

## TISKOVÁ ZPRÁVA

V letech 2005 – 2011 probíhalo na Ústavu fyziky Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v Opavě řešení Výzkumného záměru MSM4781305903 „Relativistická a částicová fyzika a její astrofyzikální aplikace“. Výzkum byl zaměřen na důležité aspekty vzájemných vlivů obecně relativistických efektů a zákonitostí fyziky elementárních částic, tedy vztahů mezi makrosvětem a mikrosvětem. Bádání byla soustředěna do tří významných oblastí současné relativistické astrofyziky: zkoumání projevů temné energie způsobující urychlovanou expanzi vesmíru v astrofyzikálních procesech, zkoumání vlastností superhustých a extrémně kompaktních neutronových a kvarkových hvězd, zkoumání chování látky a světla v extrémně silných gravitačních polích kolem černých děr a superspinarů, exotických objektů, jejichž existenci naznačují strunové teorie. Exotičnost superspinarů názorně demonstruje účinnost akrečních procesů, jež přesahuje účinnost anihilace částic s antičásticemi (100%). Pro černé díry tato účinnost nepřesáhne 42 %, v případě superspinarů může dosáhnout až 157%.

Řešitelský tým významným způsobem přispěl k rozvoji našeho poznání procesů probíhajících ve vesmíru a jejich vazby na zákonitosti mikrosvěta a přinesl několik zásadních nových poznatků ve všech třech oblastech výzkumu. Mezi nejzajímavější patří skutečnost, že temná energie významně ovlivňuje astrofyzikální procesy – omezuje rozměry největších galaxií, jež pozorujeme, a výrazně ovlivňuje i okolí naší Galaxie a pohyb satelitních galaxií, včetně známých Magellanových oblaků. Je velice překvapivé, že v důsledku vlivu temné energie je pravděpodobné, že Velký Magellanův oblak není stálým partnerem Mléčné dráhy, nýbrž pouhým náhodným hostem.

Výzkum prvotních superspinarů, tedy superspinarů pocházejících z počátků existence našeho vesmíru, ukázal, že se musí poměrně rychle přeměnit na černé díry v důsledku akrece, tj. “pořádání” okolní hmoty - nicméně mohou přežívat do období, kdy pozorujeme hodně vzdálené kvazary. Tyto kvazary jsou tedy potenciálními kandidáty na superspinary. Přitom existuje efekt, spektrální čára rentgenovského záření profilovaná extrémně silným gravitačním polem, který je možno pozorovat i u tak extrémně vzdálených objektů a má výrazné speciální rysy umožňující snadné odlišení od profilované čáry vznikající v poli černé díry. Pozorování prvotních superspinarů se tak stává velkou výzvou pro astronomy a techniky připravující observační techniky nové generace. Členové řešitelského týmu Výzkumného záměru se v současnosti podílejí na přípravě projektu LOFT, rentgenovského satelitního systému nové generace, jednoho z nejvýznamnějších projektů ESA pro nadcházející desetiletí, jež výrazně zvýší rozlišovací možnosti oproti současným satelitním systémům a potenciálně umožní detekci prvotních superspinarů.

Řešení Výzkumného záměru napomohlo na Filozoficko-přírodovědecké fakultě Slezské univerzity v Opavě ke vzniku kvalitního výzkumného týmu v oblasti relativistické astrofyziky, schopného zkoumat na nejvyšší světové úrovni nejvýznamnější problémy současné astrofyziky, využívat sofistikovaných počítačových simulací, rafinovaných počítačových a inženýrských metod a posouvat tak kupředu hranice našeho poznání.