způsob, jak se toho má dosáhnout. Norma řeší kvalifikaci lektora a posuzovatele/zkoušejícího, způsoby výcviku příslušného personálu, stupně a úrovně kvalifikace, efektivnost výcviku, posuzování odborné způsobilosti, získání osvědčení (certifikace), dobu jeho platnosti a prodloužení a zařazení výcviku do systému managementu kvality.

Více na www.techseal.cz/skoleni nebo www.SkoleniMonteru.cz

Provozní bezpečnost a těsnost tlakových zařízení je zásadní prioritou v oblasti bezpečnosti práce, ochrany zdraví, životního prostředí a kvality výroby tzv. HSEQ.

Odborný garant:

Doc. Ing. J. Lukavský, CSc. a

*Ústav procesní a zpracovatelské
techniky, fakulta strojní*

ČVUT Praha

Technická 4

166 07 PRAHA 6

tel.: +420 604 443 284

Kontaktní osoby:

Ing. J. Tomáš

Technický úsek

TECHSEAL s.r.o.

Černokostecká 128/161

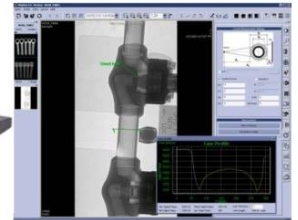
102 00 PRAHA 10

technici@techseal.cz

tel.: +420 602 337 058

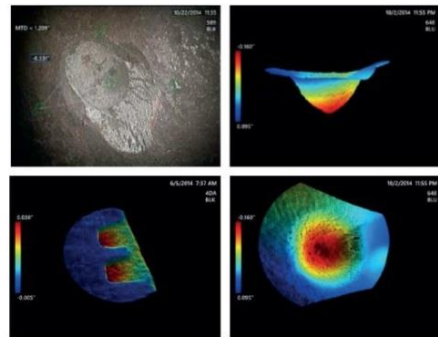
Digitální Rentgenová technika

Online snímání
DDA panely
Systémy digitální
radiografie CR
Rentgenky a
generátory



Endoskopy s 3D zobrazením a měřením

MENTOR Visual IQ
Ca-Zoom® Pan Tilt Zoom kamery



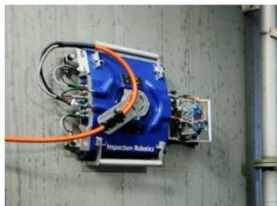
Ultrazvuk

MENTOR UT – mapování koroze
PALM a FLAT Scannery
DMS Go+, USM Go+
Phased Array sondy
Online snímáče



Inspekční roboti

Mapování koroze
Kontrola svarů
Visuální kontrola
nedostupných
míst



Váš partner v oblasti akreditovaného zkušebnictví, výzkumu a vývoje

Držitel certifikátu ISO 9001, nezávislé akreditované laboratoře splňují ČSN EN ISO/IEC 17025
Prověřený dodavatel z hlediska požadavků ČEZ, a.s.

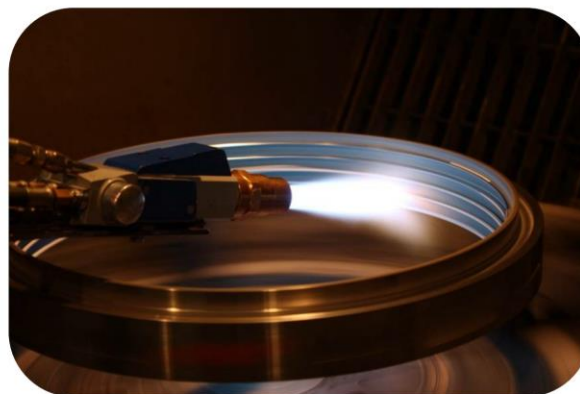
Nabízené služby - Energetika:

- měření, analýza a snižování vibrací a hluchnosti, vyvažování rotačních strojů (turbíny, generátory, čerpadla, převodovky, ventilátory atd.)
- kontrola dynamických vlastností základů strojních zařízení
- výpočet dynamického chování ložisek, rotorů a rotorových soustav
- materiálové zkoušky - chemické, metalografické, mechanické, creepové
- posuzování zbytkové životnosti energetických zařízení (kotle, turbíny atd.)
- měření provozních napětí a sil u energetických zařízení
- komplexní rozbor provozních poruch
- žárové nástřiky pro prvovýrobu i renovaci (ucpávky, vřetena, pánve, čepy atd.)
- výpočty pevnosti a únavové životnosti konstrukcí
- výpočty proudění v energetických strojích a zařízeních
- zkoušky seismické odolnosti a otřesuvzdornosti

Využití našich služeb Vám přinese zvýšení spolehlivosti a životnosti Vašich výrobků a zařízení a tím i značnou úsporu finančních prostředků.

Reference:

DOOSAN ŠKODA POWER, ČEZ, ÚJV Řež, Slovenské elektrárne, ŠKODA JS, Armatury Group, United Energy, Ansaldo Energia, Babcock Al-Khodari, General Electric, BRUSH SEM, ZAT, ŠKODA Praha, SIGMA PUMPY HRANICE, Wikov Gear, Severočeské doly, elektrárny a teplárny v ČR i zahraničí



- ▲ Nástřik labyrinthového kroužku
- ◀ Telemetrický systém na lopatkách

Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o.
tel.: +420 371 430 700
e-mail: vyzkum@vzuplzen.cz, www.vzuplzen.cz



