



PROBA-2 DSLP

DEVELOPMENT OF DUAL SEGMENTED LANGMUIR PROBE FOR ESA PROBA-2 SATELLITE



Astronomický ústav AV ČR
Fričova 298, 251 65 Ondřejov
Ústav fyziky atmosféry AV ČR
Boční II 1401, 141 31 Praha 4
www.asu.cas.cz, www.ufa.cas.cz

Project duration: 2005 to 2008
Project manager: Pavel Trávníček
trav@ig.cas.cz

Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic is a professional Czech Institution in the field of astronomy and astrophysics. Scientific research is performed in four science areas – physics of the Sun and heliosphere, physics of stars, physics of meteors and asteroids and physics of galaxies and planetary systems.

Institute of Atmospheric Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic is focused on the research of physical processes in the Earth's atmosphere and in interplanetary space. The broad field is covered by five scientific departments including the Space Physics Department to which the described project belongs.

The Dual Segmented Langmuir Probe (DSLP) is one of the four scientific experiments on board the ESA satellite Proba-2. The DSLP instrument has been developed and manufactured in the Czech Republic by a scientific-industrial consortium. The consortium is led by the Astronomical Institute (Academy of Sciences of the Czech Republic) with a technological and industrial support provided by the Research and Scientific Support Department of ESA/ESTEC (Noordwijk, Holland), the Czech Space Research Center company (Brno, Czech Republic), and SPRINX Systems company (Prague, Czech Republic).

The DSLP instrument will aim at studying characteristic macroscopic properties (e.g. density, temperature or flow dynamics) of ionospheric plasma and try to identify observed irregularities with possible solar-terrestrial connection related to sudden space weather events. A comprehensive knowledge of the ionospheric environment is important from many not solely scientific aspects. Intense solar events cause massive geomagnetic storms that represent possible risk of damage of communication and navigation satellite systems, ground electric grids and pipelines, or even radiation hazards for humans.

The Proba-2 satellite was launched on 2nd November 2009 and successful connection with the instrument was established a few weeks later. The tests confirmed a good health of all onboard instruments. The recent scientific analysis of acquired data shows so far very good results, which are being prepared for publication.



ESA satellite Proba-2

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



"Project DSLP gave the first chance to our team and to the Czech Republic to participate fully in the exploration of Sun's influence on the Earth's ionosphere within scientific programs of ESA. We had an opportunity to undergo the full development of the instrument from the initial design and testing until its final flight integration. Preparation phase has ended by successful tests of the instrument in orbit. The main phase of the project, i.e. the acquisition and analysis of acquired data has recently started, nevertheless we can say already now that we have learned a lot about the preparation and materialization of scientific space experiment onboard an ESA satellite."



PROBA-2 DSLP

VÝVOJ DUÁLNÍ SEGMENTOVANÉ LANGMUIROVY SONDY
PRO DRUŽICI ESA PROBA-2



Astronomický ústav AV ČR
Fričova 298, 251 65 Ondřejov
Ústav fyziky atmosféry AV ČR
Boční II 1401, 141 31 Praha 4
www.asu.cas.cz, www.ufa.cas.cz

Trvání projektu: 2005 až 2008
Vedoucí projektu: Pavel Trávníček
trav@ig.cas.cz

Astronomický ústav Akademie věd České republiky je profesionální pracoviště ČR v oboru astronomie a astrofyziky. Vědecký výzkum probíhá ve čtyřech vědeckých oblastech – fyzika Slunce a heliosféry, fyzika hvězd, fyzika meteorů a asteroidů a fyzika galaxií a planetárních systémů.

Ústav fyziky atmosféry Akademie věd České republiky je zaměřen na výzkum fyzikálních procesů v atmosféře Země a v meziplanetárním prostoru. Široký výzkum v této oblasti pokrývá pět vědeckých oddělení včetně Oddělení kosmické fyziky, pod které spadá prezentovaný projekt.

Český experiment Duální segmentované Langmuirovy sondy (Dual Segmented Langmuir Probe – DSLP) je jedním ze čtyř vědeckých přístrojů na palubě družice ESA Proba-2. Tento přístroj byl vyvinut a vyroben konsorciem několika pracovišť pod vedením Astronomického ústavu Akademie věd České republiky. Dalšími členy konsorcia jsou dvě české firmy – CSRC v Brně (Czech Space Research Center) a SPRINX Systems v Praze.

Technologickou a průmyslovou podporu zajišťovala ESA prostřednictvím „Research and Scientific Support Department“, ESTEC v holandském Noordwijku.

Hlavní vědecký cíl experimentu je studium charakteristických parametrů a makroskopických vlastností ionosférické plazmy a pokus o identifikaci ionosférických nepravidlostí, které jsou pravděpodobně vázány na náhlé změny „kosmického počasí“, tj. na sluneční aktivitu. Důkladná znalost ionosféry a heliosféry obecně je potřebná nejenom z hlediska základního výzkumu, ale je rovněž nezbytná pro minimalizaci dopadů geomagnetických bouří na Zemi. Tyto bouře jsou způsobené proudem vysokoenergetických částic vyvržených ze Slunce. Mohou způsobit poruchy komunikačních sítí, navigačních systémů a dokonce i poruchy v rozvodných energetických sítích. V některých případech tyto bouře mohou ohrožovat i život kosmonautů na oběžné dráze.

Družice Proba-2 byla vynesena na oběžnou dráhu 2. listopadu 2009 a následně úspěšně proběhla komunikace s přístrojem DSLP. Testy prokázaly bezchybnou funkci všech palubních přístrojů. V současnosti probíhá podrobná vědecká analýza získávaných dat, předběžné výsledky jsou velmi dobré a připravují se k publikaci.



Letový model DSLP během testu v plazmové komoře na pracovišti ESA/ESTEC



Tým pracovníků projektu DSLP (Z. Kozáček, J. Břínek, P. Trávníček, P. Vuilleumier, J.P. Lebreton)

Co vám účast v projektu Proba-2 DSLP přinesla?



„Projekt DSLP nejen pro náš tým, ale i pro Českou republiku přinesl první příležitost plnohodnotně se zapojit do výzkumu vlivu Slunce na dynamiku zemské ionosféry v rámci vědeckých programů ESA. Měli jsme možnost projít celým procesem vývoje přístroje od studijní fáze, testování, až po finální integraci letového modelu. Přípravná fáze skončila úspěšnými testy přístroje na oběžné dráze. Z hlediska hlavních cílů projektu, tedy sběru a analýzy vědeckých pozorování, je projekt na mém počátku. Nicméně jsme získali první velmi důležité zkušenosti v oblasti přípravy a realizace vědeckého experimentu na družicích ESA.“