

NEUTRON FACILITIES IN THE CZECH REPUBLIC

NEUTRON FACILITIES IN THE CZECH REPUBLIC FOR CALIBRATION AND TESTING OF ESA COMPLIANT NEUTRON SENSITIVE DEVICES



**Institute of Experimental and Applied Physics,
Czech Technical University in Prague**
Horská 3a/22
128 00 Prague 2
www.utef.cvut.cz

Project duration: 2010 to 2012
Project leader: Carlos Granja
carlos.granja@utef.cvut.cz

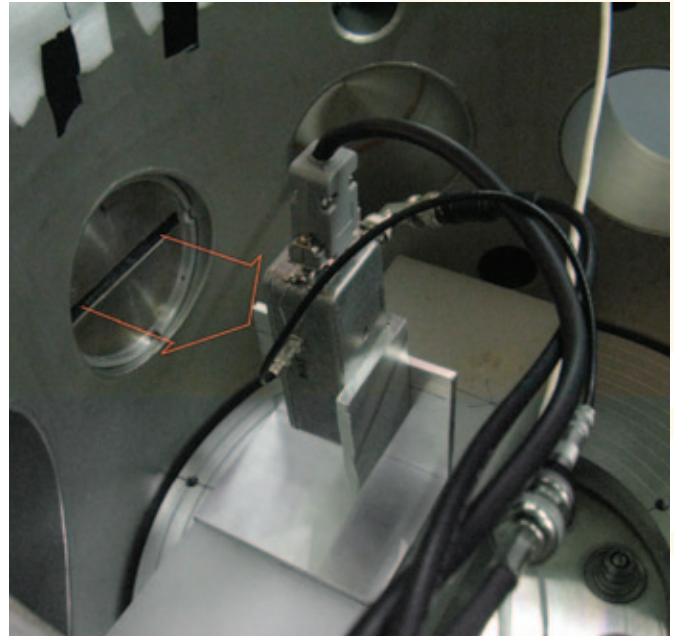
Institute of Experimental and Applied Physics (IEAP) is the research center of the Czech Technical University in Prague (CTU) for applied and fundamental research in experimental physics of the microworld. R&D focuses on advanced instrumentation and new methods with novel applications in biomedical imaging and space. The IEAP CTU has presently over 80 staff members with one fifth of foreigners and many Ph.D. students and young researchers. The institute is equipped with modern facilities such as high-resolution micro-tomography units and wide-range gamma-ray source facilities designed and constructed by IEAP teams. The latter facilities serve for calibration of spacecraft instruments including a transportable station for remote onsite measurements at ESA Test Centers. The institute operates also a Van de Graaff accelerator which provides light ion and monoenergetic fast neutron sources for space-related research.

The project was devoted to the study and evaluation of existing neutron sources in the Czech Republic with view of preparing these facilities for testing and calibration of neutron sensitive devices by ESA. The idea behind is to assess and put together a collection of neutron sources and personnel as well as radiation source and radiation detection methods, having as common factor the potential of fulfilling requests and needs by ESA with the capability of providing rather complete or also specific measurements and tests of neutron sensitive devices intended for space applications.

The project started from the survey and identification of suitable laboratories with the technological base installed as well as with trained personnel. Then followed determination and matching of needs by ESA, testing, verification and if possible/needed also the calibration of parameters and operational conditions of the various sources, the testing and if possible calibration of neutron detectors in order to determinate and recommend instrument upgrades.

Thus, in addition to the task of evaluating the sources, the project included tasks of testing and measuring radiation detectors as well. These detectors include not only devices installed or conventionally used in laboratories, but also testing and study of novel devices and prototypes developed both by the project holder institution (IEAP CTU) and ESA or ESA subcontractors. The results of the project are more precise, extensive and up-to-date description of concerned facilities, study and evaluation of the sources together with their present status, and recommendations for their upgrades as well as future work.

The project was carried out with ESA grant support No. 22908/09/NL/CBi.



Measuring chamber at the parallel neutron beam installed at the research reactor LVR-15 at the Nuclear Physics Institute of the Czech Academy of Sciences in Rez near Prague. A neutron detector embedded in space flight version is tested on the neutron beam (illustrated by the red arrow) with well-defined parameters in terms of geometry, beam size, neutron flux and spatial homogeneity.

What would you name as main benefits of the project to you and your institute?



"This project gave me opportunity to manage and carry out multidisciplinary tasks involving several independent teams and instruments installed at highly specialized laboratories in the Czech Republic. For my institution, the project brought new experience in benchmarking processes and reference protocols requirements, which represent standard adopted by ESA and space-related industries. It allowed to increase the local know-how and raise the technological readiness level of these facilities. It greatly helps to increase competitiveness of the Czech Republic at the European level. Of particular impact is the possibility to expand the field of applications opened by space research into our field of expertise. Finally, the project allowed us to access novel technologies which are developed abroad."

NEUTRON FACILITIES IN THE CZECH REPUBLIC

NEUTRONOVÁ ZAŘÍZENÍ V ČESKÉ REPUBLICCE URČENÁ PRO KALIBRACI A TESTOVÁNÍ NEUTRONOVĚ CITLIVÝCH ZAŘÍZENÍ A DETEKTORŮ ESA



Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT v Praze
Horská 3a/22
128 00 Praha 2
www.utef.cvut.cz

Trvání projektu: 2010 až 2012
Vedoucí projektu: Carlos Granja
carlos.granja@utef.cvut.cz

Ústav technické a experimentální fyziky (ÚTEF)

je výzkumným centrem Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT) pro oblasti základního a aplikovaného výzkumu ve fyzice mikrosvěta. Výzkum se zaměřuje na vývoj pokročilé instrumentace a nové metodiky včetně inovativních aplikací např. v medicíně či kosmonautice. Ústav má dnes přes 80 zaměstnanců, z nichž pětinu tvoří cizinci. Zároveň jsou podstatnou částí týmu odborných pracovníků Ph.D. studenti a mladí vědci. Pracoviště je vybaveno moderními experimentálními přístroji, jako jsou pokročilé rentgenové mikro-radiografické a tomografické zobrazující stanice vlastní výroby. Součástí vybavení je rovněž Van de Graaffův urychlovač, který slouží i jako laditelný zdroj mono-energetických rychlých neutronů pro kosmický výzkum. Dále byly v ústavu sestaveny kompaktní zdroje gama záření určené pro kalibraci družicových přístrojů včetně přenosné stanice pro měření v laboratořích ESA.

Projekt se věnoval studiu a hodnocení existujících zdrojů neutronů v ČR s ohledem na přípravu zařízení pro testování a kalibraci neutronově citlivých detektorů od ESA. Cílem bylo zhodnotit a vytvořit seznam neutronových zdrojů a týmů, které se zabývají metodami detekce a jejichž společným jmenovatelem bude plnění požadavků a potřeb ESA. Snahou bylo poskytnout ucelené měření, testy a kalibrace neutronově citlivých zařízení určených pro kosmický výzkum.

Projekt začal hledáním a identifikací vhodných laboratoří s vhodným technologickým zázemím a zkušenými týmy. Následovalo určení a sladění potřeb ESA, testování a ověřování, a v případě že to bylo nutné, také kalibrace parametrů a provozních podmínek různých zdrojů záření.

Kromě testování zdrojů neutronů, projekt zahrnoval i testování a kalibrace neutronově citlivých detektorů. Zkoumané neutronové detektory nebyly pouze zařízení konvenčně používané, ale také nová zařízení a prototypy vyvinuté jak projektovým týmem (ÚTEF ČVUT), tak Evropskou kosmickou agenturou ESA, anebo ESA subdávatelem. Výsledkem projektu jsou přesnější, rozsáhlejší a aktualizovaná zařízení, hodnocení současného stavu zdrojů a doporučení jejich modernizace.

Projekt byl podpořen grantem ESA č. 22908/09/NL/CBi.



Laboratoř Van de Graaffova urychlovače Ústavu technické a experimentální fyziky ČVUT v Praze. Urychlovač je vidět vpředu, iontovody a experimentální komory jsou v pozadí.



Dva pixelové detektory upravené pro detekci neutronů ve smíšeném radičním poli při měření na cyklotronu v Ústavu jaderné fyziky AV ČR v Řeži u Prahy. Uvedené detektory jsou umístěny na automatickém a dálkově řízeném polohovacím systému pro prostorovou charakterizaci radičního pole.

Co vám účast v projektu přinesla?



„Projekt mi poskytl možnost řídit a realizovat multidisciplinární úkoly, které zahrnovaly několik nezávisle pracujících týmů, ale také možnost používat zařízení instalované ve vysoce specializovaných laboratořích v ČR. Co se týká přínosů pro ÚTEF ČVUT, ty spočívají v nových zkušenostech s řídicími procesy, referenčními požadavky a protokoly, které jsou standardně používány v ESA a v kosmickém průmyslu. Projekt umožnil zvýšit know-how zapojených týmů a též technologickou úroveň připravenosti těchto zařízení. Tím se zvýšil konkurenceschopnost České Republiky na evropské scéně. Zvláštní význam má pro nás možnost rozšířit počet aplikací poskytnutých kosmickým výzkumem do naší oblasti působnosti. Projekt nám rovněž umožnil přístup k speciálním aplikacím a novým technologiím detektorů záření vyvíjených v zahraničí.“