

Radiační zátěž od kosmického záření na palubě letadla



Karolína Dvořáková, Linda Tománková, Oliwia Wantulok, Viktor Matějek

Soukromé gymnázium Ad Fontes, Jihlava; G. Boskovice; G. Josefa Božka, Český Těšín; Střední škola letecká, Kunovice

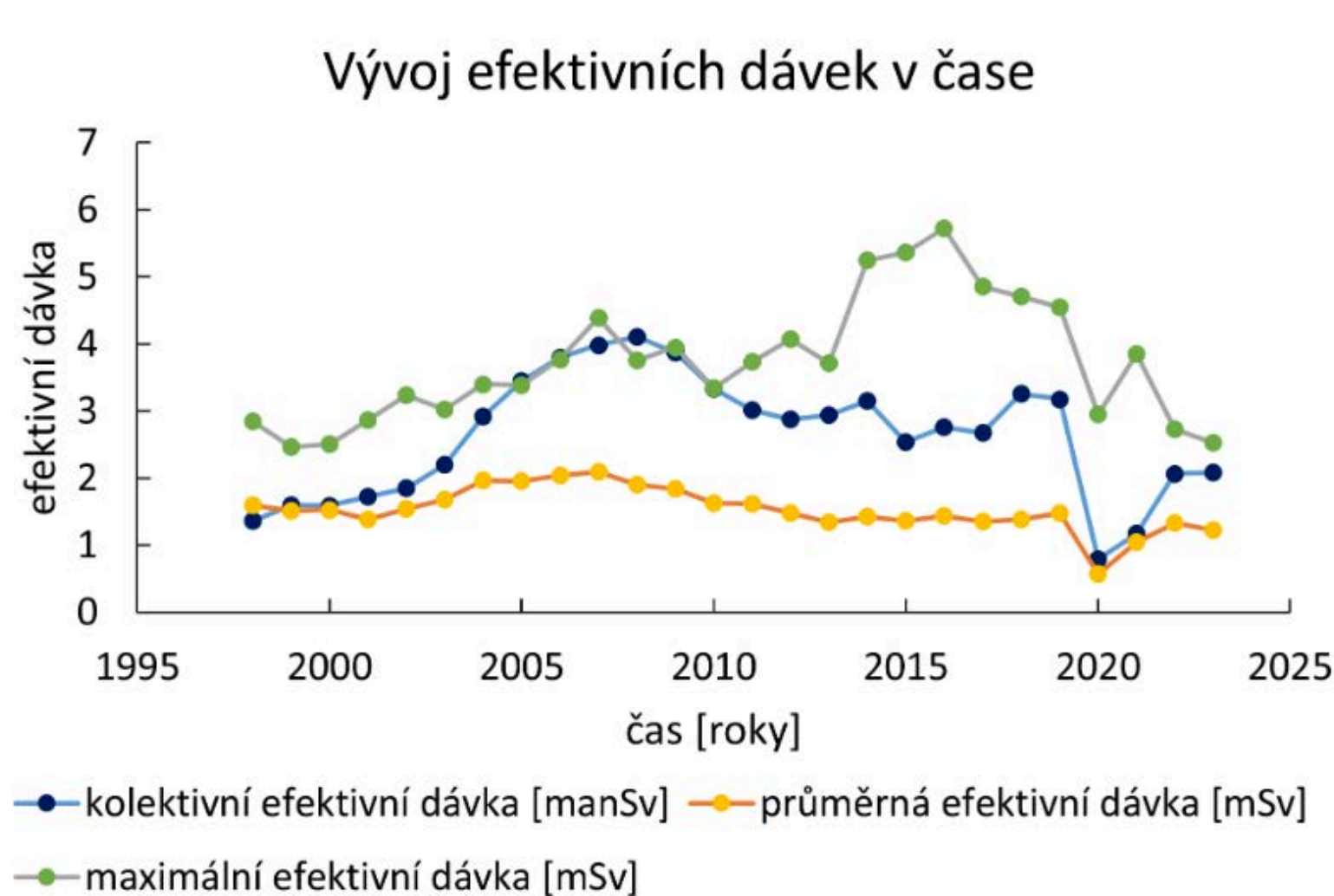
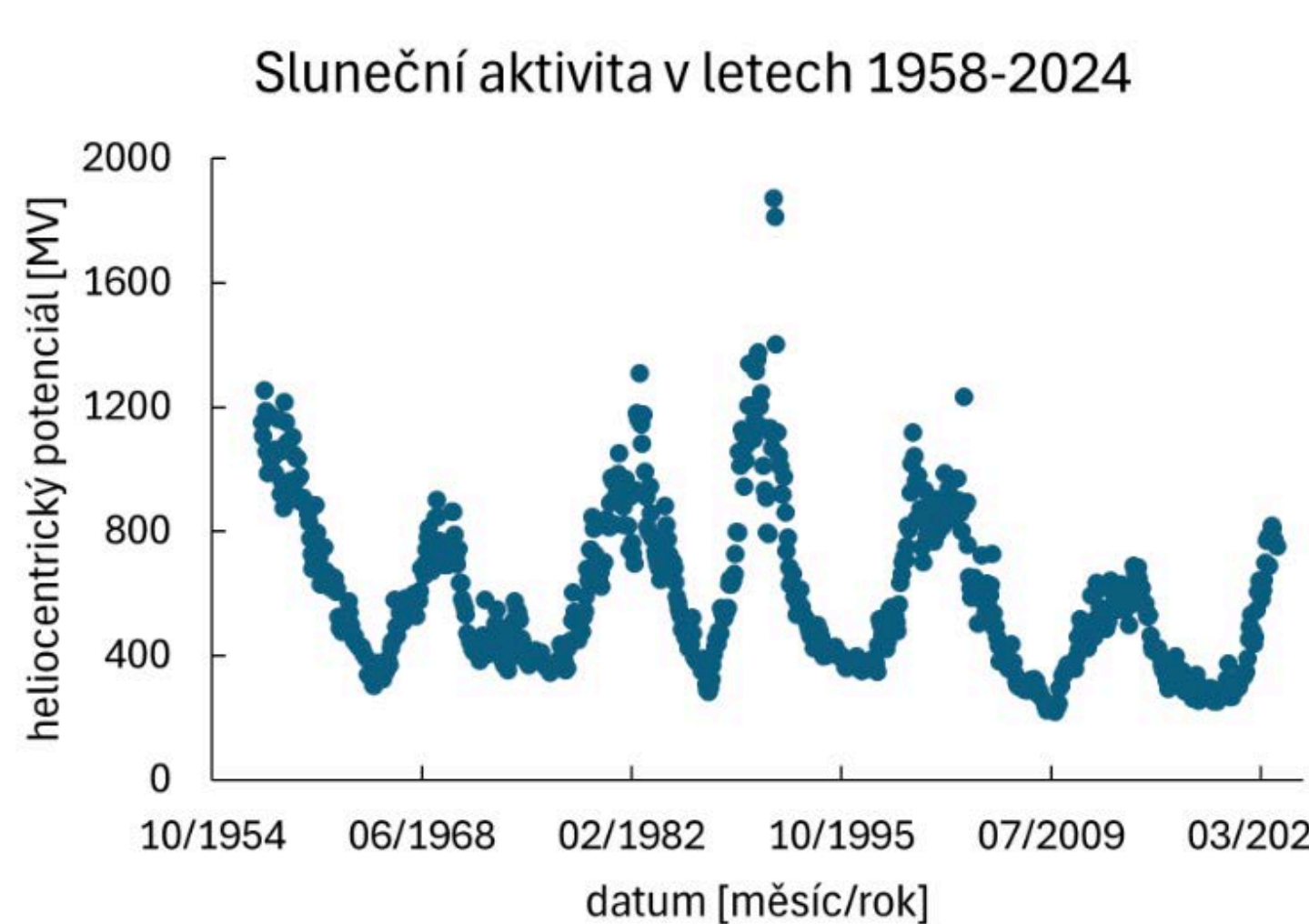
vedoucí: Ing. Ondřej Ploc, Ph.D.

Abstrakt

Kosmické záření neustále dopadá na naši planetu a těžko se jeho expozici dá vyhnout, ale nejvíce jsou tímto zářením ohroženy posádky letadel a kosmických lodí, které před jeho vlivy nechraňují tak podstatná část atmosféry. Cílem našeho projektu bylo měření a následné vyhodnocení dávek, které může obdržet posádka letu do nadmořské výšky 4000 m za určitý časový interval. Výsledkem našeho měření na palubě letadla byly hodnoty dozimetrických veličin vztažené na výšku letu, počet zaznamenaných částic v závislosti na čase a nalezení minima radiace.

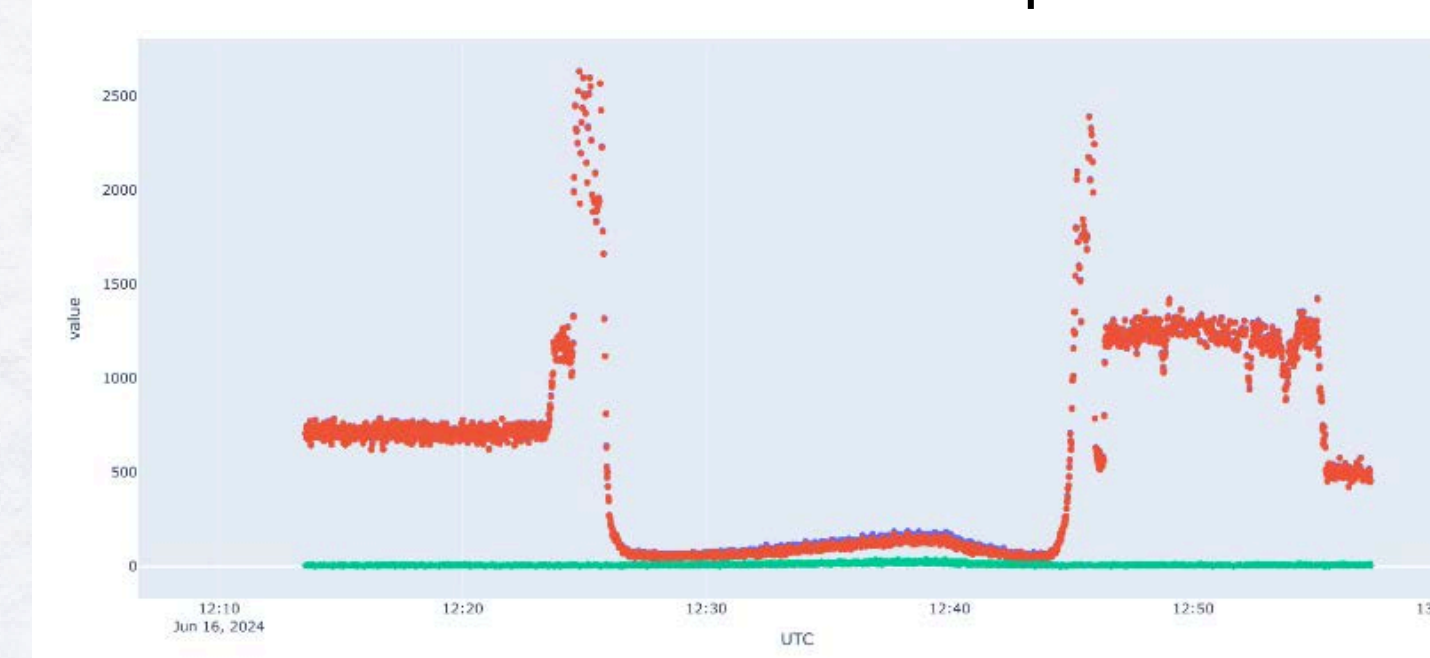
Úvod

- kosmické záření (1912 Viktor Hess) - radiační zátěž
- galaktické & sluneční kosmické záření
- charakteristické veličiny - efektivní dávka, prostorový dávkový ekvivalent
- 2 mSv ročně navíc pro posádku letadla

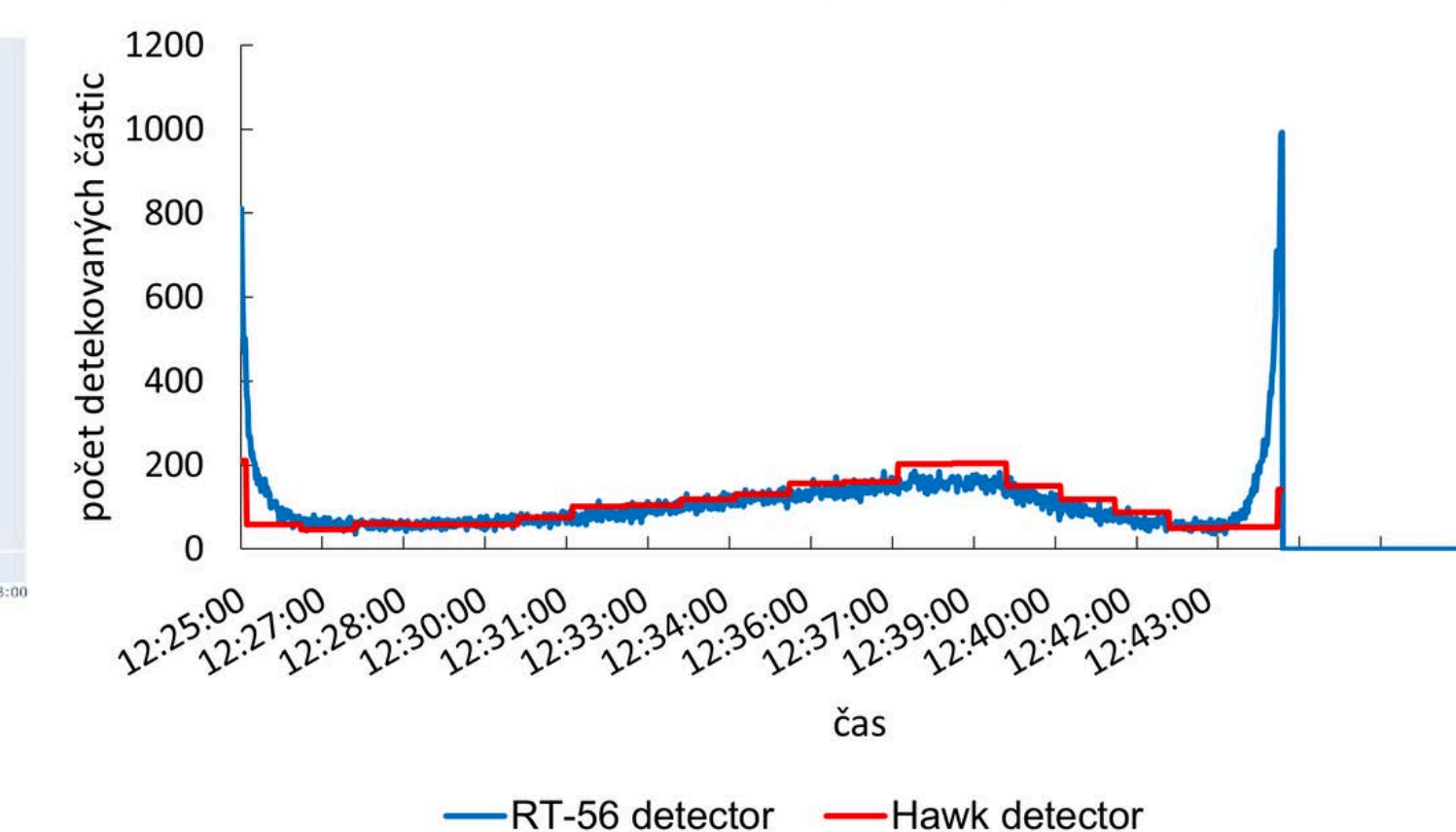


Výsledky

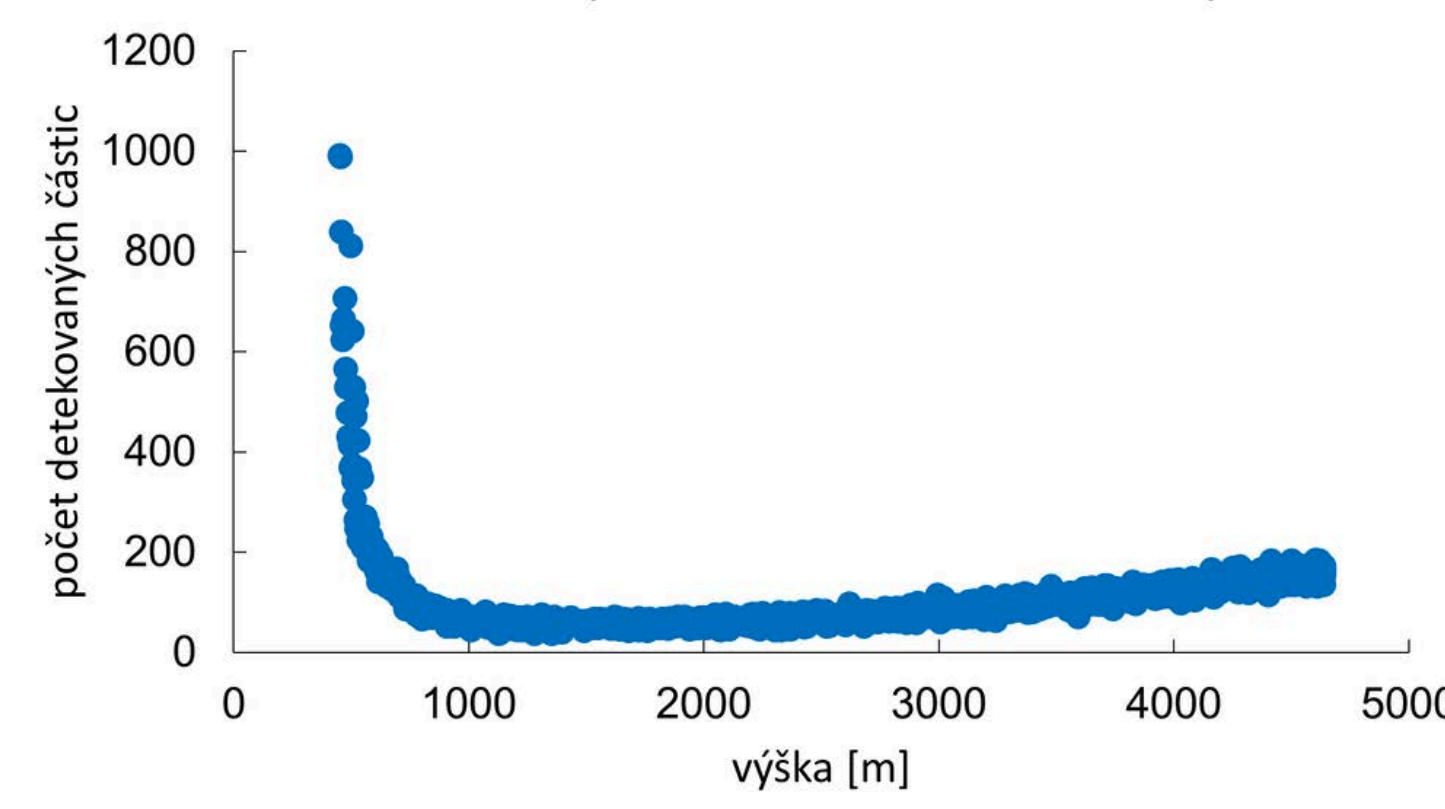
Záznam z detektoru RT-56 v průběhu letu



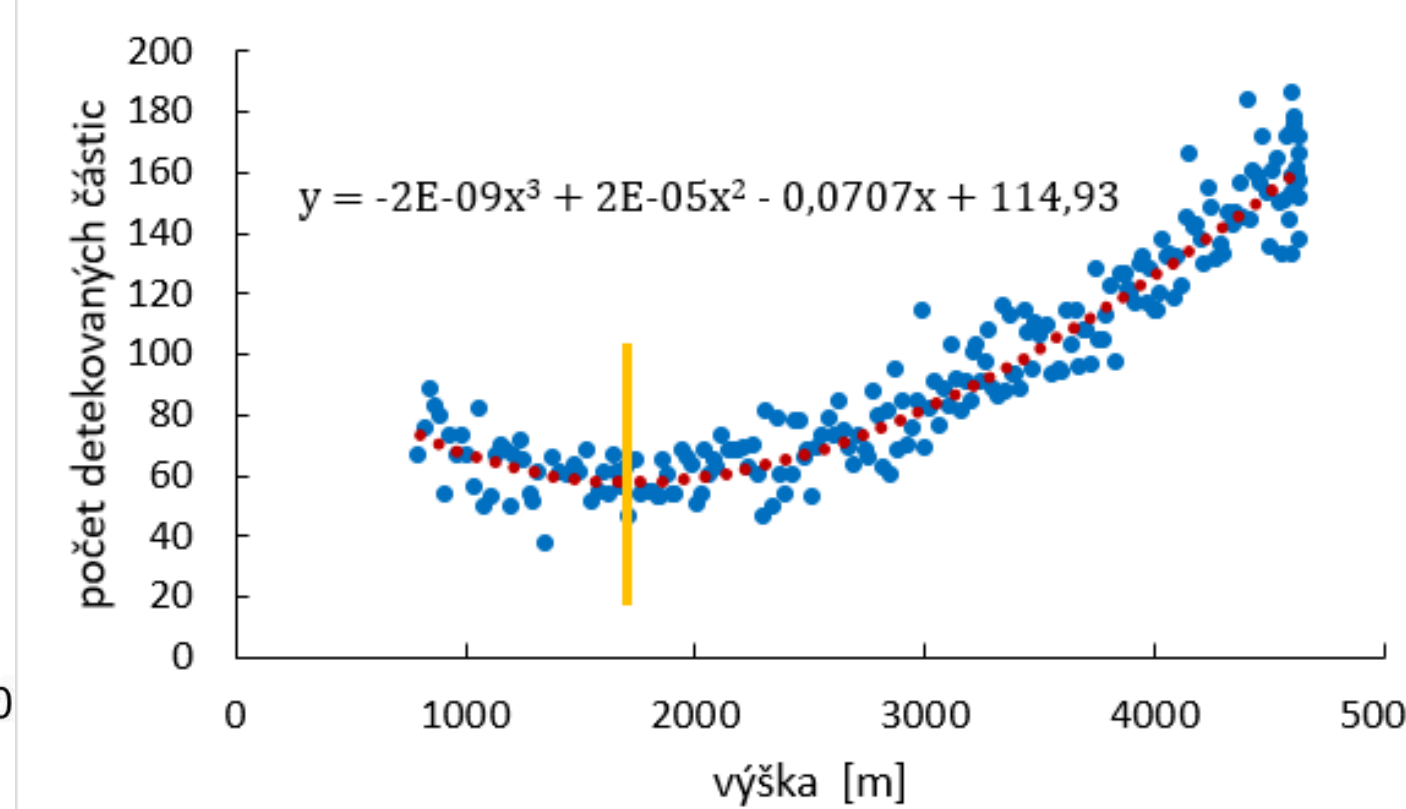
Záznam z detektorů RT-56 & Hawk



Počet detekovaných částic v závislosti na výšce



Počet detekovaných částic v závislosti na výšce



Porovnání radiační zátěže měřené detektorem Hawk a vypočtené EXPACSem.

	total	low LET	high LET
Hawk H [nSv]	214,73	48,90	165,83
EXPACS H [nSv]	84,71	31,08	53,63
EXPACS E [nSv]	64,42	24,32	40,09

Metody & materiály

Měření kosmického záření jsme prováděli s pomocí přístrojů:

- RT-56,
- TEPC,
- Hawk,
- Airdos a Labdos.

K zaznamenání polohy GPS lokátory.

Pro výpočty jsme využili programy: CARI7 a EXPACS.

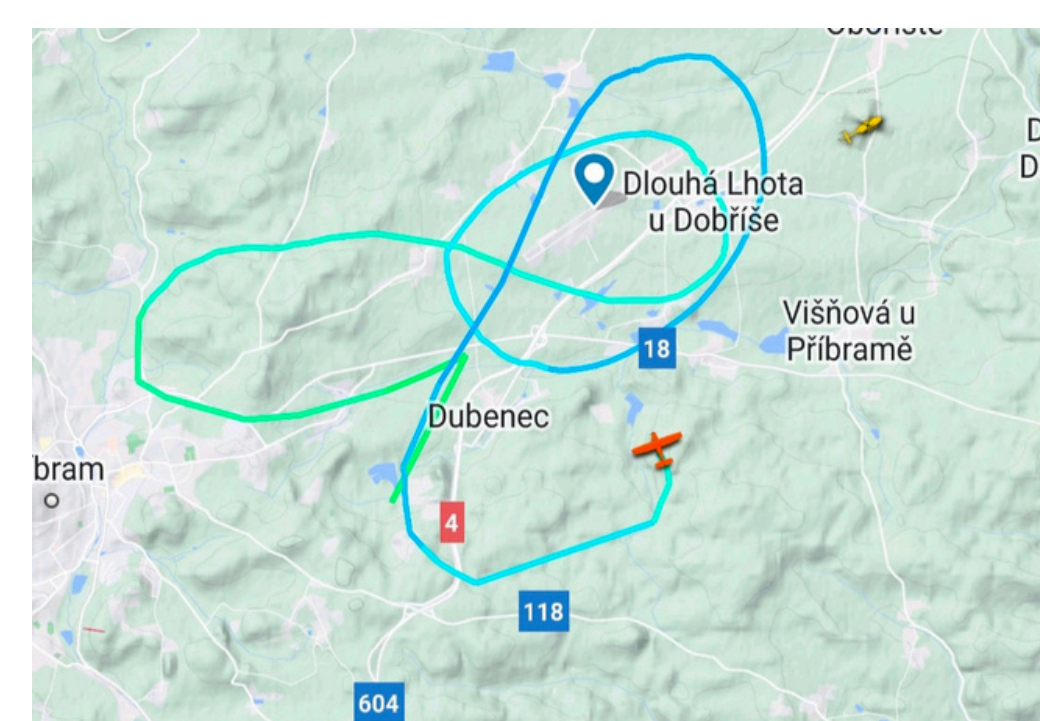


Tkáni-ekvivalentní proporcionalní počítač Hawk.

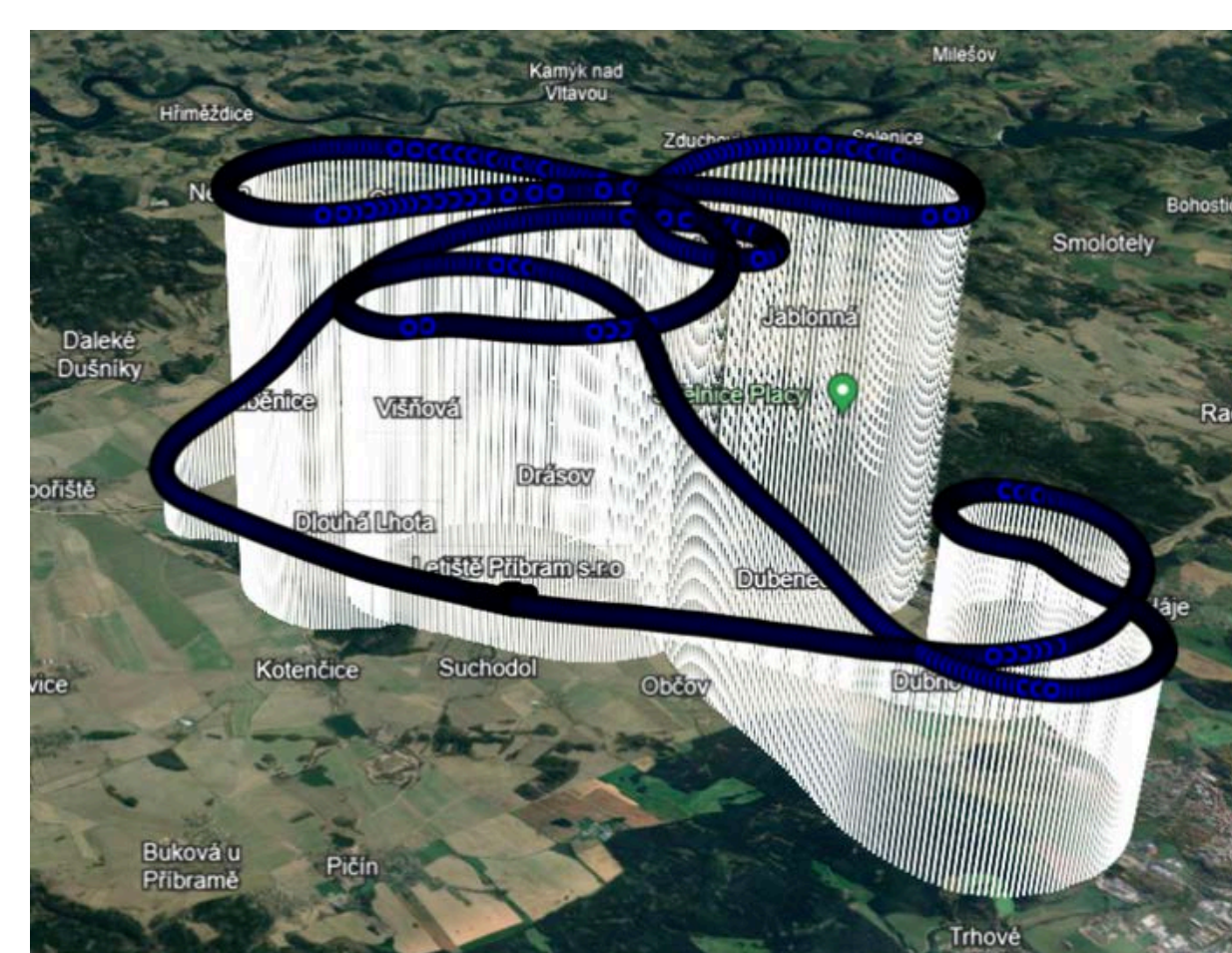
Měření jsme provedli v průběhu dvacetiminutového letu na palubě letadla Pilatus PC6. Kdy jsme se dostali z 466 m.n.m. až na 4630 m.n.m.



Gama spektrometr RT56.



Trasa letu



profilový 3D snímek našeho letu

Závěr

Zjistili jsme:

- dávka záření během našeho letu : 64,42 nSv (viz Tabulka).
- nadmořská výška s minimální radiací je 1719 metrů.

Tyto výsledky jsou důležité pro pochopení radiační zátěže v letecké dopravě a pro další vývoj ochranných opatření.

Reference

- [1] T. Sato, Analytical Model for Estimating the Zenith Angle Dependence of Terrestrial Cosmic Ray Fluxes, PLOS ONE, 11(8): e0160390 (2016), <http://phits.jaea.go.jp/expacs/>
- [2] Dny radiační ochrany (XLIII.), 2021; DOI: 10.14311/dro.2021.xlii