



VÝZKUMNÝ OKRUH 9

NOVÉ MATERIÁLY
A TECHNOLOGIE

VÝZKUMNÝ PROGRAM

**MATERIÁLY
NA BÁZI KOVŮ,
KERAMIK
A KOMPOZITŮ**

Koordinuje: Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.



Ústav fyziky materiálů, AV ČR, v. v. i.

Zkoumat a objasňovat vztah mezi chováním a vlastnostmi materiálů a jejich strukturními charakteristikami



Brno, Žižkova 22

Dlouholetá intenzivní spolupráce s průmyslem

- únava,
- creep,
- křehký lom,
- elektrické vlastnosti,
- magnetické vlastnosti
- termodynamické vlastnosti

Náplň programu

1. výzkum a vývoj nových materiálů na bázi kovů, keramik a kompozitů
2. hlubší poznání vlastností materiálů ve vztahu k jejich technickým aplikacím
3. integrace vědecké komunity AV ČR v oboru a úzká spolupráce s průmyslem
4. efektivní využití existujících či budovaných velkých výzkumných struktur

Cíl programu

Vytvoření podmínek pro rozvoj materiálových inovací a integrace vědecké komunity v oboru výzkumu materiálu na bázi kovů, keramik a kompozitů

Spolupracující instituce AV ČR

- Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.
- Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
- Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.
- Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.
- Ústav přístrojové techniky, AV ČR, v. v. i.
- Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.
- Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i.
- Ústav geoniky, AV ČR, v. v. i.
- Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.

Další spolupracující instituce

- První brněnská strojírna Velká Bíteš,
- Bonatrans, a.s.,
- VUT Brno,
- Masarykova univerzita
- CEITEC
- ČVUT Praha,
- Univerzita Karlova
- Centrum výzkumu Řež, s. r. o.
- Výzkumný a zkuš. Ústav Plzeň. s. r. o.
- Fortech
- ŽČU Plzeň
- AdMat – centrum excelence

Efektivní využití velmi velkých infrastruktur a nákladných zařízení:

ELI, HILASE, CEITEC, I4T, ALISI

Podprogramy

1. Strukturně stabilní silně deformované systémy

Je třeba získat nové poznatky nezbytné pro potenciální využití UGF struktur v inženýrské praxi

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚT, ÚJF, ÚFP, ÚPT

2. Práškové materiály a jejich zhutňování

Pomocí zhutňování kovových i nekovových prášků a jejich směsí je možné připravit materiály a kompozity s unikátními vlastnostmi

Participující ústavy: ÚFP, ÚT, ÚJF, ÚFM, FZÚ

3. Materiály s tvarovou pamětí a řízenou odezvou

Pro vývoj a aplikaci je nezbytná koordinovaná teoretická analýza a experimentální studium stability struktur transformujících materiálů

Participující ústavy: FZÚ, ÚFM, ÚT, ÚJF

4. Povrchové úpravy materiálů

**Představují nesmírně širokou a pestrou oblast materiálového výzkumu.
Velmi úzká vazba se specifickými technologickými procesy**

Participující ústavy: FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚFM, ÚPT, ÚT, ÚMCH, ÚGN

5. Materiály pro extrémní prostředí

**Fúzní zařízení, jaderné reaktory, vesmír – kladou na konstrukční materiály
extrémní požadavky z hlediska vlastností a spolehlivosti**

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

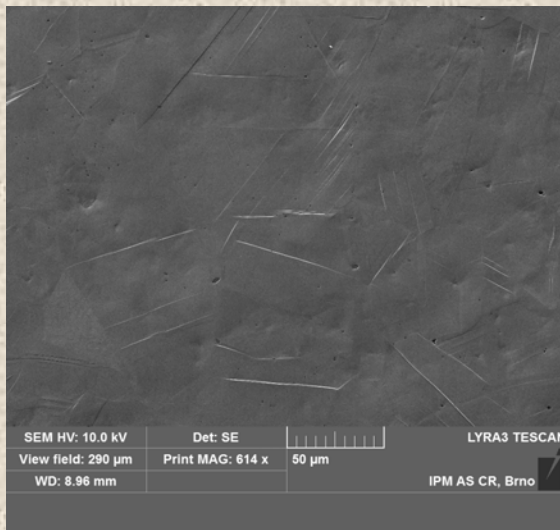
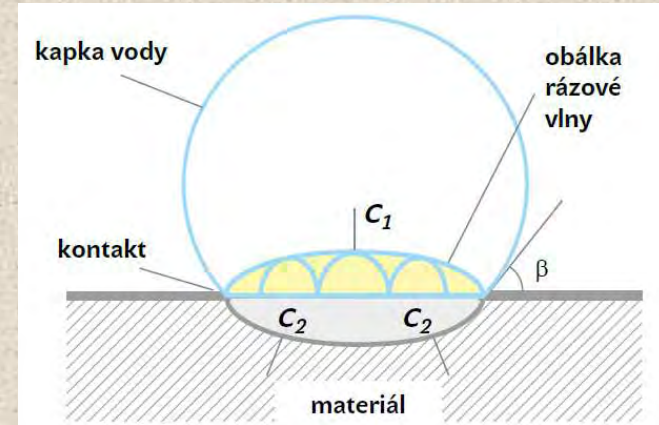
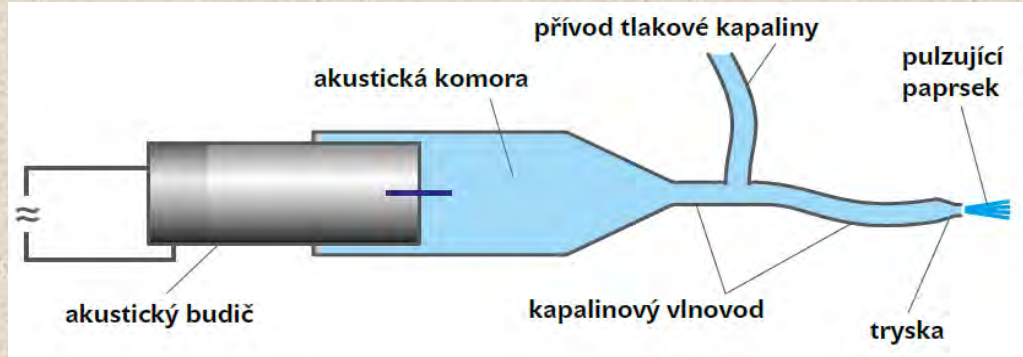
6. Materiály pro úsporu energie a pro udržitelný rozvoj

**Zaměřeno na vývoj konstrukčních materiálů vedoucí ke snížení energetické
náročnosti strojů a zařízení. Nižší váha, zvýšení účinnosti transformátorů a
točivých strojů**

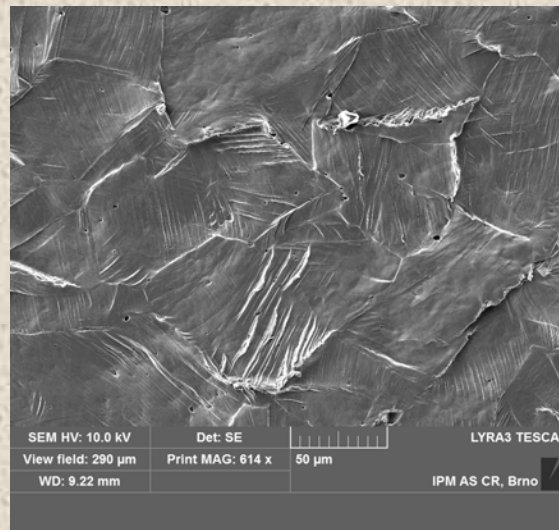
Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

Zpevnění povrchu materiálů pulsuujícím vodním svazkem

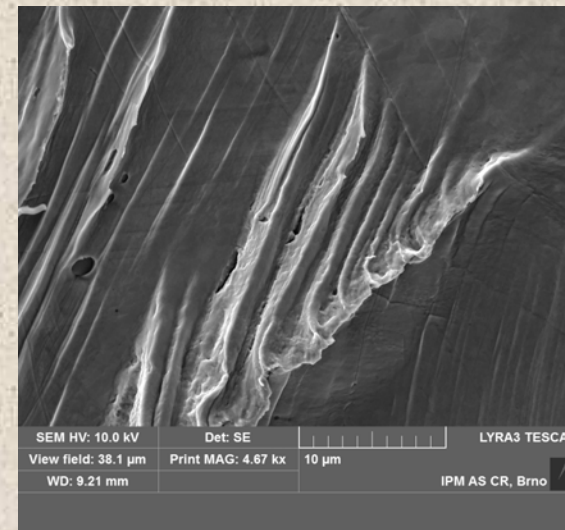
spolupráce ÚFM - ÚGN



jeden přeběh



deset přeběhů



vznik trhlin

4. Povrchové úpravy materiálů

**Představují nesmírně širokou a pestrou oblast materiálového výzkumu.
Velmi úzká vazba se specifickými technologickými procesy**

Participující ústavy: FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚFM, ÚPT, ÚT, ÚMCH, ÚGN

5. Materiály pro extrémní prostředí

**Fúzní zařízení, jaderné reaktory, vesmír – kladou na konstrukční materiály
extrémní požadavky z hlediska vlastností a spolehlivosti**

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

6. Materiály pro úsporu energie a pro udržitelný rozvoj

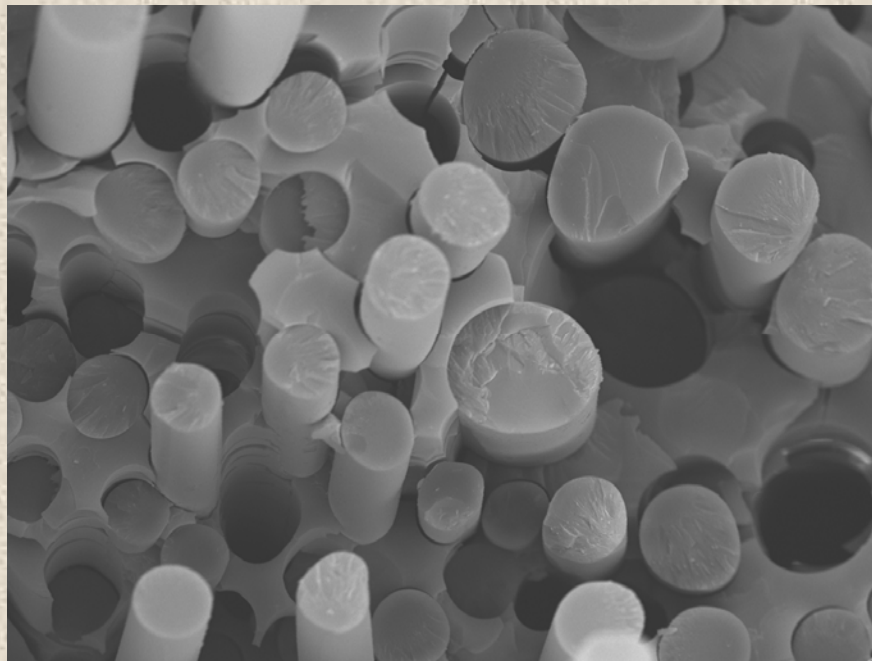
**Zaměřeno na vývoj konstrukčních materiálů vedoucí ke snížení energetické
náročnosti strojů a zařízení. Nižší váha, zvýšení účinnosti transformátorů a
točivých strojů**

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

Houževnaté vláknové kompozity na bázi keramik vyrobené z ekonomicky přijatelných vstupů určené pro vysoké teploty

spolupráce ÚFM – ÚSMH - ÚMCH

Bylo dosaženo optimalizace kompozitu tak, aby se mohl vynechat nákladný proces úpravy povrchu vláken. Jediné vysokoteplotní vlastnosti jsou dány matricí tvořenou SiOC skly připravenými pyrolýzou z polymerních prekurzorů na bázi polysiloxanových pryskyřic.



lomová
houževnatost

20 MPa m^{1/2}

Lomová plocha kompozitu ukazující vytahování vláken z matrice, tzv. pull-out.

4. Povrchové úpravy materiálů

**Představují nesmírně širokou a pestrou oblast materiálového výzkumu.
Velmi úzká vazba se specifickými technologickými procesy**

Participující ústavy: FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚFM, ÚPT, ÚT, ÚMCH, ÚGN

5. Materiály pro extrémní prostředí

**Fúzní zařízení, jaderné reaktory, vesmír – kladou na konstrukční materiály
extrémní požadavky z hlediska vlastností a spolehlivosti**

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

6. Materiály pro úsporu energie a pro udržitelný rozvoj

**Zaměřeno na vývoj konstrukčních materiálů vedoucí ke snížení energetické
náročnosti strojů a zařízení. Nižší váha, zvýšení účinnosti transformátorů a
točivých strojů**

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚJF, ÚFP, ÚT

7. Progresivní nanokompozity

Pokrok v přístrojové technice umožňuje kontrolované vytváření nanostruktur s velmi specifickými magnetickými, elektrickými a mechanickými vlastnostmi.

Participující ústavy: ÚJF, FZÚ, ÚT, ÚFE, ÚMCH

8. Teoretický výzkum a matematické modelování vlastností kovů, keramik a kompozitů

Podprogram sleduje světový trend nárůstu významu výzkumu a predikce vlastností materiálů moderními výpočetními technikami. Matematické modelování, numerické simulace, ab initio výpočty.

Participující ústavy: ÚFM, FZÚ, ÚT



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Výzva MŠMT k podávání návrhů výzkumných infrastruktur ČR ze dne 23.6.2014

Infrastruktura pro studium a aplikaci pokročilých materiálů

Infrastructure for the Study and Application of Advanced Materials



ipminfra

IPMINFRA představuje unikátní výzkumnou infrastrukturu pro studium a testování pokročilých materiálů používaných v inženýrských aplikacích. Infrastruktura pokrývá oblast dlouhodobých mechanických zkoušek (únava materiálu, creepové vlastnosti, interakce creepu a únavy materiálu a analýza selhání a lomu materiálu v širokém rozsahu teplot) a popisu struktury materiálu a její změny během zatěžování.

Materials Physics and Space

ALISI	Institute of Scientific Instruments AS CR, Brno	B
ASTRA	Institute of Physics AS CR, Prague	B
AUGER-Czech	Institute of Physics AS CR, Prague	A
BNL-CZ	Czech Technical University in Prague	A
CANAM	Nuclear Physics Institute of the AS CR, Řež	A
CEITEC Nano	Brno University of Technology	A
CEMNAT	University of Pardubice	A
CERIC SPL-MSB	Charles University in Prague	A
CERN-CZ	Institute of Physics AS CR, Prague	A
CPS – MEMRI	Tomas Bata University in Zlín	A
CTA-Czech	Institute of Physics AS CR, Prague	A
EEC	VÚTS, a.s., Liberec	B
ELI Beamlines	Institute of Physics AS CR, Prague	A
ESRF_Exp	Institute of Physics AS CR, Prague	A
ESS Scandinavia	Nuclear Physics Institute of the AS CR, Řež	A
EU-ARC.CZ	Astronomical Institute AS CR, Ondřejov	A
FAIR-CZ	Nuclear Physics Institute AS CR, Řež	A
FERMILAB	Institute of Physics AS CR, Prague	A
HiLASE	Institute of Physics AS CR, Prague	A
ILL	Charles University in Prague	A
IPMINFRA	Institute of Physics of Materials AS CR, Brno	A
LNSM	Institute of Physics AS CR, Prague	A
LSM	Czech Technical University in Prague	A
MLTL	Charles University in Prague	B
MRC	Brno University of Technology	A
MUSO	Masaryk University, Brno	B
PALS RI	Institute of Plasma Physics AS CR, Prague	A
RI-ReLiWeS	Technical University of Liberec	B
RINAMET	Technical University of Liberec	B
SAFMAT	Institute of Physics AS CR, Prague	A
SPIRAL2	Nuclear Physics Institute of the AS CR, Řež	A
SVUM - RI	SVÚM a.s., Prague	B
Textile	Technical University of Liberec	B
UNETME	Brno University of Technology	B
VdG	Czech Technical University in Prague	A
VZLU LSWT	Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s., Prague	B
WBCMM	COMTES FHT a.s., Dobřany	B
WEBDA	Masaryk University, Brno	B



B5. BENCHMARKING OF THE RI

B5.1. RI cooperation

1. Identify 2–3 foreign RIs/institutions for comparison: describe them briefly and give available information on their volume of financing.
2. Comparison: give a portfolio of activities/services, accesses and compare it with selected foreign RIs/institutions.

(max. 3 pages; can be supplemented with an appendix)