

# Současný stav řešení disertační práce a vědecko-výzkumná činnost

František Vlašic

*„Musíš se mnoho učit, abys poznal, že málo víš“*

Michel de Montaigne

*Tato prezentace je spolufinancována  
Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky.*



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

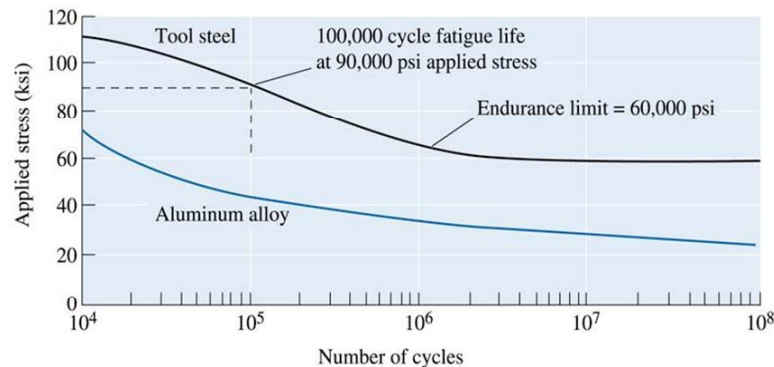
## OBSAH

- úvod do problematiky
- shrnutí současného stavu poznání
- název a vymezení cíle disertační práce
- relevantní výsledky disertační práce
- aktivity 2007 - 2011
- závěr

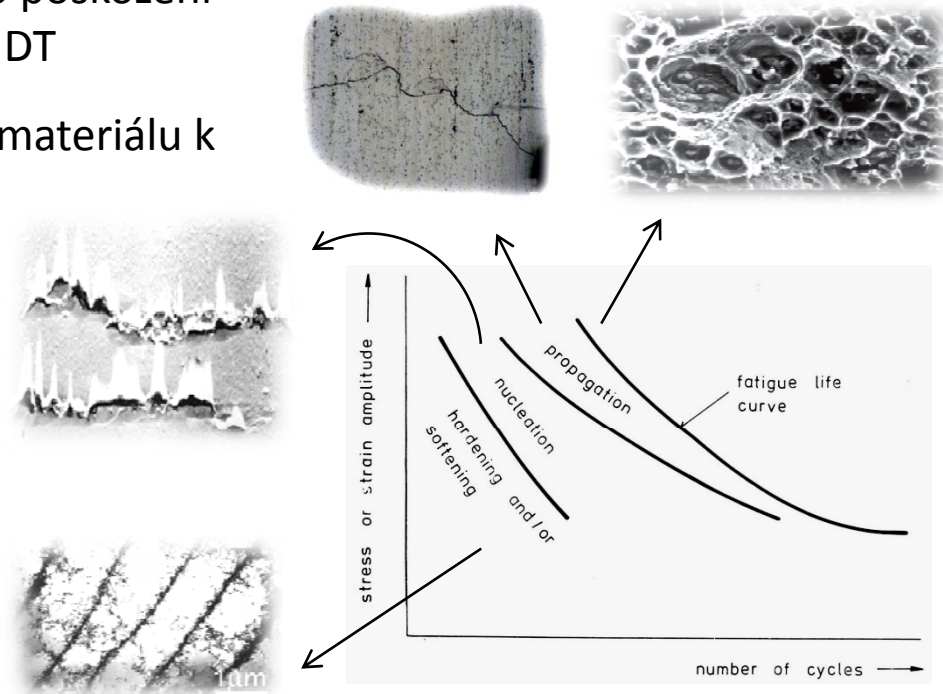


## ÚVOD DO PROBLEMATIKY

- základní výzkum hodnocení cyklického poškození slitin na bázi AlMg s využitím metod NDT
- během únavového procesu dochází v materiálu k řadě strukturních změn



Obr. 1: Průběhy S-N křivek různých materiálů



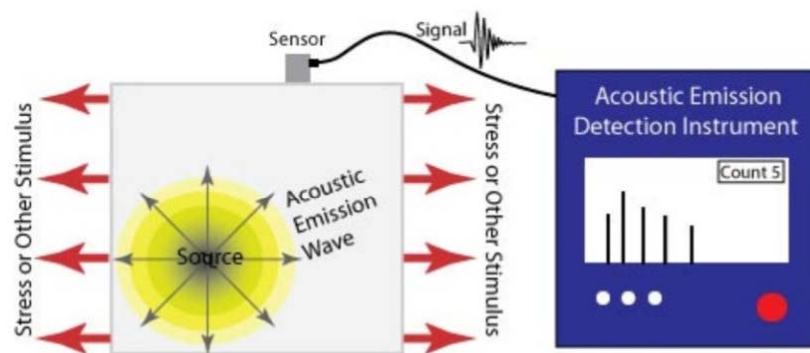
Obr. 2: Stádia únavového procesu

Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228

## ÚVOD DO PROBLEMATIKY

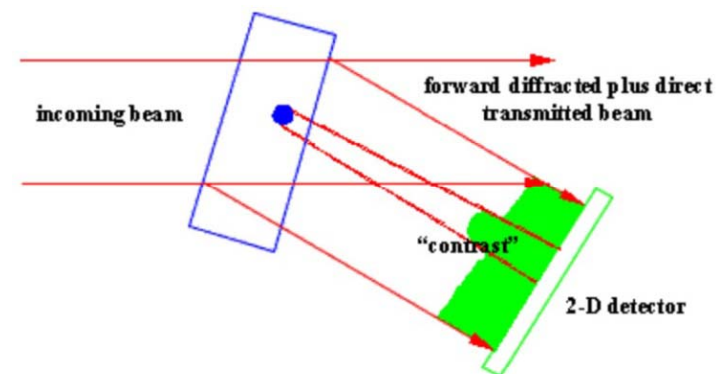
- změny ve struktuře jsou během únavového procesu monitorovány:

### acoustic emission (AE)



Obr. 3: Základní princip metody AE

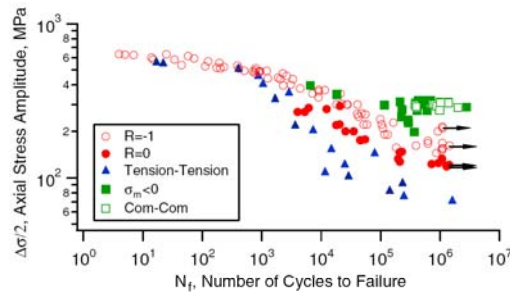
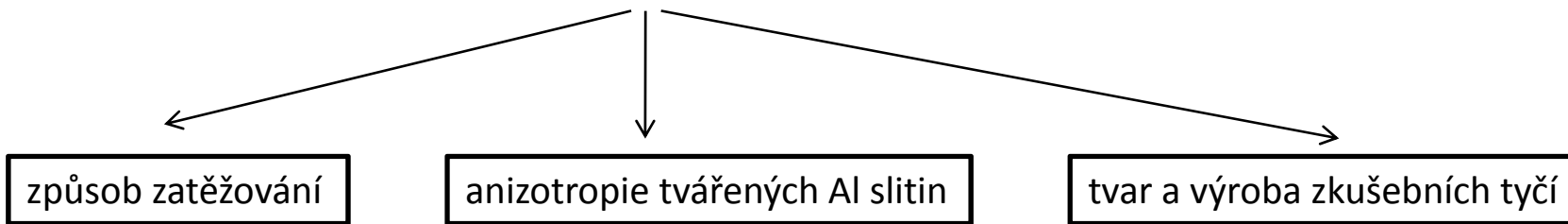
### X-ray diffraction topography (XRDT)



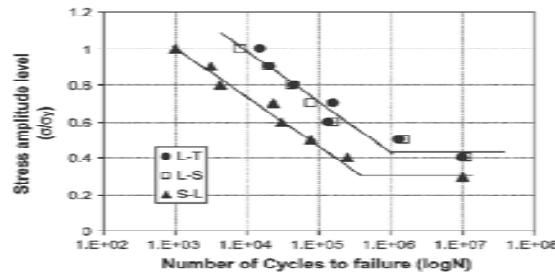
Obr. 4: Základní princip XRDT

## SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ

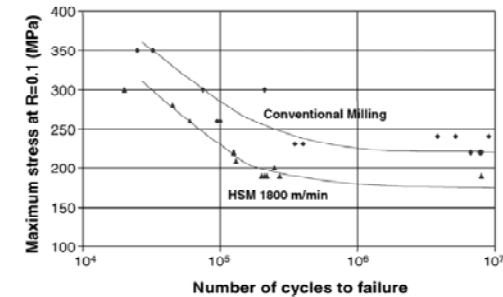
- oblasti výzkumu únavové životnosti neželezných slitin:



[TIANWEN, Z., YANYAO, J., 2007]



[ZHAI, T., 2006]



[WYATT, J. E., BERRY, J. T., 2006]

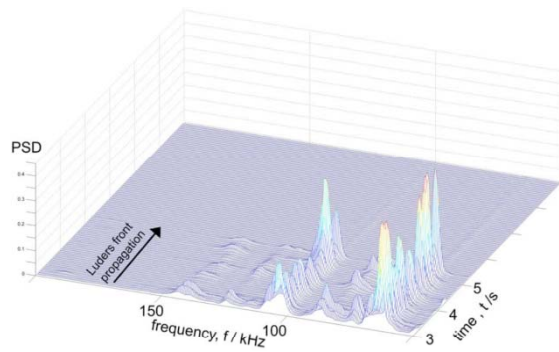
## SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ A ZHODNOCENÍ POZNATKŮ

- aplikace metody AE a XRDT během únavových zkoušek:

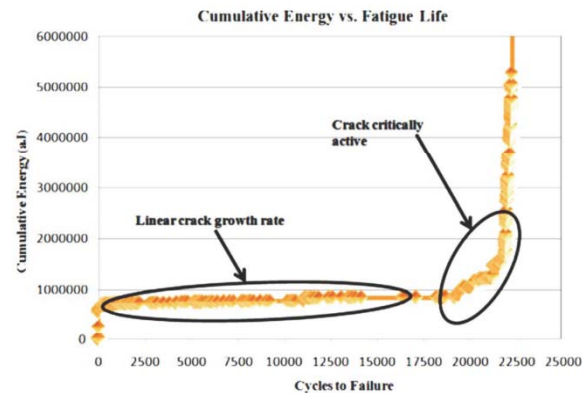
statické tahové zkoušky

únavový proces – identifikace stádií

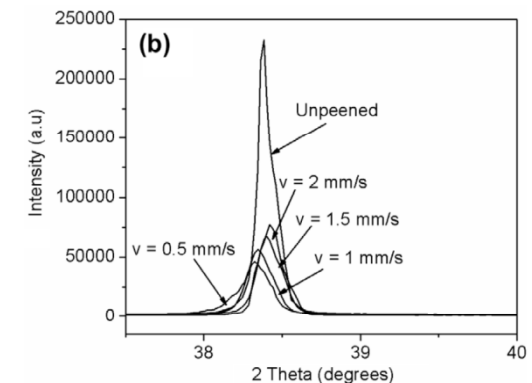
změny povrchu - XRDT



[LAZAREV, A., VINOGRADOV, A., 2009]



[BARSOUM, F. F., SULEMAN, J., KORCAK, A., HILL, E. V. K., 2009]



[PRAKASH, N.A., GNANAMOORTHY, R., KAMARAJ, M., 2010]

Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## NÁZEV A VYMEZENÍ CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE

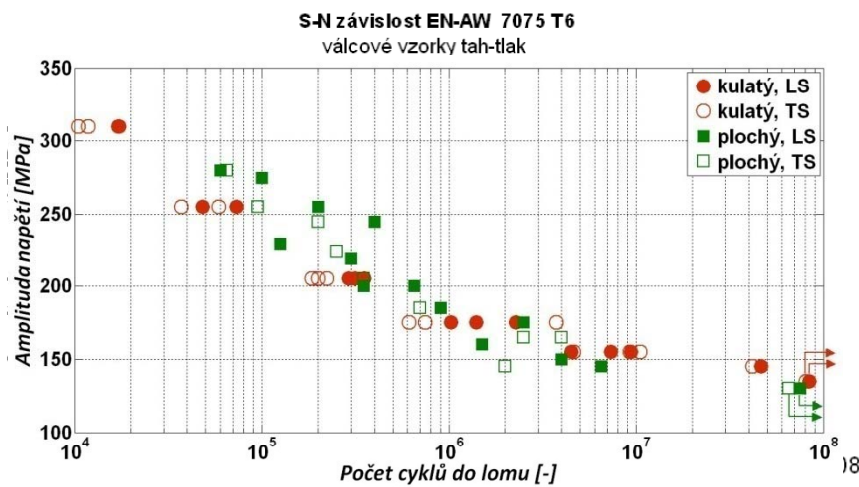
- název práce: „**Hodnocení cyklického poškození slitin na bázi AlMg s využitím metody akustické emise**“
- hlavní cíle: využití metod NDT k identifikaci strukturních změn a vzniku poškození AlMg slitin se směrově orientovanou strukturou v průběhu jejich cyklického zatěžování
- přínosy:
  - využití metod NDT jako nástroje k bližší identifikaci strukturních změn během zatěžování v průběhu celého života vzorku – **metodika**
  - verifikace naměřených dat s ostatními NDT metodami (XRDT, SEM)

## SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

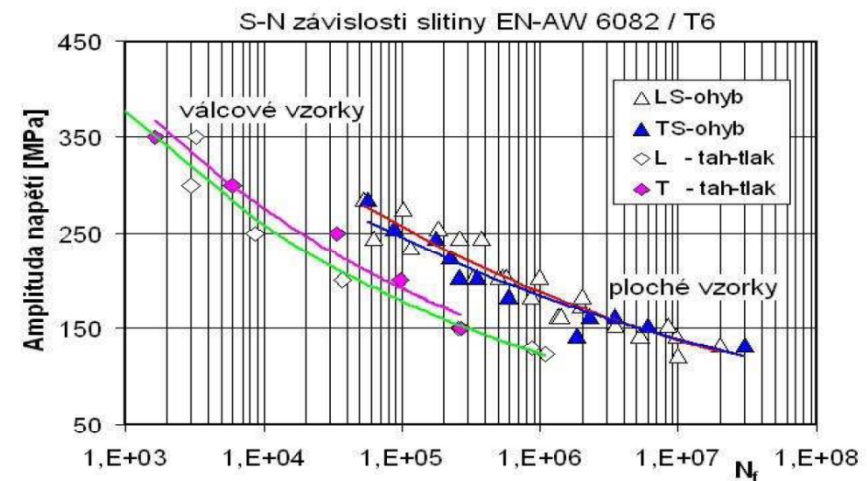
- ✓ • etapa měření a získání experimentálních dat ze zkoušek cyklických vlastností (EN AW-6082/T6, EN AW-7075/T6, EN AW-2017A/T4, Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti)
- ✓ • vyhodnocení vlivu heterogenity struktury a tvaru vzorků na únavovou životnost slitin EN AW-6082/T6 a EN AW-7075/T6 na základě cyklických zkoušek (měřen průběh rezonanční frekvence)
- ✓ • metodou AE identifikována stadia únavového procesu (vhodnými parametry AE) a porovnána s daty ze zatěžovacího stroje RUMUL Cracktronic
- ✓ • naměřená data AE verifikována s rentgenografickou analýzou povrchu (XRDT)  
→ zjištěna částečná korelace obou metod (další výzkum)
- ✓ • výsledky z AE a XRDT srovnat s SEM (prázdniny, snad)

## VÝSLEDKY – VLIV NEHOMEGENITY STRUKTURY A TVARU VZORKŮ

- výsledky únavových zkoušek Al slitin EN-AW-6082 a EN-AW-7075 v oblasti vysokocyklové únavy



S-N závislost slitiny EN-AW 6082 / T6 při čístežárování  
plochým ohybovým (válcové vzorky)



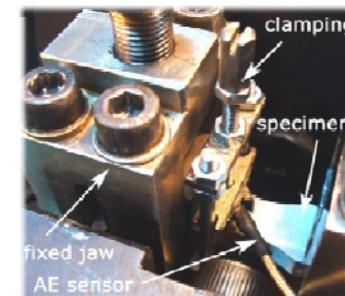
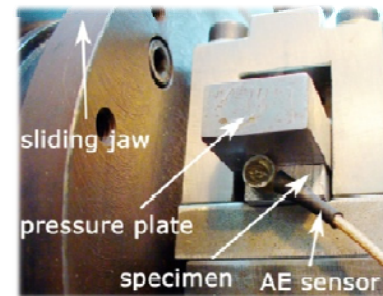
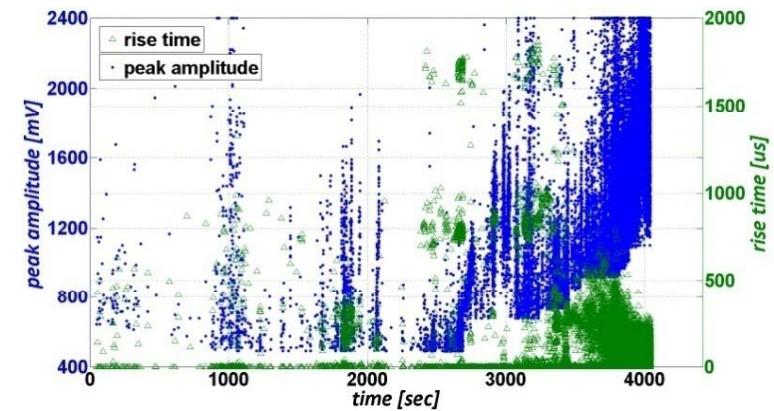
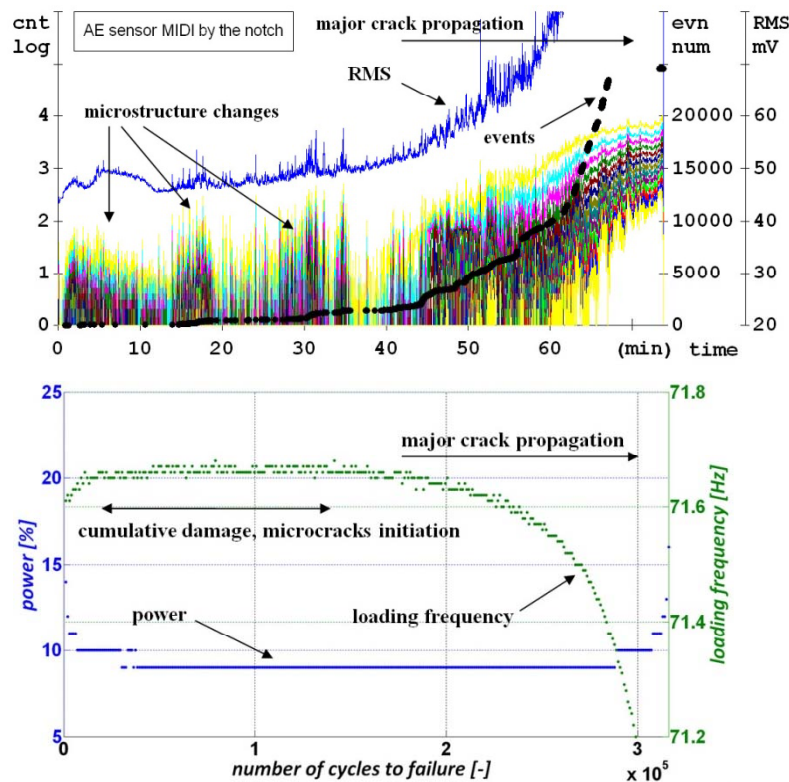
Srovnání S-N závislostí pro různé směry a typy  
únavových zkoušek – materiál EN AW-6082/T6

Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## VÝSLEDKY – SIGNÁL AE

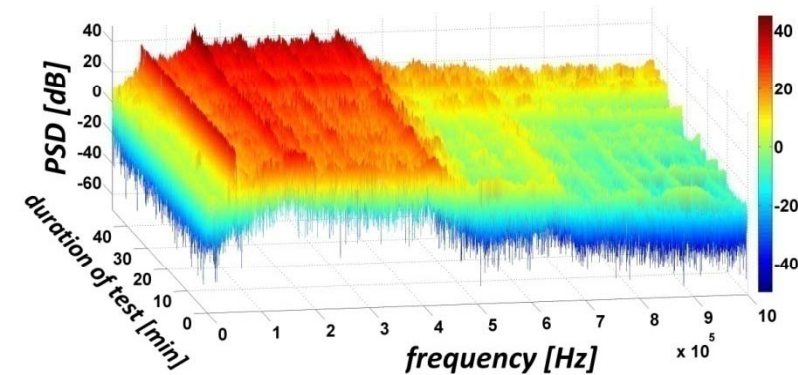
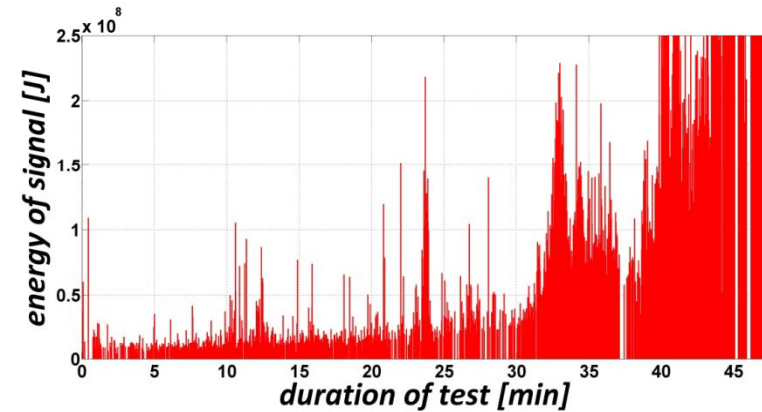
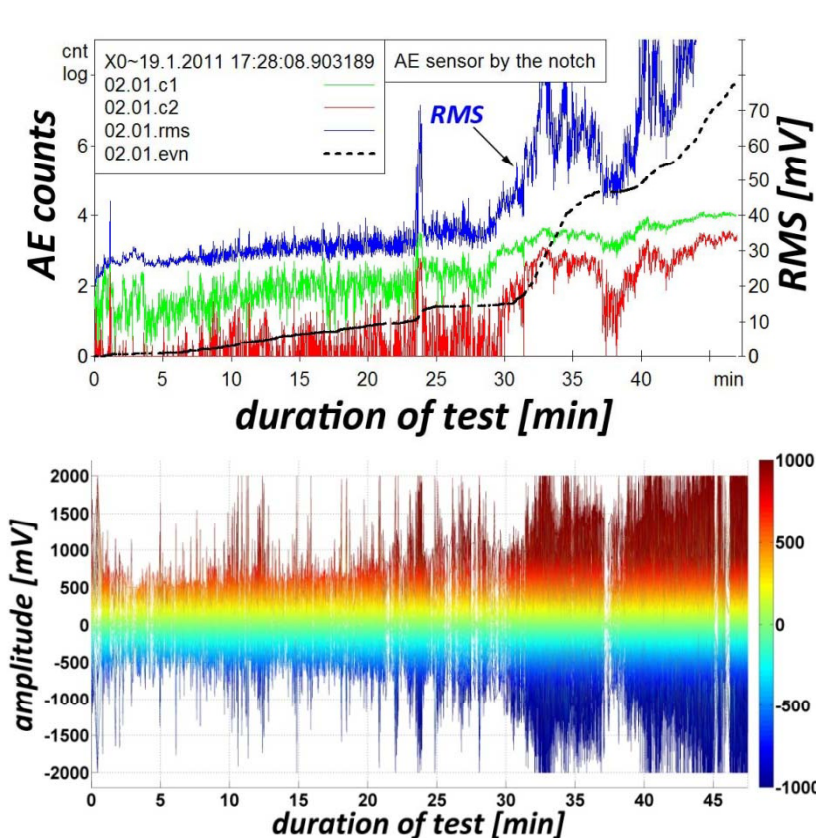


Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## VÝSLEDKY – SIGNÁL AE



Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## VÝSLEDKY – XRDT

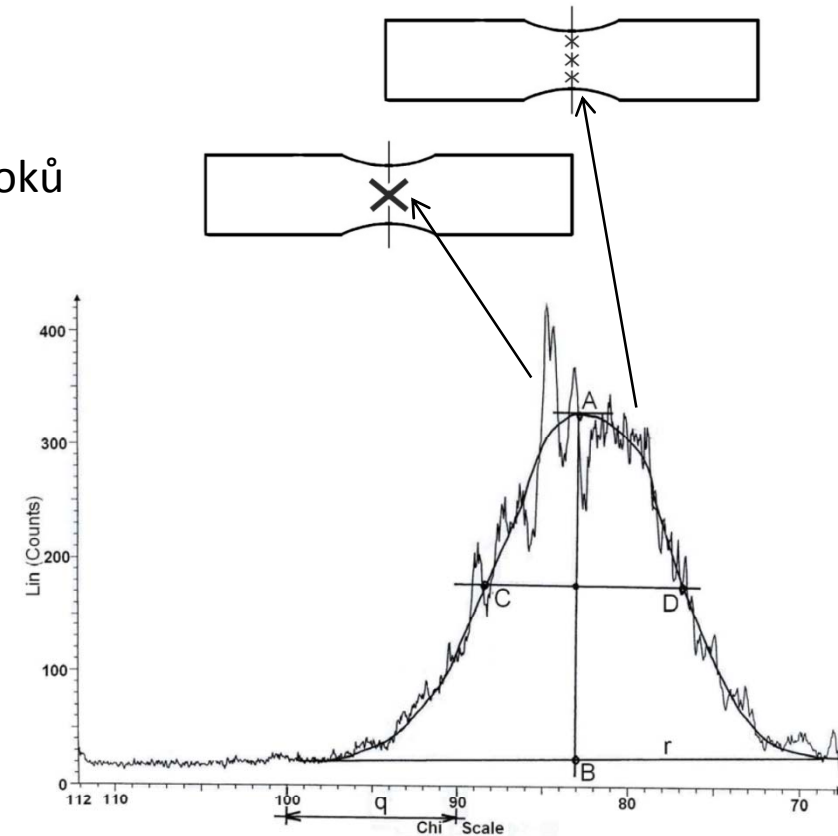
- měření směrové distribuce mosaikových bloků při cyklickém namáhání Al vzorků (povrch)

$$K = 100 \cdot \frac{p}{q} - K_{\min}$$

p... délka horizontální úsečky CD

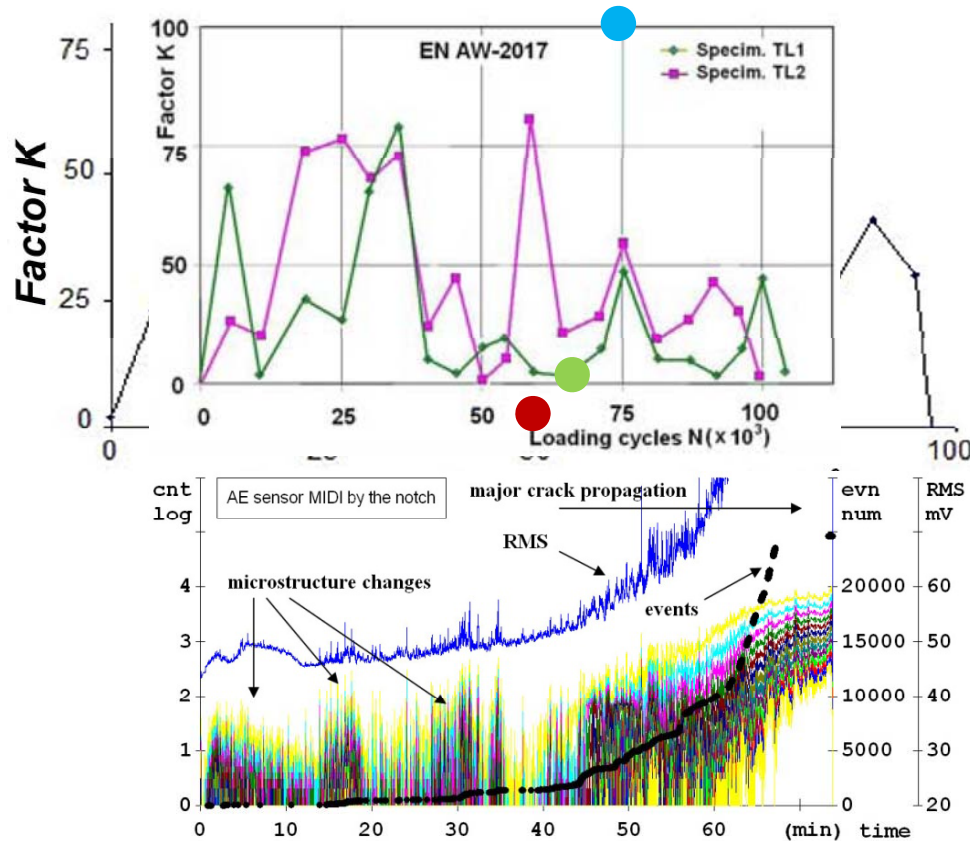
q... odlehlost bodů „-100“ and „-90“ (směr)

$K_{\min}$ ... nejmenší hodnota veličiny  $100 \cdot \frac{p}{q}$



Obr. 5: Konstrukce hodnoty K: definice azimutálního profilu směrové distribuce difraktovaného záření, EN AW-2017/T4

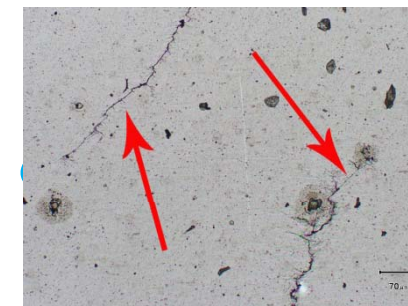
VÝSLEDKY – XRDT



počátek - 0 cyklů



100 tis. cyklů



250 tis. cyklů

Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228



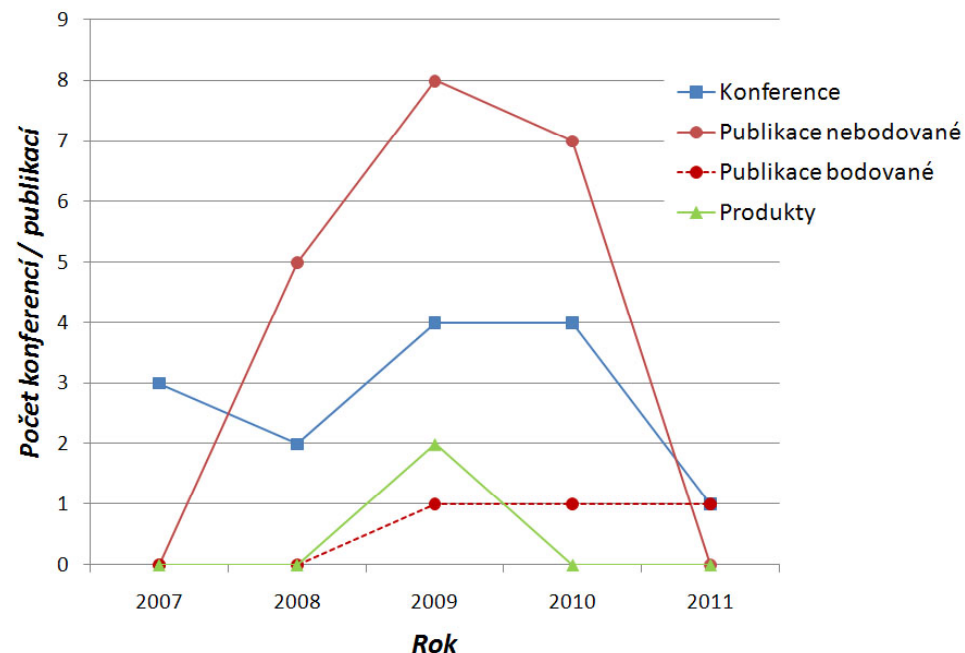
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## AKTIVITY V OBDOBÍ 2007 - 2011

- **konference (aktivní):** 14
- **publikace:** 23 (2 recenzované)
- **produkty:** 2
- **projekty:** 3 (hlavní / vedlejší řešitel)
- **pedagogická činnost:**  
výuka předmětů 3CD, CKC, 4KC  
vedení bakalářských prací



## ZÁVĚR

- DP obsahuje široké spektrum dat z cyklických zkoušek AlMg slitin, dále kompozitního materiálu Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> a titanové slitiny - oblast vysokocyklové únavy (zatěžování plochý ohyb)
- významný přínos využití NDT metod (AE, XRDT, SEM) v oblasti identifikace strukturních změn v materiálu (únavové zatěžování) a jeho vzájemná korelace
- práce splňuje veškeré formální předpoklady pro obhajobu
- další práce: studium fraktografických rozborů, analýza povrchu vzorků pomocí SEM, dokončení a odevzdání DP do konce srpna 2011 – obhajoba září 2011
- možnost dalšího pokračování (projekty)

**Děkuji za pozornost!**

**... a nezapomínejte, že je ztracený každý den našeho života, kdy  
jsme se nezasmáli 😊**

Sebastian Roch Chamfort

*Tato prezentace byla vytvořena jako součást projektu  
"Komplexní systém pro získávání, vzdělávání a trvalé zapojování  
talentů do výzkumných a vývojových center AV ČR a FSI VUT v Brně",  
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/09.0228*



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ