

Jak zastavit asteroid?

Ptala se Jana Žďárská

Stalo se to už několikrát a dojde k tomu znovu: Dráhu Země zkříží asteroid zabiják... Pro naši planetu se jedná o závažnou hrozbu. Dokážeme se nějak bránit? Na nelehkém úkolu pracuje pod hlavičkou NASA i astrofyzik Petr Pravec z ondřejovské hvězdárny

Kosmickým prostorem bloudí stovky asteroidů neboli planetek různých velikostí. Některé se pohybují po značně stabilních dráhách v pásu mezi Marsem a Jupiterem, jiné se nacházejí až za trajektorií Neptunu. Do Sluneční soustavy mohou zavítat i návštěvníci z hlubokého vesmíru, jako třeba nedávný objekt 'Oumuamua. Astronomové se proto snaží pohyb těchto poten-

ciálně nebezpečných těles co nejpřesněji zmapovat. A i když nás v současné době žádná z dosud popsanych planetek nehrozuje přímo, vědci hledají způsob, jak zabránit srážce v budoucnu.

? Lze skutečně zastavit asteroid?

Tak to bohužel doopravdy nejde. Bylo by to stejné, jako kdyby se mravenec snažil zastavit autobus.

? Co tedy můžeme v takovém případě udělat?

Zastavit asteroid skutečně nedokážeme, a ještě dlouho to nepochybně nebude možné. Ale můžeme jeho dráhu změnit tak, aby se Zemi vyhnul.

? Jakým způsobem bychom něco podobného mohli provést?

Ve sci-fi filmech situaci většinou řeší

► O blížícím se objektu se vědci potřebují dozvědět s předstihem alespoň deseti let, jinak se vychýlení nemusí podařit



případně je ovlivňují gravitační i negravitační efekty, a tím se jejich trajektorie mění. Některá tělesa se tak mohou dostat na dráhy, odkud dokážou Zemi ohrozit. Právě proto musíme být na podobnou situaci dobře připraveni.

? Tím „přípravou“ myslíte metodu „kinetic impactor“, jež se právě testuje? Můžete nám ji přiblížit?

Jedná se o fyzikálně jednoduchou metodu: Ovlivníme dráhu asteroidu tím, že do něj určitým způsobem „udeříme“ čili mu udělíme impuls nárazem vhodného projektilu, v tomto případě sondy. Náraz způsobí doslova výbuch a tím i změnu vektoru hybnosti tělesa. Jeho trajektorie se tak rovněž promění a po dostatečně dlouhé době objekt Zemi bezpečně mine.

? Na které planetce se bude metoda testovat?

Půjde o podvojný asteroid Didymos, sestávající ze dvou částí, jež obíhají okolo společného gravitačního centra. Pokusíme se udeřit do menší z nich rychlostí asi sedm kilometrů za sekundu. Změna dráhy, kterou krouží okolo většího „bratra“, přibližně o milimetr za sekundu tak bude snadno změřitelná.

? Proč jste zvolili právě podvojný asteroid?

Pokud bychom metodu odklonění testovali na asteroidu letícím samostatně, dozvěděli bychom se výsledek až za velmi dlouhou dobu. Změna jeho rychlosti vzhledem ke Slunci zhruba o milimetr za sekundu se totiž projeví až po mnoha měřeních a za spoustu let.

? Na kdy se testovací zásah plánuje?

Sonda má startovat již ve druhé polovině tohoto roku a k planetce poletí téměř dva roky. Datum zásahu je už stanoveno, a to na pátého října 2022. Na určení přesného okamžiku dopadu budeme pracovat i my v Ondřejově a budeme ho znát několik měsíců předem. Celá sonda pak do tělesa narazí jako kompaktní projektil.

? Už víte, v jakém směru asteroid zasáhne? A je to vůbec důležité?

Nejlepší směr zásahu pro odchýlení objektu z nebezpečného kurzu se liší případ od případu. Nelze mluvit obecně, protože každá situace je jiná. V případě planety Didymos povedeme zásah přibližně v tečném směru, což znamená, že ji pouze lehce „lízne“ na okraji. Bude to také nejvýhodnější pro měření změn její dráhy.

? Testujete metodu, kterou jste zatím jen teoreticky namodelovali.

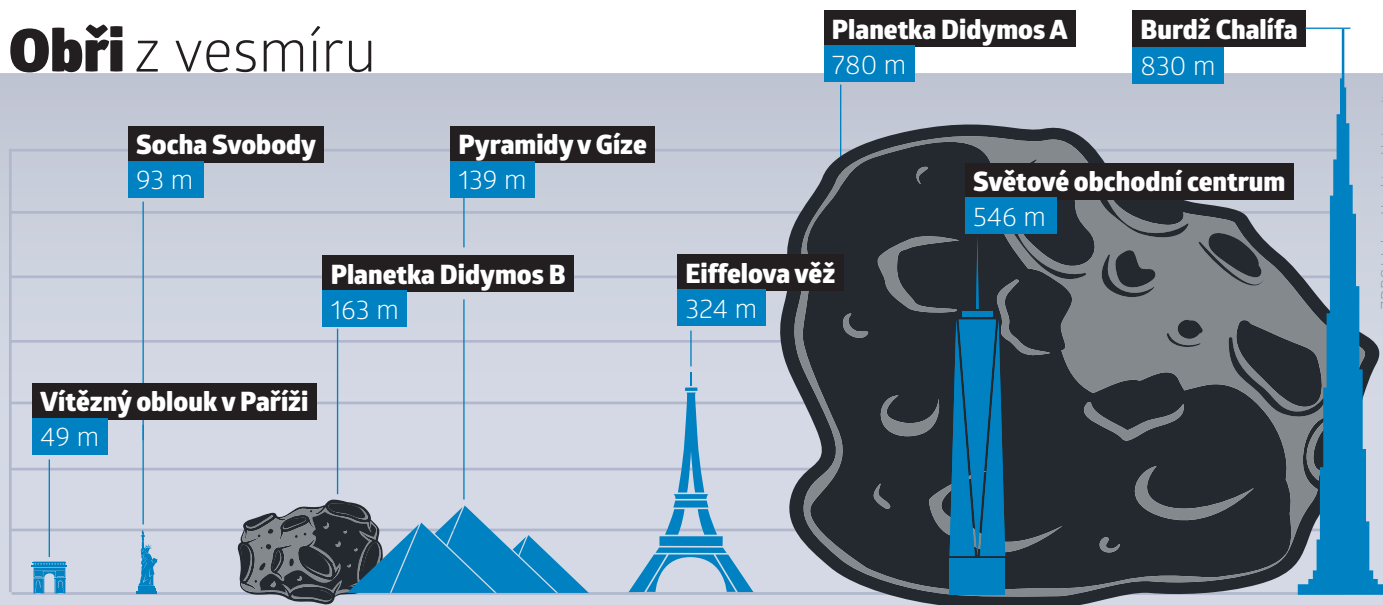
Existuje něco, čeho se obáváte a co by vás mohlo nepříjemně překvapit?

Pokazit se může spousta věcí, jako už mnohokrát ve vesmíru. Vzpomeňme si, že některé mise selhaly zcela. Každá je jedinečná a ani my nemáme některé věci vyzkoušené. Budeme je dělat poprvé, takže riziko skutečně hrozí. Didymos měří v průměru sto šedesát metrů a kolegové z NASA plánují, že její sonda zasáhne s přesností na dva metry.

? Co může misi nejvíc ohrozit?

Opravdu nevíme přesně, jak zareaguje

Obři z vesmíru



➤ Po blízkozemních asteroidech pátrá několik světových observatoří. K nejúspěšnějším „lovcům“ patří americká Catalina Sky Survey



povrch asteroidu – což je přitom velmi důležité, protože část povrchového materiálu bude při výbuchu vyvržena a udělený impuls se tím zesílí. Zatím netušíme, jak velký uvedený „bonus“ bude. Není to vyzkoušené a ani teoreticky to nelze přesně spočítat.

? **A dokážete chování vyvrženého materiálu alespoň přibližně odhadnout?**

Víme, že se Didymos podobá běžným chondritům, sestává tedy z nakupe-

krát větší než samotné těleso a všechno v okolí by bylo zničeno.

? **Jaké by mohly být doprovodné jevy podobného dopadu?**

Uvolnilo by se velké množství kinetické energie formou tlakové vlny, následoval by rozptýl materiálu a požáry by zničily všechno v okolí stovek kilometrů. Do atmosféry by také uniklo ohromné množství prachu, vodní páry a popela. Nastal by stav, kterému se nepřesně, ale populárně říká „jader-

” **Letící planetku stačí zpomalit o milimetr za sekundu. Za deset let by tak Zemi zcela minula**

ných mas horniny. Problém tkví jinde: Na Zemi máme k dispozici mnoho materiálu z meteoritů, ale jedná se o tu nejodolnější látku, která přečkala vysoké tlaky při průletu atmosférou. Materiál asteroidu se bude od meteoritů lišit. Existují sice určité propočty, ale u planetky Didymos budeme uvedenou hodnotu poprvé měřit v reálu a jsme na výsledná data skutečně velice zvědaví.

? **Pokud by se Země střetla s asteroidem o rozměrech několika stovek metrů, tušíte, co by následovalo?**

Předpokládám, že by šlo o událost na hranici kontinentální katastrofy. Planetka o několika stech metrech je pořád dost velká a impakt by jistě pocítila značná část kontinentu. Kráter vzniklý po dopadu by byl desetkrát až dvacet-

ná zima“ – protože podobné jevy by mohly provázet jadernou válku. Materiál vyvržený do ovzduší by zastínil Slunce, což by omezilo fotosyntézu rostlin na rok i více let.

? **Důsledkem by se jistě stal nedostatek potravin nejen regionálně, ale nejspíš i celosvětově. Jsme na takovou situaci připraveni?**

Pokud se jeden rok neurodí, dá se to snad ještě nějak zvládnout ze státních krizových zásob, přinejmenším v rozvinutých zemích. Ale v případě neúrody několik let po sobě by to pro lidstvo znamenalo hodně špatné následky. Naše civilizace je bohužel velice, velice křehká – jak ostatně zčásti vidíme i dnes, v koronavirové krizi. **100+1**

Petr Pravec

Mezinárodně uznávaný český astronom Mgr. Petr Pravec, Dr., (*1967) vystudoval fyziku pevných látek na Masarykově univerzitě v Brně a postgraduálně absolvoval obor astronomie a astrofyzika na Univerzitě Karlově v Praze. Působí jako vedoucí vědecký pracovník v Astronomickém ústavu Akademie věd ČR v Oddělení pro meziplanetární hmotu v Ondřejově. Vede skupinu Asteroids a také skupinu stanic BinAstPhotSurvey, které hledají binární asteroity. Objevil již víc než 300 planetek a jeho jméno nese asteroid (4790) Petrpravec, detekovaný v roce 1988 americkou astronomkou Eleanor F. Helinovou. Petr Pravec se účastní programu testování odklonu planetky metodou kinetic impactor. ■

