



*Dr. Pavel Bakala demonstruje simulátor relativistické optiky na akci NEURON SCIENCE FUTURE – české příběhy vědecké budoucnosti, kde byla předána prestižní Cena Neuron pro mladé vědce Dr. Gabrielu Törökov.*

## **Roční řešení projektu MSK vyústí v konferenci, kde vědci ze Slezské univerzity představí dosažené výsledky**

Autor\_ Martin Kůs

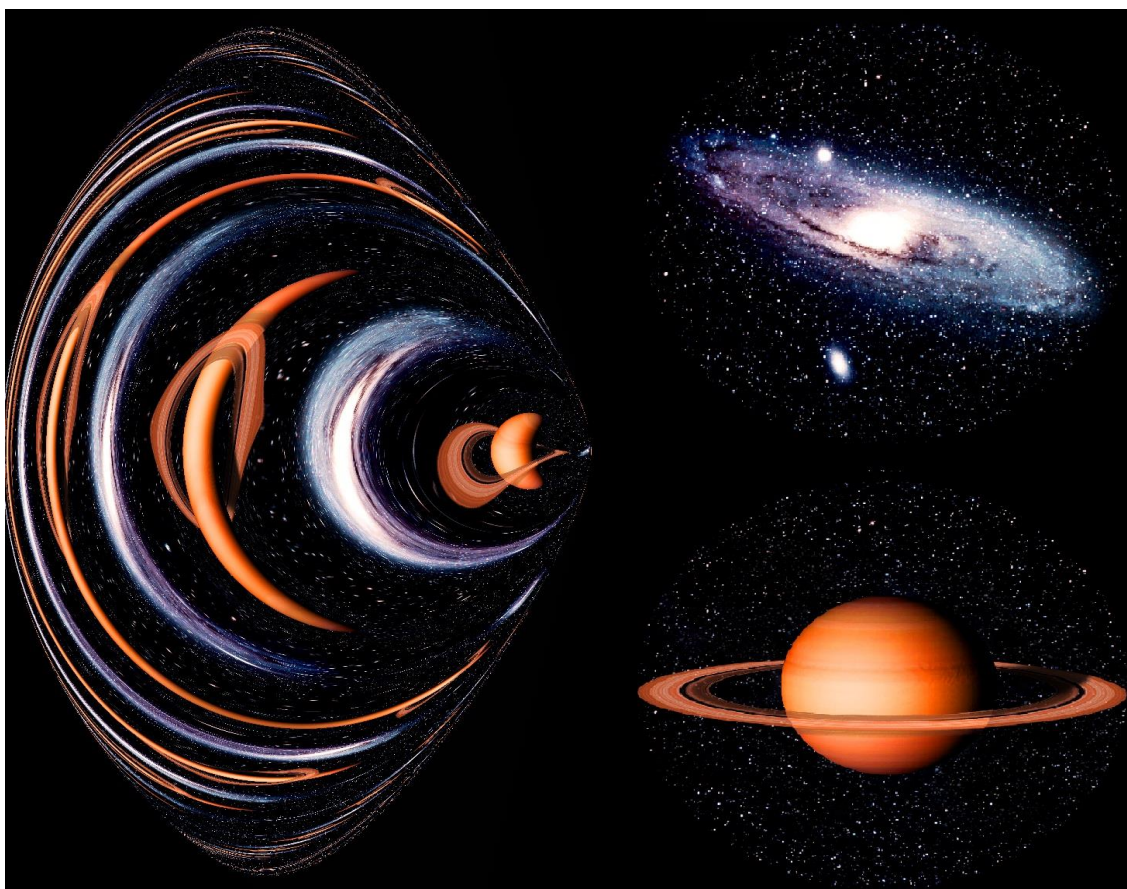
OPAVA - Pracoviště dvou součástí Slezské univerzity v Opavě spojil v období od září 2013 do konce srpna 2014 řešení jednoho projektu. Jmenuje se Pokročilá analýza a modelování družicových observačních dat za účasti mladých vědeckých pracovníků a Determinanty firemní filantropie a orientace na regionálním rozvoji a je součástí programu Podpora vědy a výzkumu v Moravskoslezském kraji 2013.

Jak už název napovídá, projekt je rozdělen do dvou oblastí: firemní filantropie, kterou řeší projektový tým Fakulty veřejných politik (FVP) a pracuje na ni tým vedený Ing. Magdalenou Chmelařovou, Ph.D. Druhou oblastí je oblast astrofyziky, řešená na Ústavu fyziky (UF) Filozoficko-přírodovědecké fakulty (FPF), kde řešitelský tým tvoří jednak pokročilí vědečtí pracovníci RNDr. Gabriel Török, Ph.D., Mgr. Martin Urbanec, Ph.D., a především RNDr. Pavel Bakala, Ph.D., a společně s nimi pak posluchači doktorského


studia oboru Teoretická fyzika a astrofyzika. Nicméně spojovníkem obou částí je hlavní řešitel prof. RNDr. Miroslav Engliš, DrSc. Celkové náklady na řešení projektu by měly dosáhnout částky 1 143 496 korun, z toho 990 500, tedy 86,62% pokryje právě dotace k fondu MSK.

### Mapují firemní filantropii v kraji

Nejprve jsme navštívili vedoucí části řešené na FVP, proděkanku pro informace a rozvoj této fakulty, Ing. Magdalenu Chmelařovou, Ph.D. „Na Ústavu veřejné správy a regionální politiky se pod mým vedením realizuje oblast *Determinanty firemní filantropie a orientace na regionálním rozvoji*“, která mapuje firemní filantropii nejenom v obecné rovině, ale také pracuje s vybraným vzorkem firem v Moravskoslezském kraji,“ říká k náplni výzkumu doktorka Chmelařová. Akademičtí pracovníci doc. PhDr. Helena Kolibová, CSc., doc. PhDr. Anna Václavíková, CSc., PhDr. Věra Juříčková, Ph.D., Ing. Lucie Kamrádová a Mgr. Jana Žáčková mají za sebou obsahovou analýzu dostupných zdrojů a sběr dat. Teď je čeká realizovat jednu z posledních etap – mezinárodní konferenci: „Veškeré výstupy projektu budeme prezentovat už za několik dní, přesně 13. června, na mezinárodní vědecké konferenci „*Firemní filantropie v MSK*“. Zde chceme představit odborné poznatky a zkušenosti z oblasti udržitelného rozvoje společnosti a kvality života s důrazem na stěžejní témata dobrovolnictví a filantropie v provázanosti na moderní technologie,“ pokračuje Magdalena Chmelařová a dodává, že tato konference je určena pro odbornou veřejnost z oblasti sociální práce, ekonomie, veřejné správy, psychologie, sociologie, sociální práce a informatiky.



Vlevo: Pohled do vzdáleného vesmíru pozorovatele v těsné blízkosti horizontu událostí velmi rychle rotující černé díry. Obrázek velmi názorně ilustruje charakteristický relativistický efekt vícenásobných obrazů. Vpravo: Obě hemisféry pozorovatelovy oblohy, avšak tentokrát nezkrácené extrémně silným gravitačním polem.



Jak bylo řečeno, druhou část celého projektu řeší Ústav fyziky, kde se nás ujal proděkan pro informace a rozvoj Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v Opavě, RNDr. Pavel Bakala, Ph.D.

„Nás tým se věnuje modelování propagace neboli šíření elektromagnetického záření, které vzniká a šíří se v prostředí silné gravitace černých děr nebo neutronových hvězd. Hmota, kterou extrémní gravitační pole neutronové hvězdy nebo černé díry přitahuje například z binárního hvězdného partnera, nedopadá přímo na povrch neutronové hvězdy nebo horizont události černé díry, ale ještě předtím orbituje rozličným způsobem kolem centrálního objektu, vytváří zářící akreční disky nebo toroidální struktury a při tom postupně ztrácí svou energii. Energie je vyzařována ve formě velmi tvrdého záření, jehož vlnové délky se díky vysoké teplotě vytvářených struktur nacházejí primárně v rentgenové oblasti elektromagnetického spektra. Podmínky v blízkosti zdrojů silného gravitačního pole jsou skutečně extrémní, například orbitální rychlosti dosahují až desetin rychlosti světla a magnetické pole na povrchu neutronových hvězd může být stejně husté jako voda. Snažíme se za pomoci observačních dat, zjištěných pomocí rentgenových satelitů a zveřejněných kosmickými agenturami NASA či ESA určovat vlastnosti těchto skutečně exotických kosmických objektů, ať už neutronových hvězd nebo černých děr,“ popisuje stěžejní řešení projektu Pavel Bakala s tím, že jako pozemšťané máme smůlu v tom, že přes neprůhlednou atmosféru tyto jevy nemůžeme pozorovat přímo ze Země, ale musíme se spoléhat právě na zjištění satelitů.

Slovy neznalých, cílem je numericky a počítačově vymodelovat záření struktur v silné gravitace černé díry nebo neutronové hvězdy a takový model následně konfrontovat s tím, co skutečně pozorujeme našimi rentgenovými satelity.

### **Oscilace jsou velmi úzce svázané s parametry černých děr**

Opavským badatelům práci komplikuje fakt, že existují rozličné teoretické popisy zářících objektu, a existují observační data. „Mezi tím, co pozorujeme a co jsme schopni modelovat, je stále docela velká diskrepance. Naše práce spočívá v exaktním a přesném modelování trajektorií fotonů v silně zakřiveném a rotujícím prostoročase a navíc musíme pomocí pokročilých numerických metod simulovat chování zdrojů záření. Teoretických modelů vzniku a modulaace rentgenového záření binárních hvězdných systémů s černou dírou nebo neutronovou hvězdou je skutečně mnoho, my se v projektu zaměřujeme konkrétně na oscilující tory, zářící orbitální struktury, které se vytvářejí pod vlivem silné gravitace a potom charakteristickým způsobem oscilují,“ konstatuje doktor Bakala. Podle dosavadních zjištění jsou tyto oscilace velmi úzce svázané s parametry černých děr, platí zde například zákonitost, že čím je černá díra hmotnější, tím jsou frekvence nižší a naopak. Opavští fyzici jsou také schopni měřit rotaci černých děr a poznali tak, že míra rotace má zásadní vliv na tvar světelných křivek i spekter záření.

Na tomto zajímavém a možno říci překvapujícím výzkumu se podílí vedle zkušených astrofyziků ze Slezské univerzity v Opavě také současní studenti Ústavu fyziky, zejména doktorandi vedení profesorem Stuchlíkem. Především je nutné jmenovat extrémně nadějnou Mgr. Kateřinu Goluchovou, ale celý tým je poměrně široký, patří sem také Mgr. Gabriela Chlopčíková, Mgr. Martin Blaschke a další. Opavští astrofyzici a budoucí vědci při své práci spolupracují se studenty a odborníky z jiných institucí, například s Alenou Bakalovou z FJFI ČVUT, nebo prof. Vladimírem Karasem a Dr. Jiřím Horákem z Astronomického ústavu ČAV.



Laiké fyzici budou své výstupy a úspěchy prezentovat na konferenci, a to hned na několika včetně těch mezinárodních. „Naše výsledky již byly prezentovány na mezinárodní astrofyzikální konferenci Prague Synergy 2013 a v rámci akce Week of Doctoral Students 2014 Karlovy univerzity. Během nadcházejících prázdnin připravujeme ve spolupráci s Astronomickým ústavem ČSAV setkání astrofyziků v Rakousku, kterého se zúčastní řada osobností světové astrofyziky. Dále připravujeme workshop ve Vizovicích a samozřejmě naši tradiční, již šestnáctou konferenci relativistických astrofyziků RAGtime. Minimálně na těchto akcích představíme svoji práci na projektu,“ uzavírá doktor Bakala s tím, že už na nedávné předávání ceny za přínos světové vědě Neuron Gabrielu Törökovi byly simulace optických efektů představeny nejširší odborné i laické veřejnosti.

#### **Bc. Martin Kůs, vztahy s veřejností**

Slezská univerzita v Opavě

Olbrichova 25, 746 01 Opava

telefon: 739 720 126, e-mail: martin.kus@slu.cz

---

*Slezská univerzita v Opavě vznikla po listopadu 1989 nejprve jako dvě fakulty Masarykovy univerzity v Brně a následně Zákonem České národní rady z 9. července 1991 pak z těchto dvou fakult vznikla Slezská univerzita se sídlem v Opavě. Jedná se o veřejnou vysokou školu sídlící v Opavě a Karvině. V současné době má čtyři součásti: Filozoficko-přírodovědeckou fakultu v Opavě, Obchodně podnikatelskou fakultu v Karvině, Fakultu veřejných politik v Opavě a Matematický ústav v Opavě. Na ústavech, katedrách a specializovaných pracovištích univerzity v současnosti studuje na osm tisíc posluchačů.*

*Více o univerzitě a dění na ní najdete na [www.slu.cz](http://www.slu.cz) a [www.inoviny.slu.cz](http://www.inoviny.slu.cz)*