

**Formulár ZK - Záverečná karta projektu**

<b>Riešiteľ: RNDr. Dušan Korytár, CSc.</b>	<b>Evidenčné číslo projektu: APVV-0459-06</b>
<b>Názov projektu: Vybrané problémy rtg technológií</b>	

<b>Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:</b>	Elektrotechnický ústav SAV Bratislava
<b>Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):</b>	IMEM Parma, synchrotron Trieste, Taliansko; Anka Karlsruhe, Bessy a IKZ Berlín, Nemecko; MU Brno, ČR; INF PAV Krakov, Poľsko

<b>Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:</b>	
<b>Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače):</b>	<p>Vagovič, P., Korytár, D., Mikulík, P., and Ferrari, C.: <a href="#">On the design of a monolithic 4-bounce high resolution X-ray monochromator</a>, Nuclear Instr. Methods in Phys. Res. B <b>265</b> (2007) 599-604.</p> <p>Korytár, D., Ferrari, C., Mikulík, P., Germini, F., Vagovič, P., and Baumbach, T.: High resolution 1D and 2D crystal optics based on asymmetric diffractors. In: Modern Developments in X-Ray and Neutron Optics. Springer Series in Optical Sciences, Vol. 137. Eds. Erko, A. et al. Berlin: Springer 2008. ISBN: 978-3-540-74560-0. P. 501-512.</p>
<b>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</b>	<p>Korytár, D., Ferrari, C., Mikulík, P., Vagovič, P., Dobročka, E., Áč, V., Konopka, P., Erko, A., Abrosimov, N.: Linearly graded GeSi beam expanding/compressing X-ray monochromator, J. Appl. Cryst. 43 (2010), 176-178 [doi:10.1107/S0021889809048109]. IF=3.212</p> <p>Přibil, J., Zařko, B., Frollo, I., Dubecký, F., Ščepko, P., and Mudroň, J.: Quantum imaging X-ray CT systems based on GaAs radiation detectors using perspective imaging reconstruction techniques, Measurement Sci Rev. 9, Sec. 3 (2009) 27-32. IF=1.493</p> <p>Dubecký, F., Zařko, B., Hubík, P., Gombia, E., Boháček, P., and Huran, J.: A new kind of quasi-ohmic metallization in semi-insulating GaAs: study of electrical characteristics, Nuclear Instr. and Methods in Phys. Res. A 607 (2009) 132-134. IF=1.019.</p>
<b>V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:</b>	Vyvinuté vysokorozlišovacie rtg metódy a systémy ponúknuť biolekárskym a ďalším (archaeometria, kultúrne dedičstvo) partnerom ako službu a do spoločných projektov.

## Charakteristika výsledkov

### Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Projekt bol zameraný na výskum vybraných moderných rtg optických prvkov, detekčných a optických systémov pre nedeštruktívnu štruktúrnú analýzu. Hlavným cieľom projektu bolo získať nové poznatky v oblasti rtg metód využívajúcich vysoké rozlíšenie v reálnom a recipročnom priestore, v energii, prípadne v čase, so zameraním na extrémne prípady geometrického usporiadania (silné asymetrické difrakcie s faktorom asymetrie viac než 50, tzv. inclined difrakcie, extrémne malé rtg ohnisko, difrakcie s vysokým Braggovým uhlom a pod.). Koncepcia projektu bola zvolená tak, aby teoretické výsledky a predstavy overené simuláciami boli aj experimentálne testované. Pozornosť bola zameraná aj na postupnú realizáciu rtg optickej trasy a štúdium kvantového spôsobu registrácie rtg fotónov využitím GaAs monolitických senzorov umožňujúcich snímať obraz pri viacerých energiách a znížiť expozíciu.

V rámci riešenia projektu boli dosiahnuté tieto hlavné výsledky:

- vyvinuli sme metódu spektrálno-uhlovej funkcie (SAF) na charakterizáciu prvkov rtg optiky
- vybudovali sme rtg pracovisko s mikrofokálnym zdrojom a rtg kamerou ako experimentálnu bázu pre plánované výskumné práce a overili jeho funkčnosť a parametre pre absorbný a fázový kontrast
- vyvinuli sme unikátny monolitický dvojriadkový GaAs detektor (2x64 pixelov) s vyčítavacou elektronikou pre laboratórny a mobilný X-CT/skener.
- teoreticky sme preskúmali vlastnosti asymetrických difraktorov s vysokým faktorom asymetrie, navrhli sme a experimentálne overili parametre troch typov rtg kanálových monochromátorov V-typu (gradovaný, termálne ladený a s extrémnou asymetriou viac než 50)
- navrhli sme a úspešne realizovali experimenty na synchrotróne ESRF s novými prvkami rtg optiky s 15-násobným 2D zväčšením obrazu pomocou skrížených monochromátorov V-typu s absorbným a fázovým kontrastom

### Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Project proposal was aimed at modern elements, detection, and optical systems for X-ray optics for nondestructive structural analysis. The main objective was to acquire new knowledge in the area of X-ray techniques based on high resolution in real and reciprocal space, in energy, and/or in time with special emphasis on extreme geometrical settings (high asymmetries with the asymmetry factors exceeding 50, inclined geometries, very small focus, diffractions with high Bragg angles etc). The proposal was targeted to bring theoretical results and concepts to experimental verification. Proper attention was given to step-by-step building of the X-ray optical path and to the study of quantum photon registration using GaAs monolithic sensors enabling taking the images at several energies and at lowered exposition dose.

Main results:

- development of the technique of spectral angular function (SAF) to characterize the X-ray optics
- design and construction of X-ray optical bench with a microfocus source and X-ray camera as an experimental platform for further research work, verification of its ability and testing of parameters for absorption and phase contrast imaging.
- development of an unique monolithic two-line GaAs detector (2x64 pixels) with readout electronics for laboratory and a mobile X-CT/scanner working in single photon counting with energy separation regime.
- theoretical study of highly asymmetric diffractors, design and experimental verification of parameters of three types of V-shaped channel-cut (graded, thermally tuned, and with an asymmetry factor over 50).
- design and successful realization of the experiments at ESRF with new elements with 15-times magnified 2D image magnification using crossed V-shaped monochromators in absorption and phase contrast modes.

**Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.**

Podpis zodp. riešiteľa: .....

Dátum: .....

Podpis štatutárneho zástupcu: .....

Pečiatka: