

Mise DART

Ondřejovští astronomové se podílejí na misi NASA Double Asteroid Redirection Test

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Večer 26. září 2022¹ nastane pro NASA a zároveň i pro celé lidstvo velmi zásadní okamžik. Bude se totiž poprvé v historii testovat metoda *kinetic impactor*² – tedy technologie odklonění vesmírného tělesa z jeho stávající dráhy. Vědci si tak budou moci vyzkoušet změnu trajektorie tělesa, jež by někdy v budoucnu mohlo ohrozit Zemi. Sonda DART³ narazí v plánovaném čase 23 h 14 min UT (světového času) do měsíčku binárního asteroidu č. 65803 Didymos. Impuls, který mu tím udělí, změní jeho dráhu kolem primárního tělesa způsobem, který bude měřitelný pozemskými dalekohledy. Ondřejovští astronomové se tak významným způsobem účastní pozoruhodné technologické kosmické mise, která v budoucnu přispěje ke zlepšení obrany Země před nebezpečím srážek s asteroidy.

Blízkozemní asteroid s katalogovým číslem 65803 a jménem Didymos, na jehož měsíčku se bude metoda testovat, objevili američtí astronomové z observatoře Kitt Peak v Arizoně 11. dubna 1996. Jeho binární charakter – tedy přítomnost měsíce – však odhalil česko-americký tým vedený dr. Petrem Pravecem⁴ pomocí fotometrických a radarových měření během těsného přiblížení asteroidu k Zemi v listopadu 2003. O několik let později byl právě Didymos vybrán jako cíl mise DART, jejímž cílem je otestovat technologii odklonění nebezpečného asteroidu metodou *kinetic impactor*.

Sonda DART úspěšně odstartovala ze základny amerických kosmických sil Vandenberg v Kalifornii v listopadu minulého roku. Nyní putuje ke svému cíli – tedy k měsíci Didymosu jménem Dimorphos, do kte-

- 1 V době vydání časopisu již akce proběhla a nyní se čeká na potvrzení výsledné změny trajektorie měsíčku Dimorphos.
- 2 P. Pravec, J. Žďárská: Didymos na odstřel. *Čs. čas. fyz.* **69**, 157–161 (2019).
- 3 Double Asteroid Redirection Test
- 4 Astronomický ústav AV ČR

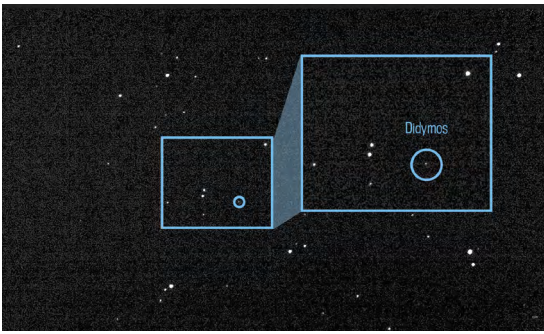


Obr. 1 Sonda DART – umělecká vizualizace. Foto: NASA/ Johns Hopkins APL/Steve Gribben



Obr. 2 Sonda DART úspěšně odstartovala ze základny amerických kosmických sil Vandenberg v Kalifornii v listopadu 2021. Foto: NASA/Johns Hopkins APL/Ed Whotman

rého dne 26. září ve 23 h 14 min světového času narazí rychlostí 6 km/s. Tento impakt povede ke změně dráhy Dimorphosu kolem hlavního tělesa. Tato odchylka od jeho původní trajektorie bude měřitelná pozemskými dalekohledy a vědci poté z velikosti a charakteru této změny odvodí skutečný efekt, který náraz sondy do Dimorphosu způsobí. Na základě takto získaných



Obr. 3 Cíl mise DART Dimorphos – obrázek je složen z 243 snímků. Foto: JPL DART Navigation Team

dat se budou kalibrovat a zpřesňovat teoretické modely tak, aby bylo možno – pokud by taková situace nastala v budoucnu – úspěšně použít metodu *kinetic impactor* k odklonění možného nebezpečného asteroidu z kolidní dráhy Země.

A jaké je zapojení ondřejovských astronomů Petra Pravece a Petra Scheiricha v této misi? Tito vědci jsou členy mezinárodního výzkumného týmu mise DART a vedli také observační tým, který během let 2015 až 2021 získal pomocí 11 velkých pozemských dalekohledů s průměry hlavního zrcadla 3 až 10 metrů přesná fotometrická měření soustavy Didymos–Dimorphos. Ze získaných dat poté zkonstruovali orbitální model této soustavy a předpověděli relativní pozici Dimorphosu vůči Didymosu v okamžiku impaktu sondy DART.

Tyto výsledky, které byly v červenci publikovány ve speciálním vydání odborného časopisu *Planetary Science Journal*⁵ věnovaném misi DART, byly klíčové pro plánování jmenované mise. Přesná znalost vzájemné pozice těchto dvou těles tvořících soustavu Didymosu umožnila navedení sondy DART na optimální trajektorii, která povede k maximálnímu měřitelnému účinku jeho impaktu. Teoretické modely předpovídají, že impuls udělený Dimorphosu sondou DART při nárazu, posílený zpětným výtryskem materiálu Dimorphosu z krátera vytvořeného dopadem sondy DART,

5 P. Pravec, C. A. Thomas, P. Scheirich et al.: Photometric Observations of the Binary Near-Earth Asteroid (65803) Didymos in 2015–2021 Prior to DART Impact. *Planetary Science Journal* 3, 175 (2022).

P. Pravec: Preimpact Mutual Orbit of the DART Target Binary Asteroid (65803) Didymos Derived from Observations of Mutual Events in 2003–2021. *Planetary Science Journal* 3, 163 (2022).



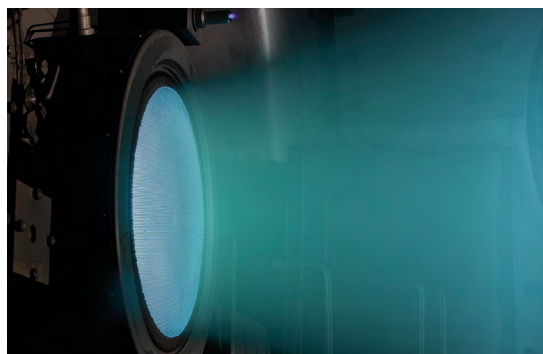
Obr. 4 Integrace systému DRACO (Didymos Reconnaissance and Asteroid Camera for Optical navigation), který bude autonomně navádět kosmickou loď ke srážce s Dimorphosem. Foto: NASA/Johns Hopkins APL/Ed Whitman

povede ke zkrácení oběžné doby Dimorphosu kolem Didymosu v odhadovaném rozsahu od několika minut do několika desítek minut. Tato změna dráhy Dimorphosu bude snadno měřitelná prostřednictvím sítě pozemských dalekohledů.

Ondřejovští astronomové budou následně analyzovat získaná fotometrická data a určí velikost změny dráhy Dimorphosu způsobené impaktem sondy DART. Půjde o jeden z klíčových výsledků této mise. Finální výsledky mise budou publikovány po dokončení všech pozemských měření v březnu 2023 a my za redakci



Obr. 5 Testovací inženýři a hlavní strukturální analytik týmu DART pečlivě sledují vibrační testy. Foto: NASA/Johns Hopkins APL/Ed Whitman



Obr. 6 Spuštění iontového motoru NEXT-C-2017. Ionový motor NEXT-C během pozemního testování v NASA Glenn Research Center. Foto: Výzkumné centrum NASA Glenn/Aerjet Rocketdyne/NEXT-C

Československého časopisu pro fyziku přejeme tomuto projektu bezproblémový průběh. Misi DART můžete sledovat na webu NASA: <https://blogs.nasa.gov/dart/>.

Mgr. Petr Pravec, Dr., se narodil v roce 1967, je mezinárodně uznávaným českým astronomem. Vystudoval obor Fyzika pevných látek na Masarykově univerzitě v Brně. Postgraduálně absolvoval obor Astronomie a astrofyzika na Univerzitě Karlově. Pracuje jako vedoucí vědecký pracovník v Astronomickém ústavu Akademie věd ČR v Ondřejově v Oddělení meziplanetární hmoty. Aktivně působí v oblasti výzkumu asteroidů od roku 1992. Pracuje jako vedoucí skupiny Asteroids a vede také skupinu stanic BinAstPhotSurvey, které hledají binární asteroidy. Objevil více než 300 planetek. Je po něm pojmenována planetka (4790) Petrpravec, kterou v roce 1988 objevila americká astronomka Eleanor F. Helinová. Účastní se programu testování odklonění asteroidu metodou kinetic impactor.

Mgr. Petr Scheirich, Ph.D., se narodil v roce 1979. Vystudoval obor Teoretická fyzika, astronomie a astrofyzika na Matematicko-fyzikální fakultě UK. V Oddělení meziplanetární hmoty Astronomického ústavu AVČR se zabývá studiem a simulacemi fotometrických měření binárních asteroidů.

