

**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  
18. – 20. října 2022

Kolektiv autorů

Sborník z 17. konference  
**„Životnost komponent energetických zařízení“**  
Srní, 18. – 20. října 2022

ISBN 978-80-261-1109-2  
© Vydala Západočeská univerzita v Plzni v roce 2022

# ZÁŠTITA MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Ing. Jozef Síkela  
ministr

uděluje

## Z Á Š T I T U

MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU

17. ročníku vědecké konference „Životnost komponent energetických zařízení“,  
která se uskuteční ve dnech 18. – 20. října 2022

V Praze dne 14. června 2022



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

## **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  
Ing. Zdeněk Čančura, Ph.D. – ČEZ, a. s.  
prof. Ing. František Hrdlička, CSc., FEng. – ČVUT v Praze, FS  
Ing. Martin Kronďák, 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. Tomáš Zajíc, MBA – ČEZ, a. s.  
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.



SKUPINA ČEZ

## HLAVNÍ PARTNEŘI



CVŘ | Centrum  
výzkumu Řež



ŠKODA JS





**OLYMPUS®**

---



**MEDIÁLNÍ PARTNEŘI**

all·for **power**

**je**

# ODBORNÁ TÉMATA A PŘESEDÁJÍCÍ BLOKŮ PŘEDNÁŠEK

**ÚTERÝ 18. 10. 2022 (ODPOLEDNE)**

## **1. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*ZEVO & Diagnostika (klasických tepelných) elektráren*

Garant: doc. Dr. Ing. Pavel Polach, FEng.

## **2. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*Vodíkové hospodářství v energetice & Diagnostika (klasických tepelných) elektráren*

Garant: Ing. Tomáš Zajíc, MBA

**STŘEDA 19. 10. 2022 (DOPOLEDNE)**

## **1. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*Vodní elektrárny & Svarové spoje*

Garant: Ing. Kamil Prešl

## **2. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*Materiálové inženýrství*

Garant: doc. Ing. Šárka Houdková, Ph.D.

**ČTVRTEK 20. 10. 2020 (DOPOLEDNE)**

## **1. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*Degradace mechanických vlastností konstrukčních materiálů creepem a korozí & Primární okruh jaderných elektráren*

Garant: Ing. Radovan Štastný

## **2. BLOK PŘEDNÁŠEK**

*Primární okruh jaderných elektráren & Různé*

Garant: Ing. Martin Kronďák, Ph.D.

## **PŘEDMLUVA PROFESORA PETRA ZUNY**

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Po roce se opět setkáváme na konferenci v Srní. Nepoužívám slovo „tradičně“, protože v loňském roce se řada z Vás zúčastnila této konference on-line. Věřím, že letos se opět setkáme osobně, vyslechneme zajímavé a aktuální přednášky a předáme si nejnovější poznatky a zkušenosti. Osobní kontakt je důležitý, vytváří nové vazby. Přímá diskuse je nenahraditelná. Přeji Vám hezký pobyt na Šumavě, hodně nových poznatků a příjemnou, přátelskou atmosféru celého jednání.

Petr Zuna



## PŘEDMLUVA ŘEDITELE VZÚ PLZEŇ

Vážené dámy, vážení pánové,

od roku 2022 jsme opatrně očekávali uklidnění a stabilizaci po dvou letech pandemie COVID 19, která se výrazně podepsala na mnoha průmyslových sektorech a v samotném důsledku také na fungování celé naší společnosti. Skutečnost se ukázala být zcela opačnou. V návaznosti na Ruskou agresi na Ukrajině se velmi rychle obnažily nejslabší stránky evropského energetického mixu a energetické politiky postavené na zrychleném útlumu jaderné energetiky podporované dlouhodobě, a dovolím si říct nekompromisně, ze strany Německa. S následky této politiky se dnes potýkáme všichni.

Zřetelněji než dříve, se ukazuje výrazná výhoda energeticky soběstačné ekonomiky a velmi rychle se začíná rýsovat cena příliš rychlé změny energetického mixu na úkor spolehlivosti, bezpečnosti a v neposlední řadě ekonomické udržitelnosti. Tyto okolnosti vytvářejí výrazný tlak na změnu strategie dalšího využívání dostupných zdrojů elektrické energie a tepla. V centru této změny je nezbytně diskuze o životnosti a zajištění bezpečného provozu této klíčové infrastruktury.

Jsem přesvědčen, že také rostoucí zájem o aktivní účast na naší konferenci „Životnost komponent energetických zařízení“, je důkazem nejenom dlouhodobé kvality tohoto společného, ale současně rostoucí potřeby sdílet informace, zkušenosti a nejzajímavější technické poznatky v této oblasti energetiky. Význam této problematiky jenom podtrhuje rozhodnutí Ministra průmyslu a obchodu Ing. Josefa Síkely udělit naší konferenci záštitu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, pod kterou bude letošní ročník konference pořádán.

Po diskusi v rámci programového výboru konference, který byl dále rozšířen o kolegy Ing. Zdeňka Čančuru, Ph.D. a Ing. Tomáše Zajíce, MBA (kterým tímto za ochotu přispět k dalšímu programovému směřování konference velmi děkuji), bylo společně odsouhlaseno rozšířit záběr letošního ročníku konference o tři další témata. Tyto nové oblasti jsou uvedeny plenárními přednáškami renomovaných odborníků. V první řadě se jedná o problematiku vodních elektráren (Ing. Roman Mašika), dále zařízení pro energetické využití odpadů, ZEVO (Ing. Pavel Veselý) a v neposlední řadě vodíkové hospodářství v energetice (Ing. Aleš Doucek, Ph.D.).

Úvodní den konference je program přednášek zaměřen převážně na dvě z nových témat – zařízení pro energetické využití odpadů, ZEVO a vodíkové hospodářství v energetice – a na jedno téma „klasické“ – využití diagnostiky pro podporu provozu klasických tepelných elektráren či sekundárního okruhu elektráren jaderných. Střední program je věnován problematice poslednímu z nových témat, vodním elektrárnám, a dvěma tradičním, materiálovému inženýrství a problematice svarových spojů. Ve čtvrtém programu je nejvíce příspěvků zaměřeno na problematiku primárního okruhu jaderných elektráren a problematiku koroze, další příspěvky se týkají převážně degradace mechanických vlastností konstrukčních materiálů crepem.

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 KONFERENCE

<b>Úterý, 18. října 2022</b>	
Registrace účastníků v hotelu Srní u recepce, 10:00 – 18:00	
Oběd v hotelu Srní, 11:30 – 12:45	
<b>Zahájení konference, 13:00</b>	
	Zahájení konference: Stanislav Martínek (VZÚ Plzeň) a Daniel Jiříčka (ÚJV Řež, a. s.) Organizační pokyny: Pavel Polach (VZÚ Plzeň)
<b>1. odpolední blok přednášek – Pavel Polach, 13:30 – 15:30</b>	
13:30 – 14:00	<b>Plenární přednáška – P. Veselý</b> , Provoz ZEVO Plzeň – provozní zkušenosti po 6 letech provozu
14:00 – 14:15	J. Janovec a kol., Degradací procesy membránových stěn při spalování biomasy
14:15 – 14:30	J. Cizner a J. Hruška, Korozní odolnost žárových nástřiků v prostředí biomasy
14:30 – 14:45	P. Brziak a kol., Možnosti reverzného inženýringu a aditivnej výroby pri náročných a časovo limitovaných opravách v priemysle
14:45 – 15:00	M. Švantner a M. Honner, Potenciál využití termografie pro diagnostiku a údržbu v energetickém průmyslu
15:00 – 15:15	P. Živný, Vizualní kontroly VN točivých elektrických strojů
15:15 – 15:30	M. Popovič a kol., Digitální dvojče energobloku Domoradice
Coffee break, 15:30 – 16:15	
<b>2. odpolední blok přednášek – Tomáš Zajíc (ČEZ, a. s.), 16:15 – 18:15</b>	
16:15 – 16:45	<b>Plenární přednáška – A. Doucek</b> , Vodíkové technologie jako nástroj dekarbonizace ekonomiky ČR
16:45 – 17:00	O. Chocholatý a L. Jarolímová, Vodík a Cold Spray
17:00 – 17:15	P. Polach a kol., Vývoj mobilní plnicí vodíkové stanice
17:15 – 17:30	A. Rudolf, 3D tisk a VR ve ŠKODA JS a.s.
17:30 – 17:45	M. Krpec a kol., Analýza vad poškozené lopatky NT dílu turbogenerátoru JE
17:45 – 18:00	M. Ruchař a M. Štípek, Stend inspekcí palivových souborů
18:00 – 18:15	S. Štarman, Diagnostika stavu konstrukčních prvků energetických zařízení
Slavnostní večeře v hotelu Srní, 19:00	

## Středa, 19. října 2022

Snídaně v hotelu Srní, 7:15 – 8:15

### 1. dopolední blok přednášek – Kamil Prešl (ČEZ, a. s.), 8:30 – 10:45

8:30 – 9:00	<b>Plenární přednáška – R. Mašika</b> , Generální oprava soustrojí TG2 Elektrárny Slapy a technologicko-obchodní komplikace, které kriticky ovlivňují udržitelnost údržby a oprav vodních elektráren
9:00 – 9:30	Z. Daněk a M. Šilar, Problematika oprav na předrozdávěcích lopatách přečerpávací elektrárny Dlouhé Stráně v období běžných odstávek
9:30 – 9:45	D. Braha, Slitina Cavitec – její vlastnosti a použití na vodních elektrárnách
9:45 – 10:00	J. Strejcius a kol., Korozně-únavové charakteristiky svarových spojů oceli COR 13/4
10:00 – 10:15	V. Novotný, Modifikace heterogenního svarového spoje potrubí napájecí vody v PG VVER 440 - JE EBO3,4
10:15 – 10:30	P. Gál a V. Pištora, Únavové hodnocení kritického místa TNR – přivaření košilky nátrubku HRK – pomocí elasto-plastického přístupu
10:30 – 10:45	J. Veselá a P. Mareš, Vysokoteplotní ultrazvukové zkoušení homogenních svarových spojů

Coffee break, 10:45 – 11:30

### 2. dopolední blok přednášek – Šárka Houdková (VZÚ Plzeň), 11:30 – 12:30

11:30 – 11:45	E. Chvostová a kol., Komplexní posouzení zbytkové životnosti turbínového tělesa na základě aktuálních materiálových dat získaných metodou malých vzorků
11:45 – 12:00	P. Polcar a kol., Vývoj náhradního materiálového atestu pro kovové konstrukční materiály JE s využitím umělé inteligence
12:00 – 12:15	K. Jiříkovský, Analýza textury materiálů s využitím konfokální laserové mikroskopie
12:15 – 12:30	M. Šípová a D. Marušáková, Perspektiva malého modulárního reaktoru chlazeného superkritickou vodou

Oběd v hotelu Srní, 12:45 – 13:45

Večeře, společenský večer v hotelu Srní – od 18:30

Bowlingový turnaj o „Pohár krále hotelů Šumava a Srní“ – od 18:30

Ukázka strojové inspekce pomocí leteckého dronu v tělocvičně hotelu Srní – 1. let 19:00, 2. let 19:30

## Čtvrtek, 20. října 2022

Snídaně v hotelu Srní, 7:15 – 8:15

### 1. dopolední blok přednášek – Radovan Šťastný (nezávislý expert), 8:30 – 10:15

8:30 – 8:45	T. Vlasák a kol., Ověření odhadu dlouhodobých creepových vlastností 9-12%Cr ocelí v kratším časovém intervalu
8:45 – 9:00	M. Ohanková a kol., Porovnání austenitických přehřívákových ocelí po šestileté expozici v prostředí spalín
9:00 – 9:15	P. Zahrádka a Z. Fulín, Kontroly závitových hnízd nátrubků HRK JE Dukovany
9:15 – 9:30	J. Čapek a kol., Difrakční analýza korodovaných vzorků potrubí sekundárního okruhu JE před a po aplikaci nástřiku metodou Cold Spray
9:30 – 9:45	M. Pazderová a kol., Korozní odolnost Eurofer-97 v prostředí tekutých kovů
9:45 – 10:00	D. Slnek a M. Hajas, Monitorovanie korózných procesov v primárnom okruhu jadrových elektrárňach typu VVER-440 s využitím korózných slučiek
10:00 – 10:15	M. Hajas a D. Slnek, Hodnotenie hmotnostných úbytkov v rámci korózneho programu monitorovania nádrží pre skladovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov

Coffee break, 10:15 – 10:45

### 2. dopolední blok přednášek – Martin Kronďák (ÚJV Řež, a. s.), 10:45 – 12:00

10:45 – 11:00	F. Sedlák a M. Joanidisová, Hodnocení degradace betonů v JE vlivem $H_3BO_3$
11:00 – 11:15	J. Berka a kol., Výzkumné aktivity v oblasti chemie chladiva pro systémy s oxidem uhličitým s nadkritickými parametry ( $sCO_2$ )
11:15 – 11:30	M. Pulc: Integrovaný odvod vodíku ze systému kompenzace objemu v tělese HPV
11:30 – 11:45	L. Smolík a kol., Poskoky a třepotání segmentů – nežádoucí jevy při provozu kluzných ložisek s naklápěcími segmenty
11:45 – 12:00	J. Brom a kol., VaV projekty CVŘ pro oblasti povrchových úprav a nedestruktivních metod v roce 2022

**Oficiální ukončení konference, 12:00 – 12:15**

Oběd v hotelu Srní, 12:30 – 13:30

# OBSAH

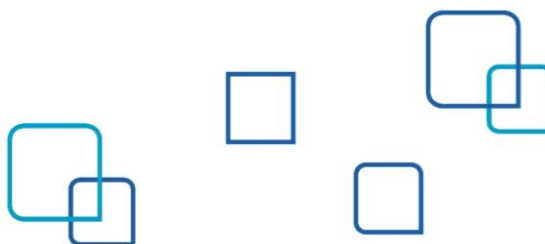
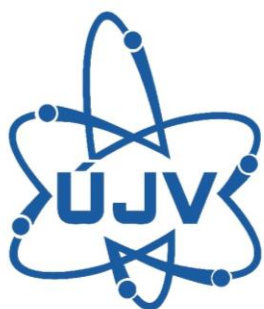
<b>ZÁŠTITA MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU .....</b>	<b>III</b>
<b>ODBORNÍ GARANTI .....</b>	<b>IV</b>
<b>PROGRAMOVÝ VÝBOR .....</b>	<b>IV</b>
<b>ORGANIZAČNÍ VÝBOR .....</b>	<b>IV</b>
<b>GENERÁLNÍ PARTNEŘI .....</b>	<b>V</b>
<b>HLAVNÍ PARTNEŘI .....</b>	<b>V</b>
<b>MEDIÁLNÍ PARTNEŘI .....</b>	<b>VI</b>
<b>ODBORNÁ TÉMATA A PŘESEDÁJÍCÍ BLOKŮ PŘEDNÁŠEK .....</b>	<b>VII</b>
<b>PŘEDMLUVA PROFESORA PETRA ZUNY .....</b>	<b>VIII</b>
<b>PŘEDMLUVA ŘEDITELE VZÚ PLZEŇ .....</b>	<b>IX</b>
<b>PROGRAM KONFERENCE .....</b>	<b>X</b>
<b>OBSAH .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ZEVO PLZEŇ – PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI PO ŠESTI LETECH PROVOZU .....</b>	<b>1</b>
<b>ZEVO PLZEN – OPERATIONAL EXPERIENCE AFTER SIX YEARS OF OPERATION</b>	
<b>PAVEL VESELÝ</b>	
<b>DEGRADAČNÍ PROCESY MEMBRÁNOVÝCH STĚN PŘI SPALOVÁNÍ BIOMASY .....</b>	<b>3</b>
<b>DEGRADATION PROCESSES OF MEMBRANE WALLS DURING BIOMASS BURNING</b>	
<b>JIŘÍ JANOVEC, LUCIE PILSOVÁ, JOSEF CIZNER A ZDENĚK FUNDA</b>	
<b>KOROZNÍ ODOLNOST VYBRANÝCH NÁSTRÍKŮ V PROSTŘEDÍ BIOMASY .....</b>	<b>7</b>
<b>CORROSION RESISTANCE OF SELECTED COATINGS IN BIOMASS FLUE GAS</b>	
<b>JOSEF CIZNER A JAN HRUŠKA</b>	
<b>MOŽNOSTI REVERZNÉHO INŽINIERINGU A ADITÍVNEJ VÝROBY PRI NÁROČNÝCH A ČASOVO LIMITOVANÝCH OPRAVÁCH V PRIEMYSE .....</b>	<b>13</b>
<b>POSSIBILITIES OF REVERSE ENGINEERING AND ADDITIVE MANUFACTURING IN DEMANDING AND TIME-LIMITED REPAIRS IN INDUSTRY</b>	
<b>PETER BRZIAK, MIROSLAV JÁŇA, VOJTECH VÁCLAV, RASTISLAV DANKOVIČ A JIŘÍ SVOBODA</b>	
<b>POTENCIÁL VYUŽITÍ TERMOGRAFIE PRO DIAGNOSTIKU A ÚDRŽBU V ENERGETICKÉM PRŮMYSLU .....</b>	<b>21</b>
<b>POTENTIAL OF THERMOGRAPHY FOR DIAGNOSTICS AND MAINTENANCE IN POWER INDUSTRY</b>	
<b>MICHAL ŠVANTNER A MILAN HONNER</b>	
<b>VIZUÁLNÍ KONTROLY VN TOČIVÝCH ELEKTRICKÝCH STROJŮ .....</b>	<b>25</b>
<b>VISUAL INSPECTIONS OF HV ROTATING ELECTRICAL MACHINES</b>	
<b>PETR ŽIVNÝ</b>	
<b>DIGITÁLNÍ DVOJČE ENERGOBLOKU DOMORADICE .....</b>	<b>31</b>
<b>DIGITAL TWIN OF POWER BLOCK DOMORADICE</b>	
<b>MILOSLAV POPOVIČ, JAKUB ORAVEC A MARTIN SÁŇKA</b>	
<b>VODÍKOVÉ TECHNOLOGIE JAKO NÁSTROJ DEKARBONIZACE EKONOMIKY ČR.....</b>	<b>35</b>
<b>HYDROGEN TECHNOLOGY AS A TOOL FOR DECARBONIZATION OF THE ECONOMY OF THE CZECH REPUBLIC</b>	
<b>ALEŠ DOUCEK</b>	

<b>VODÍK A COLD SPRAY.....</b>	<b>37</b>
<b>HYDROGEN AND COLD SPRAY</b>	
ONDŘEJ CHOCHOLATÝ A LUCIE JAROLÍMOVÁ	
<b>VÝVOJ MOBILNÍ PLNICÍ VODÍKOVÉ STANICE .....</b>	<b>41</b>
<b>THE DEVELOPMENT OF A MOBILE HYDROGEN FILLING STATION</b>	
PAVEL POLACH, JAN KULAS A JOSEF LEXA	
<b>3D TISK A VR VE ŠKODA JS A.S.....</b>	<b>47</b>
<b>3D PRINTING AND VR IN ŠKODA JS A.S.</b>	
ANTONÍN RUDOLF	
<b>ANALÝZA VAD POŠKOZENÉ LOPATKY NT DÍLU TURBOGENERÁTORU JE .....</b>	<b>49</b>
<b>DEFECT ANALYSIS OF THE NPP TURBOGENERATOR BLADE</b>	
MIROSLAV KRPEC, JAROSLAV BURDA, MIROSLAVA ERNESTOVÁ, ZUZANA VÁVROVCOVÁ A PETR BRABEC	
<b>STEND INSPEKČÍ PALIVOVÝCH SOUBORŮ .....</b>	<b>55</b>
<b>FUEL ASSEMBLY INSPECTION STAND</b>	
MILOSLAV RUCHAŘ A MARKO ŠTÍPEK	
<b>GENERÁLNÍ OPRAVA SOUSTROJÍ TG2 ELEKTRÁRNY SLAPY A TECHNOLOGICKO – OBCHODNÍ KOMPLIKACE, KTERÉ KRITICKY OVLIVŇUJÍ UDRŽITELNOST ÚDRŽBY A OPRAV VODNÍCH ELEKTRÁREN .....</b>	<b>61</b>
<b>OVERHAULLING OF TG2 POWER PLANT SLAPY AND TECHNOLOGICAL – BUSINESS COMPLICATIONS THAT CRITICALLY AFFECT THE SUSTAINABILITY OF HYDROPOWER PLANT MAINTENANCE AND REPAIRS</b>	
ROMAN MAŠIKA	
<b>SLITINA CAVITEC – JEJÍ VLASTNOSTI A POUŽITÍ NA VODNÍCH ELEKTRÁRNÁCH .....</b>	<b>63</b>
<b>CAVITEC ALLOY – ITS PROPERTIES AND APPLICATIONS IN HYDRO POWER PLANTS</b>	
DAVID BRAHA	
<b>KOROZNĚ ÚNAVOVÉ CHARAKTERISTIKY SVAROVÝCH SPOJŮ OCELI COR 13/4 .....</b>	<b>65</b>
<b>CORROSION-FATIGUE CHARACTERISTICS OF WELDED JOINTS OF COR 13/4 STEEL</b>	
JOSEF STREJCIUS, ZBYNĚK ŠPIRIT, DAVID BRICÍN A ZDENĚK FULÍN	
<b>MODIFIKACE HETEROGENNÍHO SVAROVÉHO SPOJE POTRUBÍ NAPÁJECÍ VODY V PG VVER 440 - JE EBO3,4... 71</b>	
<b>MODIFICATION OF HETEROGENEOUS WELDING CONNECTION OF FEED WATER PIPE IN STEAM GENERATOR VVER 440 - NPP EBO3,4</b>	
VÁCLAV NOVOTNÝ	
<b>ÚNAVOVÉ HODNOCENÍ KRITICKÉHO MÍSTA TNR – PŘIVAŘENÍ KOŠILKY NÁTRUBKU HRK – POMOCÍ ELASTO-PLASTICKÉHO PŘÍSTUPU.....</b>	<b>75</b>
<b>FATIGUE ASSESSMENT OF CRITICAL POINT ON THE RPV, WELDING OF THE HRK SLEEVE USING THE ELASTO-PLASTIC APPROACH</b>	
PETR GÁL A VLADISLAV PIŠTORA	
<b>VYSOKOTEPLTNÍ ULTRAZVUKOVÉ ZKOUŠENÍ HOMOGENNÍCH SVAROVÝCH SPOJŮ .....</b>	<b>81</b>
<b>HIGH TEMPERATURE ULTRASONIC TESTING OF HOMOGENOUS WELDED JOINTS</b>	
JANA VESELÁ A PAVEL MAREŠ	
<b>KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ ZBYTKOVÉ ŽIVOTNOSTI TURBÍNOVÉHO TĚLESA NA ZÁKLADĚ AKTUÁLNÍCH MATERIÁLOVÝCH DAT ZÍSKANÝCH METODOU MALÝCH VZORKŮ.....</b>	<b>87</b>

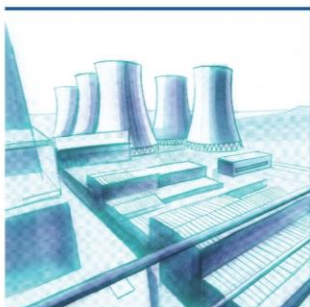
<b>COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE RESIDUAL LIFE OF THE TURBINE BODY BASED ON CURRENT MATERIAL DATA OBTAINED USING SUB-SIZED SPECIMENS</b>	
EVA CHVOSTOVÁ, JAROSLAV KOC, PAVEL KONOPÍK A JINDŘICH VOKÁČ	
<b>VÝVOJ NÁHRADNÍHO MATERIÁLOVÉHO ATESTU PRO KOVOVÉ KONSTRUKČNÍ MATERIÁLY JE S VYUŽITÍM UMĚLÉ INTELIGENCE .....</b>	<b>91</b>
<b>THE DEVELOPMENT OF A SUBSTITUTE MATERIAL CERTIFICATE FOR METAL STRUCTURAL MATERIALS WITH THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE</b>	
PETR POLCAR, LADISLAV KANDER, KAREL LIŠKA A MAREK BĚLOHOUBEK	
<b>ANALÝZA TEXTURY MATERIÁLŮ S VYUŽITÍM KONFOKÁLNÍ LASEROVÉ MIKROSKOPIE.....</b>	<b>95</b>
<b>TEXTURE ANALYSIS OF MATERIALS USING CONFOCAL LASER MICROSCOPY</b>	
KAREL JIŘIKOVSKÝ	
<b>PERSPEKTIVA MALÉHO MODULÁRNÍHO REAKTORU CHLAZENÉHO SUPERKRITICKOU VODOU .....</b>	<b>97</b>
<b>PERSPECTIVE OF A SMALL MODULAR REACTOR COOLED BY SUPERCRITICAL WATER</b>	
MONIKA ŠÍPOVÁ A DANIELA MARUŠÁKOVÁ	
<b>OVĚŘENÍ ODHADU DLOUHODOBÝCH CREEPOVÝCH VLASTNOSTÍ 9-12 %CR OCELÍ V KRATŠÍM ČASOVÉM INTERVALU.....</b>	<b>101</b>
<b>VERIFICATION OF ESTIMATION OF LONG-TERM CREEP PROPERTIES OF 9-12%CR STEEL IN A SHORTER TIME INTERVAL</b>	
TOMÁŠ VLASÁK, ŠÁRKA NEUMANNOVÁ A JAN ČECH	
<b>POROVNÁNÍ AUSTENITICKÝCH PŘEHŘÍVÁKOVÝCH OCELÍ PO ŠESTILETÉ EXPOZICI V PROSTŘEDÍ SPALIN .....</b>	<b>105</b>
<b>COMPARISON OF AUSTENITIC SUPERHEATER STEELS AFTER 6 YEARS EXPOSURE IN FLUE GAS ATMOSPHERE</b>	
MARIE OHANKOVÁ, IRENA ANDRŠOVÁ, PETR KRÁL, LUCIE PILSOVÁ, VÁCLAV BOUČEK, LADISLAV HORVÁTH, TOMÁŠ CHMELA A JOSEF ČMAKAL	
<b>KONTROLY ZÁVITOVÝCH HNÍZD NÁTRUBKŮ HRK JE DUKOVANY.....</b>	<b>109</b>
<b>INSPECTIONS OF THE THREADED NESTS OF HRK NPP DUKOVANY NOZZLES</b>	
PAVEL ZAHŘÁDKA A ZDENĚK FULÍN	
<b>DIFRAKČNÍ ANALÝZA KORODOVANÝCH VZORKŮ POTRUBÍ SEKUNDÁRNÍHO OKRUHU JE PŘED A PO APLIKACI NÁSTŘIKU METODOU COLD SPRAY .....</b>	<b>113</b>
<b>DIFFRACTION ANALYSIS OF CORRODED SAMPLES OF NPP SECONDARY CIRCUIT PIPES BEFORE AND AFTER COLD SPRAY COATING APPLICATION</b>	
JIŘÍ ČAPEK, KAREL TROJAN, NIKOLAJ GANEV A JIŘÍ ŽDÁREK	
<b>KOROZNÍ ODOLNOST EUROFER-97 V PROSTŘEDÍ TEKUTÝCH KOVŮ .....</b>	<b>117</b>
<b>CORROSION RESISTANCE OF EUROFER-97 IN HEAVY LIQUID METALS ENVIRONMENT</b>	
MARTINA PAZDEROVÁ, LUKÁŠ KOŠEK, ANNA HOJNÁ A HYNEK HADRABA	
<b>MONITOROVANIE KORÓZNYCH PROCESOV V PRIMÁRNOM OKRUHU JADROVÝCH ELEKTRÁRŇACH TYPU VVER-440 S VYUŽITÍM KORÓZNYCH SLUČIEK.....</b>	<b>123</b>
<b>MONITORING OF CORROSION PROCESSES IN THE PRIMARY CIRCUIT OF NUCLEAR POWER PLANT VVER-440 TYPE USING CORROSION LOOPS</b>	
DÁVID SLNEK A MICHAL HAJAS	
<b>HODNOTENIE HMOTNOSTNÝCH ÚBYTKOV V RÁMCI KORÓZNEHO PROGRAMU MONITOROVANIA NÁDRŽÍ PRE SKLADOVANIE KVAPALNÝCH RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV .....</b>	<b>129</b>

<b>EVALUATION OF MASS LOSSES COUPONS IN A CORROSION MONITORING PROGRAM FOR LIQUID RADIOACTIVE WASTE STORAGE TANKS</b>	
MICHAL HAJAS A DÁVID SLNEK	
<b>HODNOCENÍ DEGRADACE BETONŮ V JE VLIVEM H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>.....</b>	<b>135</b>
<b>THE EVALUATION OF CEMENT CONCRETE DEGRADATION IN NUCLEAR POWER PLANT DUE TO H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub></b>	
FILIP SEDLÁK A MICHAELA JOANIDISOVÁ	
<b>VÝZKUMNÉ AKTIVITY V OBLASTI CHEMIE CHLADIVA PRO SYSTÉMY S OXIDEM UHLIČITÝM S NADKRITICKÝMI PARAMETRY (SCO<sub>2</sub>) .....</b>	<b>139</b>
<b>SCO<sub>2</sub> COOLANT CHEMISTRY RESEARCH ACTIVITIES</b>	
JAN BERKA, OTAKAR FRÝBORT, ALICE VAGENKNECHTOVÁ, TOMÁŠ HLINČÍK, ELIŠKA PURKAROVÁ A JAKUB-VOJTĚCH BALLEK	
<b>INTEGROVANÝ ODVOD VODÍKU ZE SYSTÉMU KOMPENZACE OBJEMU V TĚLESE HPV .....</b>	<b>143</b>
<b>INTEGRATED HYDROGEN DRAINAGE FROM THE VOLUME COMPENSATION SYSTEM IN THE HPV BODY</b>	
MARTIN PULC	
<b>POSKOKY A TŘEPOTÁNÍ SEGMENTŮ – NEŽÁDOUCÍ JEVY PŘI PROVOZU KLUZNÝCH LOŽISEK S NAKLÁPĚCÍMI SEGMENTY .....</b>	<b>149</b>
<b>SPRAGGING AND PAD FLUTTERING – ABNORMAL CONDITIONS DURING THE OPERATION OF TILT-PAD JOURNAL BEARINGS</b>	
LUBOŠ SMOLÍK, JAN RENDL, ŠTĚPÁN DYK, RADEK BULÍN, ZDENĚK KUBÍN A MARTIN ŠIFALDA	
<b>VAV PROJEKTY CVŘ PRO OBLASTI POVRCHOVÝCH ÚPRAV A NEDESTRUKTIVNÍCH METOD V ROCE 2022 .....</b>	<b>155</b>
<b>R&amp;D PROJECTS IN CVR FOR SURFACE TREATMENTS AND NON – DESTRUCTIVE METHODS IN 2022</b>	
JAROSLAV BROM, JANA VESELÁ, MICHAL CHOCHOLOUŠEK A JAN PATERA	
<b>REJSTŘÍK AUTORŮ .....</b>	<b>161</b>

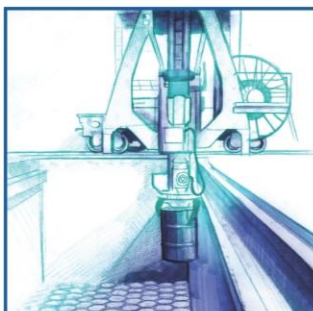




**Bezpečný  
a efektivní  
provoz  
energetických  
zařízení**



**Projektování  
a související  
inženýrské  
služby**



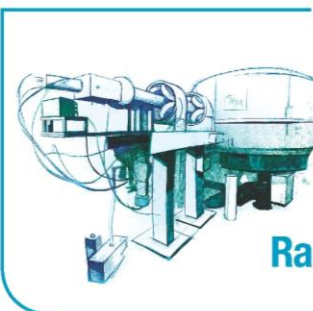
**Nakládání  
s radioaktivními  
i dalšími  
odpady**



**Vyřazování  
jaderných  
zařízení  
z provozu**



**Vodíkové  
technologie**



**Radiofarmaka**





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](http://www.cezesco.cz)



ČEZ ESCO

ENERGY  
SERVICE  
COMPANY





**UE** UNITED  
ENERGY

**ST** SEVEROČESKÁ  
TEPLÁRENSKÁ

*společně, jako jeden tým, dodáváme*

**Teplo**  
*z Komořan*

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

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



**OLYMPUS**

## Defektoskop OmniScan<sup>®</sup> 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](http://www.olympus-ims.com)









# Od projekčních prací po decommissioning

*inženýring*

*výroba*

*servis*



Jsme strategickým partnerem velkých investičních projektů v jaderné energetice.

***Jsme silou jaderného strojírenství***





# CVŘ

Centrum výzkumu Řež

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

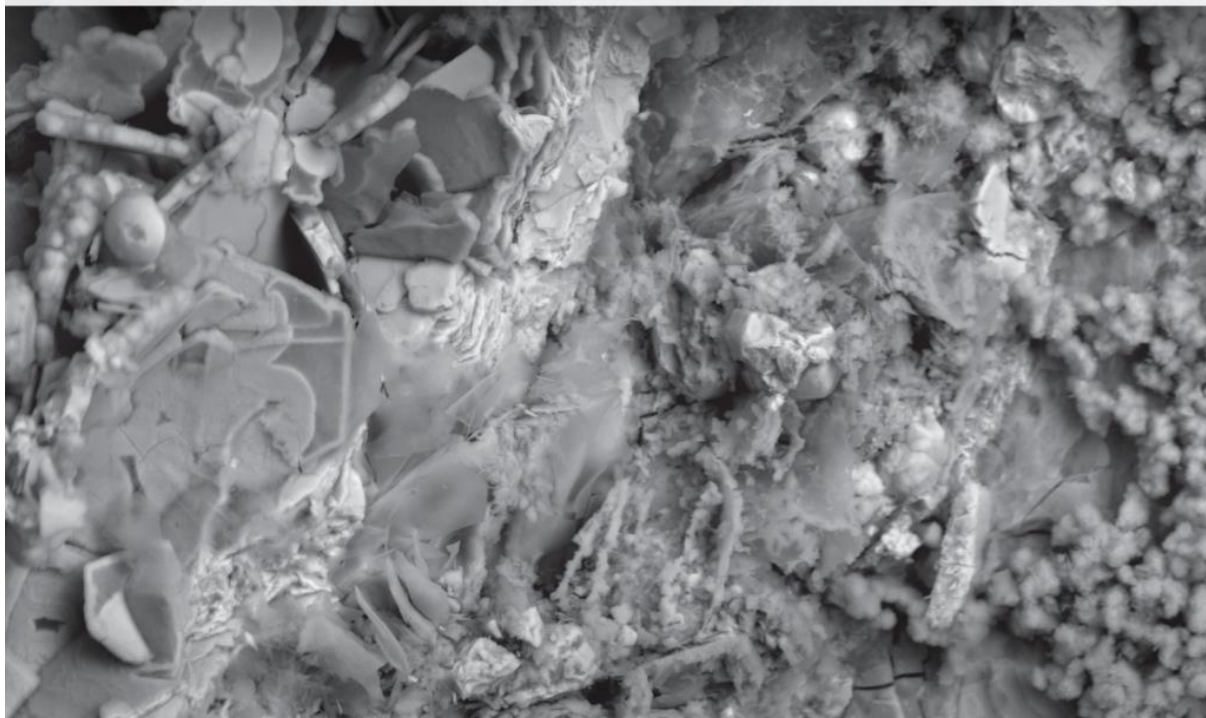
Výzkumná organizace zaměřená na výzkum, vývoj a inovace  
v oboru energetiky, zejména jaderné.

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](http://www.cvrez.cz)

[cvrez@cvrez.cz](mailto: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



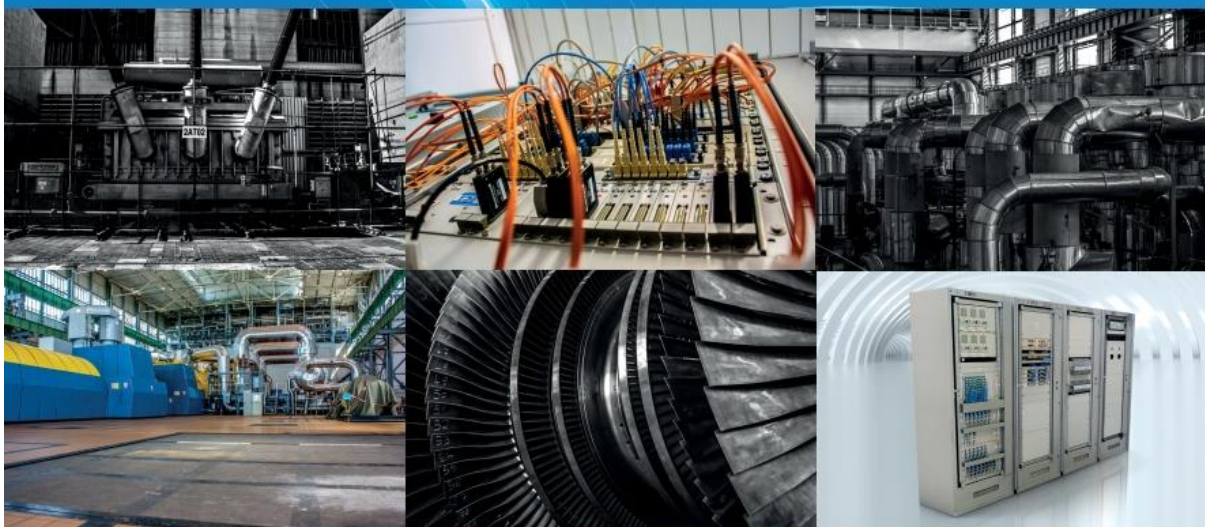




[www.tes.eu](http://www.tes.eu)

## 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](mailto:tes@tes.eu)







**VÝSKUMNÝ ÚSTAV  
ZVÁRAČSKÝ**



# MÁTE PROBLÉM?

Deväť z desiatich inžinierov potvrdilo, že včasná **INŠPEKCIA** zariadení znižuje riziko porúch a predlžuje ich životnosť.

Predpokladom úspešného receptu na problémy spôsobené únavou či inými defektami materiálov, ktoré môžu vyústiť až do zlyhania zariadení, je správna **DIAGNOSTIKA A PREVENCIA**.

**VÚZ** disponuje **DIAGNOSTICKÝMI PRÍSTROJMI** a najmä cennou **EXPERTÍZOU**, pomocou ktorých dostaneme vaše problémy pod kontrolu.

Užívajte si spoľahlivý chod vašich výrobných zariadení a technologických celkov. Radi vám v tom **POMÓŽEME**.

inšpirujte sa:







**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](http://www.unionocel.com)



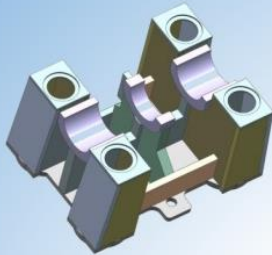


FAKULTA STROJNÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

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**

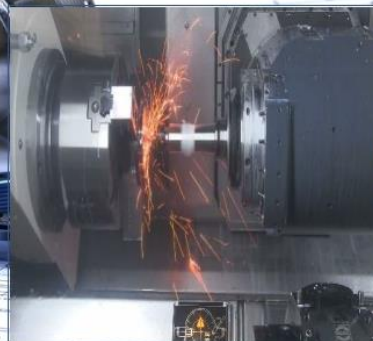


Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta strojní  
Regionální technologický institut  
Univerzitní 8  
301 00 Plzeň  
Česká republika

T : +420 377 638 701

E : [rti@rti.zcu.cz](mailto:rti@rti.zcu.cz)

[www.rti.zcu.cz](http://www.rti.zcu.cz)







service s.r.o.  
Mladotice

## Nedestruktivní testování materiálů

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

- Metalografické repliky
- Měření tloušťek (UTT)
- Kapilární zkoušení (PT)
- Vizuální zkoušení (VT)
- Magnetické zkoušení (MT)
- Zkoušení ultrazvukem (UT)
- Měření tvrdosti
- Svářečský dozor









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 styků, 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](mailto:csnmt@csnmt.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. Aktivity 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](mailto:eacr@eacr.cz)

web: [www.eacr.cz](http://www.eacr.cz)

