

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

**ŽIVOTNOST KOMPONENT
ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

Srní
19. – 21. října 2021

Kolektiv autorů

Sborník z 16. konference
„Životnost komponent energetických zařízení“
Srní, 19. – 21. října 2021

ISBN 978-80-261-1045-3
© Vydala Západočeská univerzita v Plzni v roce 2021

ODBORNÍ GARANTI

Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D. Eng.h.c., FEng. – ČVUT v Praze, FS, IA ČR
doc. Dr. Ing. Pavel Polach, FEng. – VZÚ Plzeň

PROGRAMOVÝ VÝBOR

doc. Ing. Šárka Houdková, Ph.D. – VZÚ Plzeň
Prof. Ing. František Hrdlička, CSc., FEng. – ČVUT v Praze, FS
Ing. Martin Krond'ák, Ph.D. – ÚJV Řež, a. s.
Mgr. Aleš Laciok, MBA, FEng. – ČEZ, a. s.
doc. Dr. Ing. Pavel Polach, FEng. – VZÚ Plzeň
Ing. Kamil Prešl – ČEZ, a. s.
Ing. Radovan Šťastný – nezávislý expert
Ing. Jan Zdebor, CSc., FEng. – ZČU v Plzni, FS
Prof. Ing. Petr Zuna, CSc. D. Eng.h.c., FEng. – ČVUT v Praze, FS, IA ČR

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Lenka Lopatková – VZÚ Plzeň
doc. Dr. Ing. Pavel Polach, FEng. – VZÚ Plzeň
doc. Ing. Šárka Houdková, Ph.D. – VZÚ Plzeň

GENERÁLNÍ PARTNEŘI



ÚJV Řež, a. s.

HLAVNÍ PARTNEŘI



CVŘ

Centrum
výzkumu Řež



TEPLÁRNA
OTROKOVICE
LAMA energy group



MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

all·for **power**

je

ODBORNÁ TÉMATA A PŘEDSEDAJÍCÍ BLOKŮ PŘEDNÁŠEK

ÚTERÝ 19. 10. 2021 (ODPOLEDNE)

1. BLOK PŘEDNÁŠEK

Nové metody softwarové podpory pro zdokonalení provozu energetických zařízení & Problematika primárního okruhu jaderných elektráren
Garant: doc. Dr. Ing. Pavel Polach, FEng.

2. BLOK PŘEDNÁŠEK

Problematika primárního okruhu jaderných elektráren
Garant: Ing. Martin Kronďák, Ph.D.

STŘEDA 20. 10. 2021 (DOPOLEDNE)

1. BLOK PŘEDNÁŠEK

Materiálové inženýrství & Degradace mechanických vlastností konstrukčních materiálů
Garant: Ing. Kamil Prešl

2. BLOK PŘEDNÁŠEK

Servis v energetice & Materiálové inženýrství & Degradace mechanických vlastností konstrukčních materiálů
Garant: doc. Ing. Šárka Houdková, Ph.D.

ČTVRTEK 21. 10. 2021 (DOPOLEDNE)

1. BLOK PŘEDNÁŠEK

Provoz (klasických tepelných) elektráren & Problematika primárního okruhu jaderných elektráren
Garant: Ing. Radovan Štastný

2. BLOK PŘEDNÁŠEK

Problematika primárního okruhu jaderných elektráren
Garant: Ing. Martin Kronďák, Ph.D.

PŘEDMLUVA PROFESORA PETRA ZUNY

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Dovolte, abych Vás alespoň tímto způsobem přivítal na tradiční konferenci v Srní. Velmi si vážím všech členů programového výboru i vedení VZÚ Plzeň, kteří napnuli všechny své síly a umožnili přes všechny známé vnější překážky tuto tradiční konferenci uskutečnit.

Děkuji všem účastníkům konference za kvalitní příspěvky, které udržují vysokou laťku této konference. Věřím, že na vysoké úrovni bude i diskuse a spolu s příspěvky potvrdí důležitost nosného tématu konference – zvyšování životnosti a spolehlivosti komponent energetických zařízení. Na energii závisí budoucnost naší společnosti a tato konference další rozvoj v tomto směru jistě podpoří.

Mrzí mně, že se vzhledem ke svým zdravotním problémům s kolenem musím z přímé účasti na konferenci a setkání s Vámi omluvit. Přeji Vám strávení krásných dnů v Srní, získání nových poznatků a vytvoření nových kontaktů. Ať se konference vydaří,

Petr Zuna

PŘEDMLUVA ŘEDITELE VZÚ PLZEŇ

Vážené dámy, vážení pánové,

v první řadě mi dovoluji poděkovat autorům odborných příspěvků i velkému množství pravidelných účastníků konference za neutuchající zájem, energii a čas, který konferenci v Srní věnují. Velmi si toho vážíme.

V minulém roce jsme si prošli zatěžkávací zkouškou, kdy jsme byli nuceni měnit formát konference s dvoutýdenním předstihem. Přes všechna omezení a zřejmá úskalí a diskomfort, které si sebou online formát nesl, jsme oproti očekávání zaznamenali neuvěřitelnou podporu a flexibilitu. Nejen z pohledu účastníků a autorů příspěvků, ale také v podstatě bez výjimky všech sponzorů, kteří nám významně pomohli pokrýt finanční ztráty, které byly s rušením původního formátu spojeny. Díky Vašemu entusiasmus a podpoře jsme s kolegy neváhali a navzdory pochopitelné míře nejistoty jsme obratem potvrdili kolegům ze Srní rezervaci pro ročník 2021. Ani v současné chvíli, kdy finalizujeme sborník pro konferenci, si nedovolím předpovídat, zda se nám opravdu podaří se setkat v Srní osobně, ale za realizační tým věřím, že jsme pro to udělali maximum. Kromě přínosu odborného, který potvrzuje 38 příspěvků přihlášených do programu konference a vysoký počet účastníků, se nám opět podaří obohatit společně strávený čas i o osobní a společenský rozměr, který, jak jsme si v minulém roce a půl velmi dobře ověřili, nelze nahradit ani tím nejrychlejším internetovým připojením ani Retina displejem.

Oproti předchozím ročníkům konference se velké množství příspěvků zabývá problematikou primárního okruhu jaderných elektráren. Úvodní den konference je zaměřen na perspektivní metody softwarové podpory pro zdokonalení provozu energetických zařízení a na problematiku primárního okruhu jaderných elektráren. Středeční program je věnován degradaci mechanických vlastností konstrukčních materiálů, materiálovému inženýrství a servisním službám v energetice. První čtvrtěční blok přednášek je v úvodní části zaměřen na praktická aktuální témata využitelná při provozu klasických tepelných elektráren a pokračuje dalšími příspěvky na téma diagnostika a problematika primárního okruhu jaderných elektráren, která je náplní i závěrečného bloku přednášek konference.

Závěrem mi dovoluji jménem organizačního týmu a programového výboru konference poděkovat všem partnerům, kteří výrazně přispěli ke konání letošního ročníku. Vám, drahým hostům, přeji, aby i letošní konference v Srní byla pro Vás odborně i společensky přínosná a obohacující.

Těším se na viděnou.

Stanislav Martínek

PROGRAM 16. ROČNÍKU KONFERENCE ŽIVOTNOST KOMPONENT ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Úterý, 19. října 2021

Registrace účastníků v hotelu Srní u recepce, 8.00 – 18.00

Oběd v hotelu Srní, 11.30 – 12.45

Zahájení konference (sál v hotelu Šumava), 13.00

Zahájení konference: S. Martínek (VZÚ Plzeň)
Organizační pokyny: P. Polach

1. odpolední blok přednášek – Pavel Polach (VZÚ Plzeň), 13.15 – 15.15

13.15 – 13.30	Z. Kubín a kol., Lokalizace rázů v technologii s využitím vlnkové transformace
13.30 – 13.45	M. Bělohoubek a kol., Využití neuronového modelu turbogenerátorů jaderné Elektrárny Temelín pro nalezení rozdílu v chování jednotlivých soustrojí
13.45 – 14.00	M. Schuster, Simulace pohybu klastru v tlakovém poli kapaliny
14.00 – 14.15	M. Ruchař a kol., Pohon typu LKP-M/4: nejnovější pohon řídicích tyčí ze ŠKODA JS a.s.
14.15 – 14.30	M. Ruchař, Stend inspekcí palivových souborů
14.30 – 14.45	M. Malá, M. Kopeček a kol., Kontroly jaderného paliva
14.45 – 15.00	J. Klouzal a kol., Aktivity skupiny ČEZ v oblasti bezpečnosti a spolehlivosti jaderného paliva
15.00 – 15.15	J. Žďárek a kol., Hodnocení integrity TNR v případě aplikace strategie IVMR v rámci projektů OECD/NEA a IAEA CRP

Občerstvení, 15.15 – 15.55

2. odpolední blok přednášek – Martin Kronďák (ÚJV Řež, a. s.), 15.55 – 18.00

15.55 – 16.15	S. Štarman, Aplikace přenosných defektoskopů pro diagnostiku v energetice
16.15 – 16.30	J. Běláč a kol., Svědečný program pokrytí jaderného paliva jako druhé bariéry proti úniku štěpných látek do životního prostředí
16.30 – 16.45	M. Malá, M. Zimina a kol., Experimentální podpora svědečného programu pokrytí jaderného paliva
16.45 – 17.00	P. Gávelová a kol., Výzkumný program ALVEL a CVŘ pro komplexní testování a analýzy mikrostruktury pokrytí paliva Zr1Nb
17.00 – 17.15	M. Palán a kol., Výsledky vývoje a přípravy výměny nátrubku odběru měření tlaku na hlavním cirkulačním potrubí JE typu VVER-1000/320
17.15 – 17.30	T. Soukup a M. Vnouček, Experimentální výsledky vývoje technologie opravy nátrubku primárního potrubí
17.30 – 17.45	K. Šišková a kol., Hodnocení tlakově teplotních šoků na nátrubek systému havarijního chlazení aktivní zóny tlakové nádoby reaktoru
17.45 – 18.00	D. Marušáková a kol., Mikrostrukturní analýzy materiálu Inconel 718 po expozici v ultrakritické vodní smyčce a další výzkumné aktivity Centra výzkumu Řež v SCW oblasti

Slavnostní večeře v hotelu Srní, 19.00

Středa, 20. října 2021

Snídaně v hotelu Srní, 7.15 – 8.15

1. dopolední blok přednášek – Kamil Prešl (ČEZ, a. s.), 8.30 – 10.00

8.30 – 8.45	J. Dvořák a kol., Studie odhadu creepového poškození oceli pro energetická zařízení
8.45 – 9.00	J. Veselá a kol., Detekce creepového poškození svarového spoje ultrazvukem
9.00 – 9.15	V. Sklenička a kol., Aplikace empirických vztahů pro predikci creepového chování a životnosti vysokoteplotních materiálů
9.15 – 9.30	J. Strejcius a kol., Kinetika růstů korozně-únavových trhlin v oceli COR 13/4 pro oběžná kola vodních turbín
9.30 – 9.45	J. Šifner a kol., Možnosti detekce kavitace pomocí akustické emise na vodních strojích s důrazem na úsporu energií a provozní udržitelnost
9.45 – 10.00	P. Vlček a P. Mareš, Využitelnost zkušebních těles typu "drátořez" při validaci softwarů modelujících ultrazvukové zkoušení

Občerstvení, 10.00 – 10.35

2. dopolední blok přednášek – Šárka Houdková (VZÚ Plzeň), 10.35 – 12.15

10.35 – 10.55	T. Klíma a kol., Ecol Lubrication Management v energetice – outsourcing servisu mazání v souladu s ICML 55.1
10.55 – 11.15	J. Lukavský a J. Tomáš, Příčiny selhání utěsnění vyhrazených tlakových zařízení
11.15 – 11.30	Š. Neumannová a kol.: Vliv inovace výrobních technologií na vlastnosti žárupevných ocelí
11.30 – 11.45	N. Ganev a kol., Zbytková napjatost povrchových vrstev oceli opracované metodou Sponge-Jet
11.45 – 12.00	J. Vlasák a Z. Ruml, Vliv erozního poškození na životnost nízkotlakých lopatek s použitím různých erozních ochranných
12.00 – 12.15	P. Polach, O projektu CESEN naposled

Oběd v hotelu Srní, 12.30 – 13.30

Večeře, společenský večer v sále hotelu Srní
(bowlingový turnaj o „Pohár krále hotelů Šumava a Srní“) – od 18.30

Čtvrtek, 21. října 2021

Snídaně v hotelu Srní, 7.15 – 8.15

1. dopolední blok přednášek – Radovan Šťastný (nezávislý expert), 8.30 – 10.00

8.30 – 8.45	J. Marková a kol., Pilotní aplikace metodik pro optimalizaci diagnostiky a údržby výrobních bloků
8.45 – 9.00	J. Brom a kol., VaV projekty CVŘ pro oblasti nedestruktivních metod a povrchových úprav v roce 2021
9.00 – 9.15	Š. Houdková a kol., Potenciál aplikace technologie nástřiku elektrickým obloukem v energetickém průmyslu
9.15 – 9.30	J. Cizner a kol., Korozní odolnost vybraných nástřiků v prostředí biomasy
9.30 – 9.45	L. Stainer a M. Záviška, Zlepšování procesu zaslepování teplosměnných trubek parogenerátorů jaderných elektráren typu VVER 440 / VVER 1000
9.45 – 10.00	I. Schnablová a kol., Závěrečné výstupy projektu TH02020565 pro stanovení vhodných parametrů pro obnovu mechanických vlastností materiálů vnitřních částí reaktorů typu VVER 440 metodou regeneračního žhání

Občerstvení, 10.00 – 10.30

2. dopolední blok přednášek – Martin Kronďák (ÚJV Řež, a. s.), 10.30 – 11.30

10.30 – 10.45	M. Listík a kol., Posouzení vlivu radiačního bobtnání a tečení na plášť aktivní zóny reaktoru VVER 1000
10.45 – 11.00	M. Krpec a kol., Laboratorní hodnocení stavu potrubí vodíkového chlazení ETE po 20 letech provozu
11.00 – 11.15	P. Fousek, Zvyšování a ověřování odborné způsobilosti svářečů pro svařování vybraných zařízení jaderných elektráren
11.15 – 11.30	M. Jáňa a kol., Automatizované opravné zvarovanie v primárnych okruhoch JE

Oficiální ukončení konference, 11.30 – 11.45

Oběd v hotelu Srní, 12.00 – 13.00

OBSAH

ODBORNÍ GARANTI	III
PROGRAMOVÝ VÝBOR	III
ORGANIZAČNÍ VÝBOR	III
GENERÁLNÍ PARTNEŘI	IV
HLAVNÍ PARTNEŘI	IV
MEDIÁLNÍ PARTNEŘI	V
ODBORNÁ TÉMATA A PŘEDSEDAJÍCÍ BLOKŮ PŘEDNÁŠEK	VI
PŘEDMLUVA PROFESORA PETRA ZUNY	VII
PŘEDMLUVA ŘEDITELE VZÚ PLZEŇ	VIII
PROGRAM 16. ROČNÍKU KONFERENCE ŽIVOTNOST KOMPONENT ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ	IX
OBSAH	XII
LOKALIZACE RÁZŮ V TECHNOLOGII S VYUŽITÍM VLNKOVÉ TRANSFORMACE	1
LOCALIZATION OF IMPACTS IN MACHINERY WITH THE USE OF WAVELET TRANSFORM	1
ZDENĚK KUBÍN, LUBOŠ SMOLÍK A VÁCLAV HOUDEK	1
VYUŽITÍ NEURONOVÉHO MODELU TURBOGENERÁTORŮ JADERNÉ ELEKTRÁRNY TEMELÍN PRO NALEZENÍ ROZDÍLŮ V CHOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH SOUSTROJÍ	7
NEURAL MODEL APPROACH TO IDENTIFY ANOMALIES IN TEMELÍN NUCLEAR POWER PLANT TURBINE SETS ..	7
MAREK BĚLOHOUBEK, KAREL LIŠKA, MAREK BOBČÍK, ZDENĚK KUBÍN A PETR POLCAR	7
SIMULACE POHYBU KLASTRU V TLAKOVÉM POLI KAPALINY	13
SIMULATION OF CLUSTER MOTION IN A FLUID PRESSURE FIELD	13
MILAN SCHUSTER	13
POHON TYPU LKP-M/4: NEJNOVĚJŠÍ POHON ŘÍDICÍCH TYČÍ ZE ŠKODA JS A.S.	17
CRDM TYPE LKP-M/4: THE NEWEST CONTROL ROD DRIVE MECHANISM FROM ŠKODA JS A.S.	17
MILOSLAV RUCHAŘ, IGOR MARTINEC A JIŘÍ HUS	17
STEND INSPEKČÍ PALIVOVÝCH SOUBORŮ	21
FUEL ASSEMBLY INSPECTION STAND	21
MILOSLAV RUCHAŘ	21
KONTROLY JADERNÉHO PALIVA	29
NUCLEAR FUEL INSPECTIONS	29
MARTINA MALÁ, MARCIN KOPEĆ, VÍTĚZSLAV MATOCHA A ONDŘEJ PAŠTA	29
AKTIVITY SKUPINY ČEZ V OBLASTI BEZPEČNOSTI A SPOLEHLIVOSTI JADERNÉHO PALIVA	35
ČEZ GROUP ACTIVITIES IN THE FIELD OF NUCLEAR FUEL SAFETY AND RELIABILITY	35
JAN KLOUZAL, VÍTĚZSLAV MATOCHA A MARTIN DOSTÁL	35
HODNOCENÍ INTEGRITY TNR V PŘÍPADĚ APLIKACE STRATEGIE IVMR V RÁMCI PROJEKTŮ OECD/NEA A IAEA CRP	41
THE RPV INTEGRITY ASSESSMENT FOR THE IVMR STRATEGY, STATUS OF WORK DURING CONTINUING OECD/NEA AND IAEA/CRP PROJECTS	41
JIŘÍ ŽDÁREK, JAN WANDROL, VLADISLAV PIŠTORA, PETR GÁL, VLADIMÍR KRHOUNEK A DAVID BÁTĚK	41

APLIKACE PŘENOSNÝCH DEFEKTOSKOPŮ PRO DIAGNOSTIKU V ENERGETICE.....	47
STANISLAV ŠTARMAN.....	47
SVĚDEČNÝ PROGRAM POKRYTÍ JADERNÉHO PALIVA JAKO DRUHÉ BARIÉRY PROTI ÚNIKU ŠTĚPNÝCH LÁTEK DO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	55
SURVEILLANCE PROGRAM OF NUCLEAR FUEL CLADDINGS AS A SECOND BARRIER AGAINST FISSION PRODUCTS RELEASE INTO THE ENVIRONMENT	55
JOSEF BĚLÁČ, STANISLAV LINHART, JANA MATOUŠKOVÁ, RADOMÍR ŘEHÁČEK, VLADISLAV STARÝ A MARTIN ŠEVEČEK	55
EXPERIMENTÁLNÍ PODPORA SVĚDEČNÉHO PROGRAMU POKRYTÍ JADERNÉHO PALIVA.....	61
EXPERIMENTAL SUPPORT TO FUEL CLADDING SURVEILLANCE PROGRAM	61
MARTINA MALÁ, MARIIA ZIMINA, PATRICIE HALODOVÁ, MARTIN ŠEVEČEK, STANISLAV LINHART, JOSEF BĚLÁČ A ONDŘEJ SRBA. 61	
VÝZKUMNÝ PROGRAM ALVEL A CVŘ PRO KOMPLEXNÍ TESTOVÁNÍ A ANALÝZY MIKROSTRUKTURY POKRYTÍ PALIVA ZR1NB	67
ALVEL AND CVR RESEARCH PROGRAM FOR COMPLEX TESTING AND MICROSCOPY EXAMINATION OF ZR1NB FUEL CLADDINGS.....	67
PETRA GÁVELOVÁ, PATRICIE HALODOVÁ, PAVEL ZHÁŇAL, RAJESH JARUGULA, MARIIA ZIMINA, MARTIN ŠEVEČEK A VÍT ROSNECKÝ	67
VÝSLEDKY VÝVOJE A PŘÍPRAVY VÝMĚNY NÁTRUBKU ODBĚRU MĚŘENÍ TLAKU NA HLAVNÍM CIRKULAČNÍM POTRUBÍ JE TYPU VVER-1000/320.....	73
RESULTS OF DEVELOPMENT AND PREPARATION OF THE NOZZLE REPLACEMENT ON THE MAIN CIRCUIT PIPE AT NPP TYPE VVER-1000/320	73
MAREK PALÁN, PETR DUCHÁČEK A ZDENĚK ČANČURA	73
EXPERIMENTÁLNÍ VÝSLEDKY VÝVOJE TECHNOLOGIE OPRAVY NÁTRUBKU PRIMÁRNÍHO POTRUBÍ	77
EXPERIMENTAL RESULTS OF REPAIR DEVELOPMENT OF PRIMARY CIRCUIT NOZZLE	77
TOMÁŠ SOUKUP A MILAN VNOUČEK.....	77
HODNOCENÍ TLAKOVĚ-TEPLOTNÍCH ŠOKŮ NA NÁTRUBEK SYSTÉMU HAVARIJNÍHO CHLAZENÍ AKTIVNÍ ZÓNY TLAKOVÉ NÁDOBY REAKTORU	83
VLADISLAV PIŠTORA, MIROSLAV POŠTA A KATARÍNA ŠIŠKOVÁ.....	83
MIKROSTRUKTURNÍ ANALÝZY MATERIÁLU INCONEL 718 PO EXPOZICI V ULTRAKRITICKÉ VODNÍ SMYČCE A DALŠÍ VÝZKUMNÉ AKTIVITY CENTRA VÝZKUMU ŘEŽ V SCW OBLASTI.....	85
MICROSTRUCTURAL ANALYSIS OF MATERIAL INCONEL 718 AFTER THE EXPOSURE IN THE ULTRACRITIC WATER LOOP AND OTHER RESEARCH ACTIVITIES IN THE SCW FIELD IN RESEARCH CENTER ŘEŽ	85
DANIELA MARUŠÁKOVÁ, ROSTISLAV FUKAČ A CLAUDIA APARICIO	85
STUDIE ODHADU CREEPOVÉHO POŠKOZENÍ OCELI PRO ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ	93
CREEP DAMAGE ASSESSMENT STUDY OF STEELS FOR ENERGY FACILITIES.....	93
JIŘÍ DVOŘÁK, VÁCLAV SKLENIČKA, PETR KRÁL, MARIE KVAPILOVÁ, MARIE SVOBODOVÁ, JAN ŠIFNER A VÁCLAV KOULA.....	93
DETEKCE CREEPOVÉHO POŠKOZENÍ SVAROVÉHO SPOJE ULTRAZVUKEM	101
DETECTION OF CREEP DAMAGE OF WELDED JOINT USING ULTRASONICS	101
JANA VESELÁ, PAVEL MAREŠ A ZBYNĚK ŠPIRIT	101
APLIKACE EMPIRICKÝCH VZTAHŮ PRO PREDIKCI CREEPOVÉHO CHOVÁNÍ A ŽIVOTNOSTI VYSOKOTEPLNÍCH MATERIÁLŮ	107
APPLICABILITY OF EMPIRICAL FORMULAS FOR PREDICTION OF CREEP BEHAVIOUR AND LIFETIME OF HIGH-TEMPERATURE MATERIALS	107

VÁCLAV SKLENIČKA, MARIE KVAPILOVÁ, MARIE SVOBODOVÁ, JIŘÍ DVOŘÁK, PETR KRÁL, KVĚTA KUČAŘOVÁ A JOSEF ČMAKAL.	107
KINETIKA RŮSTŮ KOROZNĚ-ÚNAVOVÝCH TRHLIN V OCELI COR 13/4 PRO OBĚŽNÁ KOLA VODNÍCH TURBÍN	113
KINETICS OF CORROSION-FATIGUE CRACKS GROWTH IN COR 13/4 STEEL FOR WATER TURBINE IMPELLERS	113
JOSEF STREJCIUS, ZDENĚK FULÍN, MICHAL CHOCHOLOUŠEK A ZBYNĚK ŠPIRIT	113
MOŽNOSTI DETEKCE KAVITACE POMOCÍ AKUSTICKÉ EMISE NA VODNÍCH STROJÍCH S DŮRAZEM NA ÚSPORU ENERGIÍ A PROVOZNÍ UDRŽITELNOST	119
POSSIBILITIES OF CAVITATION DETECTION USING ACOUSTIC EMISSIONS ON WATER MACHINES WITH AN EMPHASIS ON ENERGY SAVINGS AND OPERATIONAL SUSTAINABILITY	119
JAN ŠIFNER, VÁCLAV KOULA A MARTIN HUDEC	119
VYUŽITELNOST ZKUŠEBNÍCH TĚLES TYPU „DRÁTOŘEZ“ PŘI VALIDACI SOFTWARE MODELUJÍCÍCH ULTRAZVUKOVÉ ZKOUŠENÍ	125
APPLICABILITY OF “WIRE-CAT” TYPE TEST BLOCKS FOR VALIDATION OF ULTRASONIC EVALUATION MODELING SOFTWARE	125
PETR VLČEK A PAVEL MAREŠ	125
ECOL LUBRICATION MANAGEMENT V ENERGETICE – OUTSOURCING SERVISU MAZÁNÍ V SOULADU S ICML 55.1	131
ECOL LUBRICATION MANAGEMENT IN POWER GENERATION – LUBRICATION MANAGEMENT OUTSOURCING IN COMPLIANCE TO ICML 55.1	131
TOMÁŠ KLÍMA, DUŠAN PROSTŘEDNÍ A WOJCIECH MAJKA	131
PŘÍČINY SELHÁNÍ UTĚSNĚNÍ VYHRAZENÝCH TLAKOVÝCH ZAŘÍZENÍ	137
JIŘÍ LUKAVSKÝ A JAN TOMÁŠ	137
VLIV INOVACE VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ NA VLASTNOSTI ŽÁRUPEVNÝCH OCELÍ	143
INFLUENCE OF TECHNOLOGY INNOVATION ON CREEP PROPERTIES OF STEELS	143
ŠÁRKA NEUMANNOVÁ, TOMÁŠ VLASÁK, JAN ČECH A MAREK ŠTÁBL	143
ZBYTKOVÁ NAPJATOST POVRCHOVÝCH VRSTEV OCELI OPRACOVANÉ METODOU SPONGE-JET	147
SURFACE RESIDUAL STRESSES OF SPONGE-JET TREATED STEEL	147
NIKOLAJ GANEV, JIŘÍ ČAPEK, KAREL TROJAN, JIŘÍ ŽDÁREK A KAMIL KOLAŘÍK	147
VLIV EROZNÍHO POŠKOZENÍ NA ŽIVOTNOST NÍZKOTLAKÝCH LOPATEK S POUŽITÍM RŮZNÝCH EROZNÍCH OCHRAN	151
INFLUENCE OF EROSION DAMAGE ON THE LIFE-TIME OF LOW PRESSURE BLADES USING VARIOUS EROSION PROTECTION	151
JAKUB VLASÁK A ZDENĚK RUML	151
O PROJEKTU CESEN NAPOSLED	157
ABOUT THE CESEN PROJECT FOR THE LAST TIME	157
PAVEL POLACH	157
PILOTNÍ APLIKACE METODIK PRO OPTIMALIZACI DIAGNOSTIKY A ÚDRŽBY VÝROBNÍCH BLOKŮ	161
PILOT APPLICATIONS OF METHODOLOGIES FOR OPTIMISATION OF DIAGNOSTICS AND MAINTENANCE OF POWER UNITS	161
JANA MARKOVÁ, KLÁRA KOTASSKOVÁ, JAN MLČOCH, KAMIL PREŠL A MIROSLAV SÝKORA	161
VAV PROJEKTY CVŘ PRO OBLASTI NEDESTRUKTIVNÍCH METOD A POVRCHOVÝCH ÚPRAV V ROCE 2021	167
R&D PROJECTS OF THE CVŘ FOR NON – DESTRUCTIVE METHODS AND SURFACE TREATMENTS IN 2021	167

JAROSLAV BROM, JANA VESELÁ, JAN PATERA, PETR VLČEK, PAVEL KŮS, JOSEF STREJCIUS A MICHAL CHOCHOLOUŠEK.....	167
POTENCIÁL APLIKACE TECHNOLOGIE NÁSTŘIKU ELEKTRICKÝM OBLOUKEM V ENERGETICKÉM PRŮMYSLU .	173
POTENTIAL OF TWIN WIRE ARC SPRAYING TECHNOLOGY FOR APPLICATION IN POWER INDUSTRY	173
ŠÁRKA HOUDKOVÁ, MAREK VOSTŘÁK, ZDENĚK ČESÁNEK, JAN SCHUBERT, SOFIA KŠIŠANOVÁ A JANA NAĐOVÁ	173
KOROZNÍ ODOLNOST VYBRANÝCH NÁSTŘIKŮ V PROSTŘEDÍ BIOMASY	179
CORROSION RESISTANCE OF SELECTED COATINGS IN BIOMASS FLUE GAS	179
JOSEF CIZNER, JAN HRUŠKA A JAKUB MLNAŘÍK	179
ZLEPŠOVÁNÍ PROCESU ZASLEPOVÁNÍ TEPLOSMĚNNÝCH TRUBEK PAROGENERÁTORŮ JADERNÝCH ELEKTRÁREN TYPU VVER 440 / VVER 1000	185
IMPROVING THE BLINDING PROCESS OF THE HEAT EXCHANGE TUBES OF PAROGENERATORS OF NUCLEAR POWER PLANTS TYPE VVER 440 / VVER 1000	185
LUKÁŠ STAINER A MILAN ZÁVIŠKA	185
ZÁVĚREČNÉ VÝSTUPY PROJEKTU TH02020565 PRO STANOVENÍ VHODNÝCH PARAMETRŮ PRO OBNOVU MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ VNITŘNÍCH ČÁSTÍ REAKTORŮ TYPU VVER 440 METODOU REGENERAČNÍHO ŽÍHÁNÍ	191
FINAL OUTPUTS OF THE TH02020565 PROJECT FOR DETERMINATION OF SUITABLE PARAMETERS FOR RECOVERY OF MECHANICAL PROPERTIES OF WWER 440 REACTOR INTERNALS MATERIALS BY THERMAL ANNEALING METHOD	191
IVANA SCHNABLOVÁ, RADIM KOPŘIVA, ONDŘEJ BURŠÍK, KATEŘINA RUSŇÁKOVÁ A ALEŠ MATERNA	191
POSOUZENÍ VLIVU RADIČNÍHO BOBTNÁNÍ A TEČENÍ NA PLÁŠŤ AKTIVNÍ ZÓNY REAKTORU VVER 1000.....	199
MATĚJ LISTÍK, VLADISLAV PIŠTORA A MIROSLAV POŠTA	199
LABORATORNÍ HODNOCENÍ STAVU POTRUBÍ VODÍKOVÉHO CHLAZENÍ ETE PO 20 LETECH PROVOZU.....	201
THE EVALUATION OF ETE HYDROGEN COOLING PIPE CONDITION AFTER 20 YEARS OF OPERATION.....	201
MIROSLAV KRPEC, DANA TONAROVÁ, ZBYNĚK VESELKA, ZUZANA VÁVROVCOVÁ A PETR BRABEC	201
ZVYŠOVÁNÍ A OVĚŘOVÁNÍ ODBORNÉ ZPŮSOBILOSTI SVÁŘEČŮ PRO SVAŘOVÁNÍ VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍ JADERNÝCH ELEKTRÁREN	205
INCREASING AND CERTIFYING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF WELDERS FOR WELDING SELECTED NPP EQUIPMENT	205
PETR FOUSEK	205
REJSTŘÍK AUTORŮ	209

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.

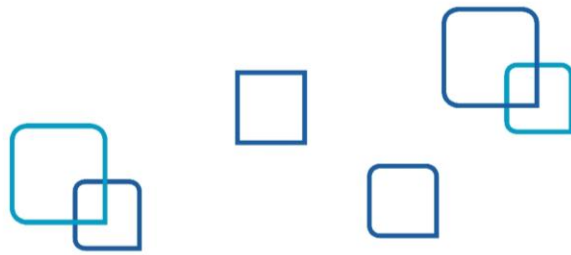
Díky našim zkušenostem a dodávaným technologiím si můžete být jisti, že ČEZ ESCO je investice do budoucna, která přináší chytrá řešení pro vaši společnost.

www.cezesco.cz

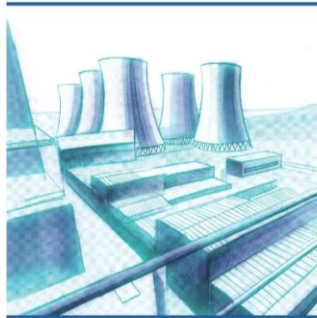


ČEZ ESCO

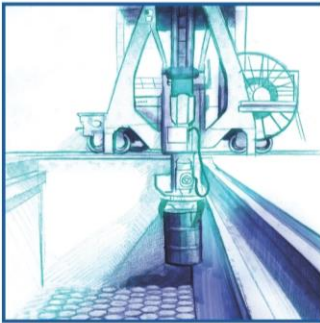
ENERGY
SERVICE
COMPANY



**Bezpečný
a efektivní
provoz
energetických
zařízení**



**Projektování
a související
inženýrské
služby**



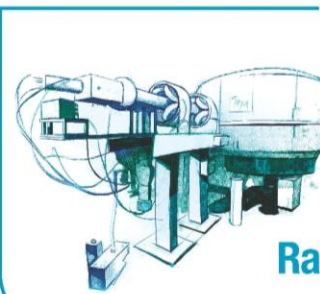
**Nakládání
s radioaktivními
i dalšími
odpady**



**Vyřazování
jaderných
zařízení
z provozu**



**Vodíkové
technologie**



Radiofarmaka





UE UNITED
ENERGY

ST SEVEROČESKÁ
TEPLÁRENSKÁ

společně, jako jeden tým, dodáváme

Teplo
z Komořan

www.ue.cz

www.setep.cz



**TEPLÁRNA
OTROKOVICE**
LAMA energy group

**BEZPEČNÁ
SPOLEHLIVÁ
ENERGIE**

TEPLÁRNA OTROKOVICE a.s.

**výroba a rozvod tepla
výroba elektřiny
obchod s elektřinou**

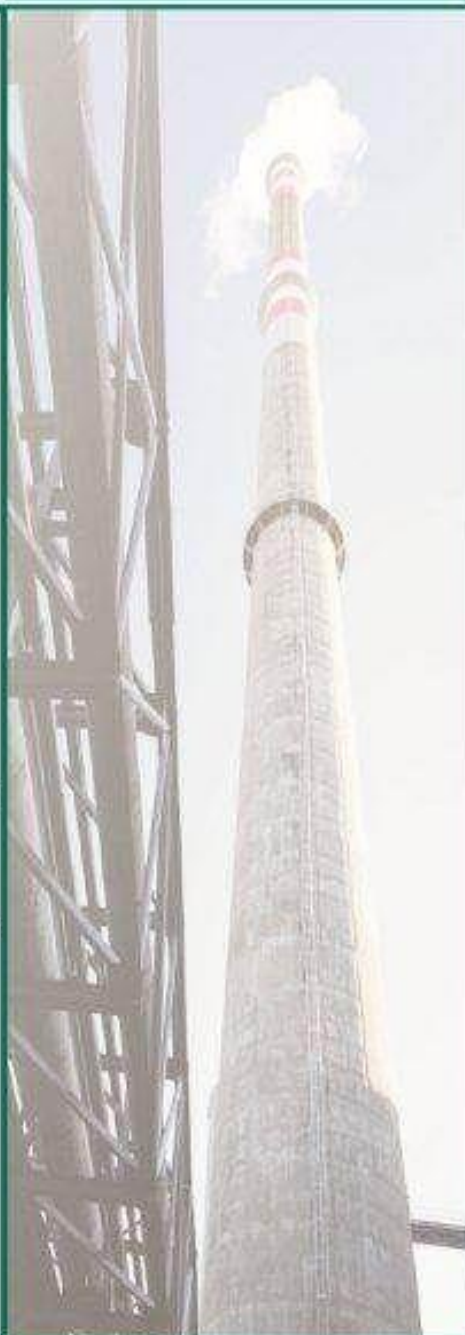
člen skupiny

LAMA ENERGY GROUP

**dodavatel plynu
dodavatel elektřiny
mobilní operátor**

www.tot.cz

www.lamagroup.cz



OLYMPUS

Defektoskop OmniScan® X3



Spolehlivost, kterou můžete zažít

Výjimečné zobrazení a promyšleně navržený software - vyšší standard v přístroji phased array. Přístroje OmniScan jsou známé svojí spolehlivostí a jednoduchostí použití - X3 nabízí ještě lepší vlastnosti pro detekci nejrůznějších vad materiálů.

TFM (Total Focusing Method) a **FMC** (Full Matrix Capture) techniky s podporou **64 elementové aktivní apertury**.

Vylepšené Phased Array zobrazení včetně inovativní **live TFM obálky a simulátoru mapy akustického vlivu** (Acoustic Influence Map - AIM) pro TFM techniku.

Vytvořte si **komplexní skenovací plán v jednom kroku** a ověřte si jeho nastavení pomocí vizualizačních nástrojů. **Sdílejte obraz** ze svého defektoskopu s kolegy použitím Olympus Scientific Cloud.

Olympus a OmniScan jsou registrovanými známkami společnosti Olympus.

Scientific Solutions Division
OLYMPUS CZECH GROUP, S.R.O., ČLEN KONCERNU

Evropská 176/16, 160 41 Praha 6 | Tel.: +420 221 985 211 |
info-industrial@olympus.cz | www.olympus.cz

Více informací na www.olympus-ims.com





CVŘ

Centrum výzkumu Řež

Člen Skupiny ÚJV a dceřiná společnost ÚJV Řež, a.s.

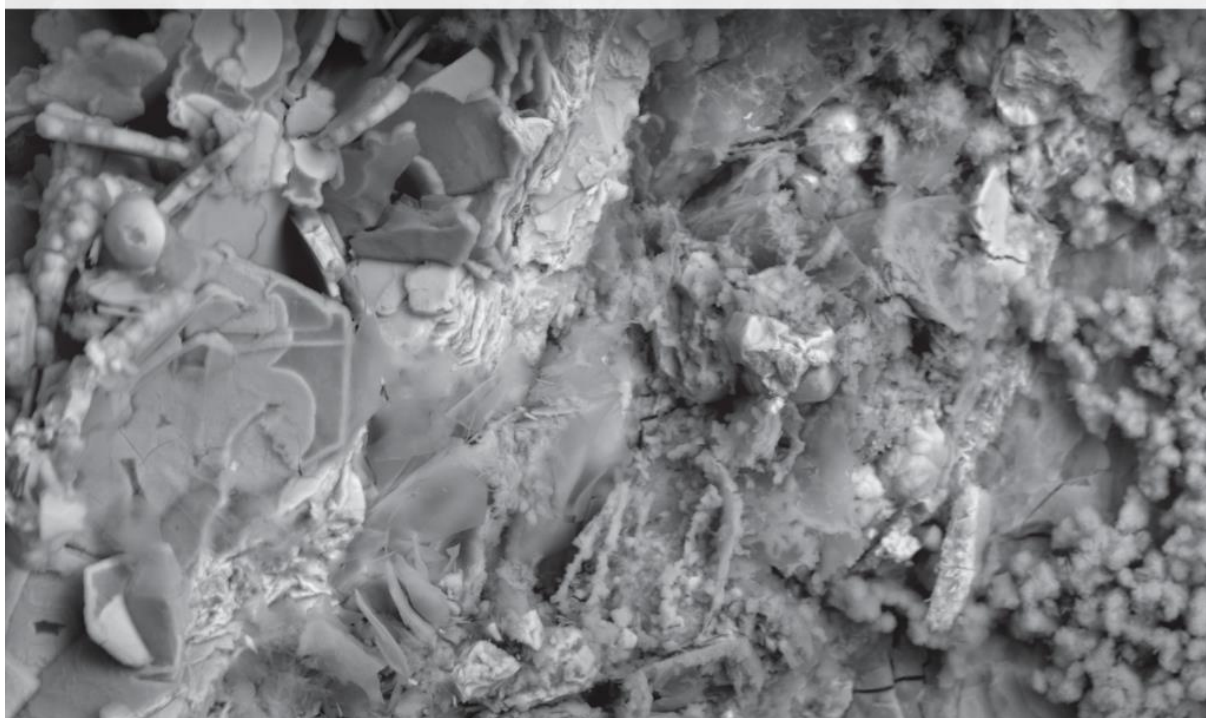
Výzkumná organizace zaměřená na výzkum, vývoj a inovace
v oboru energetiky, zejména jaderné.

Provozovatel velkých výzkumných infrastruktur
(reaktor LR-0, reaktor LVR-15, horké komory, diagnostické centrum, technologické smyčky).

Podporovatel základního a aplikovaného výzkumu v různých oblastech energetiky.

Zástupce ČR ve vrcholném orgánu Evropské aliance pro výzkum v energetice EERA
(European Energy Research Alliance).

Člen a spoluzakladatel Technologické platformy „Udržitelná energetika ČR“.



www.cvrez.cz cvrez@cvrez.cz +420 266 173 181

STARMANS electronics je inženýrská a výrobní společnost, která poskytuje pokročilé technologické produkty a **řešení pro nedestruktivní testování a vyhodnocení**. Vyvíjíme, navrhujeme a vyrábíme přenosná ultrazvukové zařízení a průmyslové systémy pro ultrazvukovou, infračervenou, magneto-práškovou inspekci a X-ray testování, **Telemetrické systémy, Power systémy na SiC platformě** pro energetická zařízení (např. **vyrovňovací zdroje pro různé typy elektráren**) a dopravní prostředky.

DIO 3000, DIO 3000 LP (mini)

Telemetrická stanice - nově miniaturní verze a bezdrátový monitoring - různé typy senzorů a použití: energetika, plynárenství, vodní hospodářství

Telemetrické stanice v energetice

- 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 přenosné ultrazvukové defektoskopy

Defectobook® DIO1000 PA nyní umožňuje zobrazování v režimu Phased Array

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, monitoring transformátorů, izolátorových materiálů izolátorů, monitoring v plynárenství
- **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

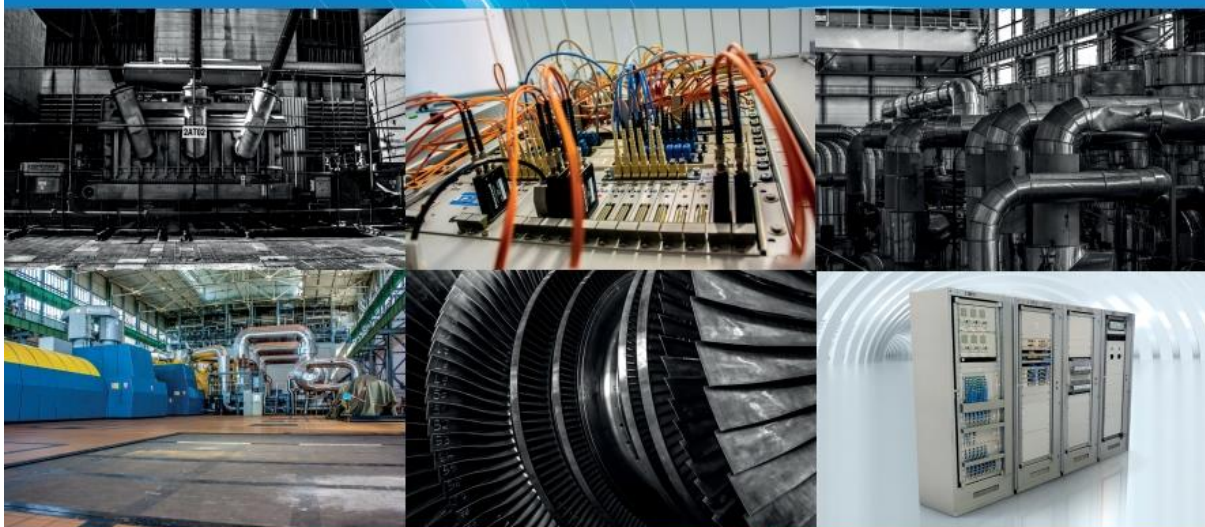




www.tes.eu

Inženýrské služby v jaderné energetice

- Servis a údržba zařízení JE
- Deterministické analýzy bezpečnosti
- Monitorovací a diagnostické systémy
- Podpora spouštění a provozu JE
- Podpora jaderného dozoru



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

www.ecolindustrial.cz



Ecol je profesionální a nezávislá společnost specializující se na komplexní služby v oblasti

Olejového hospodářství, outsourcingu mazacích služeb, tribodiagnostiky a průmyslového čištění

Hydrodynamické čištění

- čištění vodním paprskem až 3 000 bar (výměníky, kondenzátory, potrubí, instalace, provozy, venkovní objekty)

Servis olejových a hydraulických systémů

- čištění olejových a hydraulických systémů
- filtrace a čištění, regenerace olejových náplní
- sušení a dehydratace olejů
- filtrace, sušení, regenerace trafo olejů

Chemické čištění, konzervace

- chemické čištění instalací (čištění kotlů, vyvárky, profuky, čištění výměníků, kondenzátorů, potrubí, instalací)
- konzervace zařízení, technologií

Ecol Fluid Management – outsourcing mazání

- distribuce olejů a maziv
- správa olejového hospodářství a mazacích služeb
- implementace Lubrication Managementu dle ICML 55.1
- IT řešení pro Lubrication Management
- audity mazacích služeb

Tribodiagnostika a poradenství

- akreditovaná laboratoř dle EN ISO 17025
- diagnostika olejů v nezávislé laboratoři
- diagnostika plastických maziv z 1g vzorku
- root cause analyses
- poradenství při výběru vhodných maziv
- testování oxidační odolnosti olejů

ICML 55.1 ready – implementace Lubrication Managementu



Ecol certifikáty a ocenění:



Ecol Industrial s.r.o. tel.: +420 317 842 227 GSM: +420 774 663 320 www.ecolindustrial.cz



UnionOcel

Váš ocelový partner

Otěruvzdorné plechy

Plechý, výpalky
a komponenty
300–600 HB

**DUROSTAT
DILLIDUR
XAR**

**CREUSABRO
BRINAR 400Cr
QUARD
X120 Mn 12**

toughcore®
DUROSTAT 400/450

Speciální
návarové materiály
650–1000 HV
CORODUR

Vše z našeho
skladového
a servisního centra
v Koprivnici



www.unionocel.com



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, instituce Ceny ČSNMT.

Hlavní trvalé aktivity

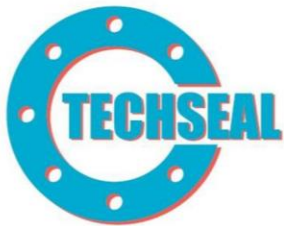
- Vydávání publikace „Průvodce systémem státní podpory výzkumu a vývoje v České republice“
- Vydávání příruček
- Vydávání elektronické publikace „Zpravodaj ČSNMT“
- Spolupořádání mezinárodních konferencí „METAL“, „NANOCON“, konferencí o struktuře materiálů a mikromechanice lomu (MSMF), „COMAT“ a česko-slovenských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

Mezinárodní spolupráce

- Federation of European Materials Societies (FEMS)
- 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



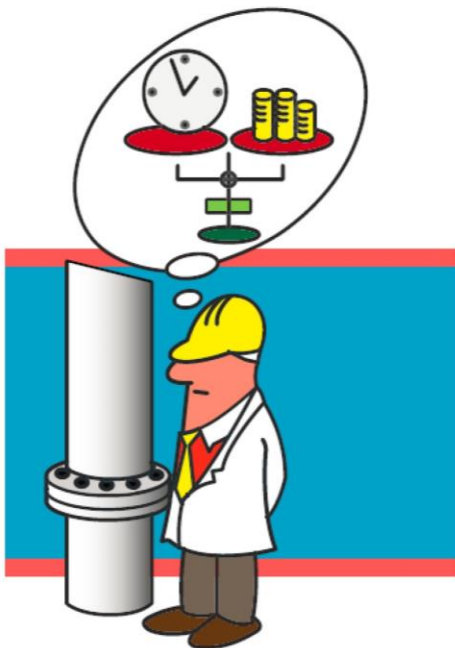
TĚSNĚNÍ & TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

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 zřízení 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.

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

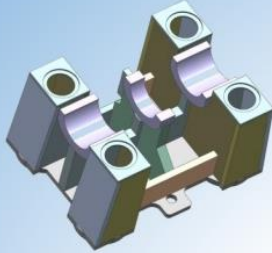


FAKULTA STROJNÍ
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

REGIONÁLNÍ
TECHNOLOGICKÝ
INSTITUT

REGIONÁLNÍ TECHNOLOGICKÝ INSTITUT

VÁŠ PARTNER PRO VĚDU, VÝZKUM A SPOLUPRÁCI



Digitální inženýring

Silniční vozidla

Aditivní výroba

Kolejová vozidla

Materiálové inženýrství

Strojírenství

Laboratoř pro virtuální prototyping

Laboratoř kovové aditivní výroby

Metalografická laboratoř

Laboratoř experimentálního tváření

Mechanická zkušebna

Zkušebna provozní pevnosti a únavové životnosti

Laboratoř strojírenských experimentálních metod

Laboratoř technologie obrábění

Laboratoř dílenské metrologie



Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta strojní
Regionální technologický institut
Univerzitní 8
301 00 Plzeň
Česká republika

T : +420 377 638 701

E : rti@rti.zcu.cz

www.rti.zcu.cz





Inženýrská akademie České republiky

Inženýrská akademie České republiky, z. s. (IA ČR) je nezávislá organizace – výběrové sdružení fyzických osob. Společným zájmem jejích členů je podpora a rozvoj technických disciplín odrážející technické, ekonomické, sociální, environmentální a kulturní potřeby společnosti. Byla založena v roce 1995 a jejím hlavním úkolem je rozvíjet a propagovat technické vědy, sblížovat výzkumnou sféru se sférou průmyslovou, přispívat ke zvyšování konkurenceschopnosti České republiky a její ekonomiky a dalšímu rozvoji systému technického vzdělávání.

IA ČR využívá odborné znalosti svých členů k vlastnímu výzkumu a poskytování expertních a poradenských služeb v oblasti technických věd. Aktivita odborných sekcí IA ČR pokrývající celé spektrum technických inženýrských oborů a Czech Knowledge Transfer Office zahrnují konzultace a informační činnost týkající se mimo jiné technického výzkumu, vývoje a inovací, mezinárodní výzkumné a technologické spolupráce a legislativy.

Inženýrská akademie oceňuje vynikající výsledky dosažené v oblasti výzkumu, vývoje a inovací. Každoročně od roku 1997 uděluje Cenu IA ČR význačným osobnostem a kolektivům z České republiky i ze zahraničí za vynikající výsledek tvůrčí práce – vynikající realizovaný technický projekt či významný přínos k rozvoji inženýrského výzkumu.

Na mezinárodním poli reprezentuje IA ČR zájmy České republiky jako řádný člen CAETS (International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences) a Euro-CASE (European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering). Inženýrská akademie se podílí na mezinárodních projektech a platformách obou sdružení řešených mezinárodními týmy vysoce kvalifikovaných odborníků, do kterých nominuje své členy a další významné odborníky z České republiky. Výsledky těchto projektů šíří v ČR. V rámci Euro-CASE se podílí na strategickém poradenství pro Evropskou Komisi a další orgány EU.

Inženýrská akademie Vám nabízí své partnerství a spolupráci v oblasti technického vzdělávání, ve výzkumu a vývoji, konzultace a zpracování expertíz.

Kontakt

Inženýrská akademie České republiky, z.s.

Národní 3

110 00 Praha 1

e-mail: eacr@eacr.cz

web: www.eacr.cz

