

<http://www.osel.cz/8324-co-nam-reklo-pozorovani-antiprotonu-pomoci-zarizeni-ams-o-temne-hmote.html>

Co nám řeklo pozorování antiprotonů pomocí zařízení AMS o temné hmotě?  
Koncem dubna byly publikovány dlouho očekávané výsledky pozorování antiprotonů v kosmickém záření pomocí spektrometru AMS na vesmírné kosmické stanici ISS.

*Očekávalo se, že studium antiprotonů by mohlo přispět k vyjasnění neznámého zdroje pozitronů, který způsobuje jejich neočekávaný přebytek u vysokých energií pozorovaný stejným spektrometrem. Tímto neznámým zdrojem vysokoenergetických pozitronů s vysokou energií by mohly být i rozpady částic temné hmoty. Tyto výsledky jsou tak velice zajímavé i v kontextu obnovení experimentování na urychlovači LHC.*



**Spektrometr AMS umístěný a vesmírné stanici ISS (zdroj NASA).**

Vysvětlení podstaty temné hmoty je pravděpodobně jednou z největších výzev současné kosmologie. Této hmoty, která se pozoruje jen prostřednictvím svého gravitačního vlivu, jen pomocí gravitačního vlivu, říká Wagner by mělo být v našem vesmíru více než pětkrát více než normální nám dobře známé hmoty. Přesto dodnes nevíme, co se za ní skrývá. Velmi dlouho byla otevřena možnost, že vysvětlením temné hmoty může být i modifikace gravitačních teorií, která na velké vzdálenosti neklesá s jejím kvadrátem, ale pomaleji. Pro její vysvětlení se objevovaly jak modifikace Newtonovy teorie, tak modifikace Einsteinovy obecné teorie relativity. I jiná vysvětlení, viz moje ukázky (\*) V roce 2006 se však podařilo pozorovat [výsledek srážky dvou kup galaxií](#). Různé komponenty kupy interagují různým způsobem a dochází tak k výraznému oddělení jednotlivých složek její hmoty. Jakým způsobem se toto oddělení projeví, závisí i na tom, zda je temná hmota složena z reálných částic nebo jde jen o výsledek našeho nesprávného popisu gravitační síly. Ano, viz domněnka, že ve velkoškálovém vesmíru ( uvnitř galaxie ) se šíří gravitace po křivých ( zaoblených ) trajektoriích a nelze tedy při vyhodnocování Newtona používat za vzdálenost mezi tělesy úsečku rovnou-přímou, ale úsečku v oblouku Nejen první pozorovaná srážka kup galaxií, ale další, které se podařilo během posledních téměř deseti let analyzovat, analyzovat znamená „co“ ? Analyzovat znamená pozorovaná fakta, tj. součty hmotností a trajektorie pohybu a rychlosti pohybu dosazovat do vzorce  $1 = G.M / v^2.x$ , a právě při „analýze = dosazování“ do vzorce dělá „chybu“ nikoliv Vesmír, ale člověk : dosazuje za „x“ úsečku-vzdálenost rovnou-přímou a ona má být v oblouku podle křivosti samotného časoprostoru v galaxii. se zdají být tím kruciólním důkazem, že temná hmota je

reálná a složena z částic. To naznačují ještě další, byť ne tak přímé, důkazy. Velice podrobně jsou současné znalosti o temné hmotě a hlavně důkazy o její částicové povaze popsány v [článku z minulého roku](#).

### **Jak prokázat a identifikovat částice temné hmoty?**

Existují tři typy experimentů, které se snaží o detekci a identifikaci částic temné hmoty. Prvním je jejich přímé detekování slabou interakcí v podobě jejich rozptylu na částicích klasické hmoty. Na tom pracují podzemní experimenty, které musí mít extrémně vysokou citlivost a navíc musí být co nejvíce odstíněny od všech daleko pravděpodobnějších reakcí, které je mohou překrýt.

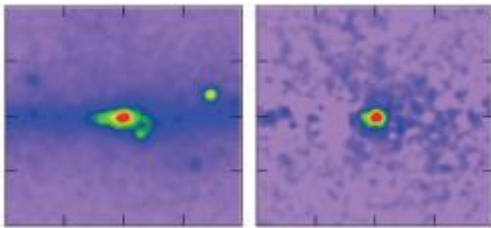
Druhou možností je produkce a identifikace těchto částic při srážkách protonů urychlených na extrémně vysoké energie, třeba právě na urychlovači LHC. Prozatím se žádné takové částice na tomto urychlovači pozorovat nepodařilo. Podrobněji jsou výsledky experimentu LHC a jeho příprava na další období urychlování rozebrány v [nedávném článku](#).

Třetí možností je pak pozorování produktů rozpadu nebo anihilace částice temné hmoty v kosmickém záření. A právě v této oblasti mohou přispět pozorování spektrometru AMS. Toto zařízení je již od roku 2011 umístěno na vesmírné stanici ISS. Velice přesně měří zastoupení a energetická spektra různých částic a jader v kosmickém záření. Kromě elektronů, protonů, deuteronů, jader hélia i těžších prvků, se detekují i antičástice, zatím pouze pozitrony a antiprotony. Za čtyři roky, které je na orbitě, zaznamenal spektrometr okolo 60 miliard částic. A právě detekce pozitronů a antiprotonů by mohla přinést důkazy o existenci částic temné hmoty a identifikovat je. Částice temné hmoty by se měly rozpadat nebo vzájemně anihilovat za vzniku nám známých částic normální hmoty, i když s extrémně malou pravděpodobností. Protože je však temné hmoty ve vesmíru velké množství, mohly by být produkty těchto rozpadů či anihilací v kosmickém záření identifikovatelné. Jednou z možností je rozpad na pár pozitron a elektron. Nebo anihilace na částice, které k produkci elektronu a pozitronu vedou. V podobných procesech mohou vznikat i vysokoenergetické fotony záření gama, i když ty jsou většinou sekundárními produkty až následných procesů spojených s částicemi vzniklými v rozpadech či anihilaci částic temné hmoty. Další možností je produkce částic a antičástic interagujících silnou interakcí. Ty nakonec velmi často vedou ke vzniku protonu a antiprotonu.

### **Pozorování přebytku pozitronů s vysokou energií v kosmickém záření.**

Elektrony v našem světě z hmoty dominují nad pozitrony i v kosmickém záření. Případné vysokoenergetické elektrony vznikající v rozpadu částic temné hmoty budou

překryty intenzivním pozadím elektronů produkovaných v celé řadě jiných procesů v našem hmotném světě. Šance o identifikaci případných produktů rozpadu částic temné hmoty je tak vyšší u pozorování pozitronů. Velice zajímavé tak bylo pozorování, že pro energie větší než 10 GeV se spektrum pozitronů z kosmického záření začíná chovat jinak (má jiný tvar), než spektrum elektronů. Přebytek pozitronů studovala již sonda PAMELA, ale [AMS umožnil měřit spektrum pozitronů](#) s velmi vysokou přesností a protáhl je až po energie 400 GeV. Jeho výsledky byly publikovány v září roku 2014 (originální práce [zde](#) a [zde](#)). Jasně se ukazuje, že existuje zdroj vysokoenergetických pozitronů, jehož původ neznáme. Může jít o některý astrofyzikální zdroj, například pulsary, v případě, že některé procesy produkující pozitrony s vysokou energií v nich nedokážeme správně popsat. Druhou možností jsou právě rozpady či anihilace částic temné hmoty. Bohužel není statistika a přesnost měření spektrometru AMS zatím dostatečná k tomu, aby mezi těmito dvěma možnostmi mohl rozhodnout. Podíl pozitronů a elektronů od energie 10 GeV roste a zhruba u 200 GeV se růst zastavuje a až po zmíněných 400 GeV pozorujeme saturaci. Kritické pro identifikaci zdroje bude chování podílu pozitronů vůči elektronům pro ještě vyšší energie. Pokud bude pomalu klesat, mělo by jít o astrofyzikální zdroje. Avšak v případě, že velice rychle spadne na původní hodnoty, jde s největší pravděpodobností o produkty rozpadů či anihilace částic temné hmoty s hmotností (klidovou energií) ukázanou energií zmíněného propadu tohoto poměru.

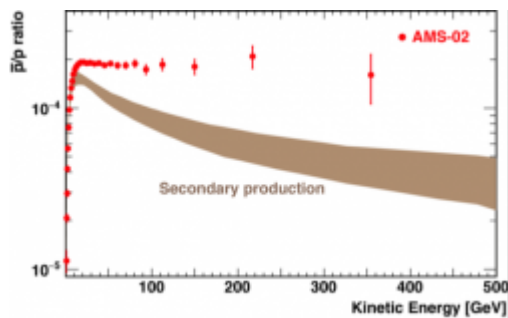


**Záření gama pozorované sondou FERMI. Nalevo jsou experimentální data a napravo situace po odečtení známých zdrojů záření gama (zdroj T. Daylan et al., FERMI, NASA)**

### **Přebytek vysokoenergetického záření gama z jádra naší Galaxie**

Než se podíváme na výsledky studia spektra antiprotonů v kosmickém záření, připomeňme, že v minulých letech byl pozorován tak přebytek vysokoenergetického záření gama ve směru jádra naší Galaxie. Intenzivně se tento přebytek studoval na datech ze sondy FERMI, která se na studium kosmického záření gama zaměřuje. Její gama teleskop zachytil ve směru ke galaktickému jádru daleko více záření gama, než mohou vysvětlit simulace využívající známé zdroje. Simulace podle závadných předpokladů... Temná hmota vytváří galaktické halo, ale vlivem gravitace by se také měla koncentrovat v galaktickém středu, je atraktivním kandidátem na vysvětlení tohoto přebytku. Sonda FERMI pozorovala přebytek až do vzdálenosti nejméně 5000 světelných let od centra Galaxie. Ne, nepozorovala, ale lidé ho (přebytek) vypočítali dosazováním do vzorce... Jistou nevýhodou tohoto vysvětlení v souladu s

pozorovaným přebytkem pozitronů je skutečnost, že nadbytek gama pozorujeme pro nižší energie, zhruba mezi 1 až 3 GeV.



**Poměr mezi antiprotony a protony v závislosti na energii. Červené body jsou výsledky měření AMS. Světle fialový pás je předpověď simulací produkce sekundárních antiprotonů ve srážkách kosmického záření s jádry v mezihvězdném a meziplanetárním prostředí. Je třeba poznamenat, že se jedná o simulace před započtením vlivu nejnovějších měření protonů a heliových jader s využitím spektrometru AMS. (Zdroj AMS).**

Záření gama vzniká až v dalších procesech částic vznikajících v rozpadech či anihilaci částic temné hmoty. Přebytek ve zmíněné energetické oblasti by způsobovaly částice temné hmoty s hmotností 30 až 40 GeV/c<sup>2</sup>. I tato hmotnost je však příliš nízká. Navíc jsou v popisu procesů vzniku záření gama v klasických zdrojích, například pulsarech, stále velké nejistoty.

### Pozorování antiprotonů z kosmického záření

Pozorování, které by mohlo doplnit pozorování pozitronů, je pozorování antiprotonů. V tomto případě je situace zjednodušena tím, že antiprotony jsou téměř výhradně produkovány ve srážkách protonů a jader kosmického záření s velmi vysokými energiemi. Tedy úplně stejným způsobem, jakým se produkuje třeba při srážkách na urychlovači LHC. Tyto procesy tedy velice dobře známe z experimentů na urychlovačích, a pokud budeme znát velice dobře i složení a spektrum kosmického záření velmi vysokých energií a rozložení i složení hmoty v mezihvězdném prostoru, můžeme předpovědět s odpovídající přesností i spektrum antiprotonů z kosmického záření.

**Spektrometr** AMS přispěl v této oblasti hned v několika směrech. **Velice přesně změřil spektra** vysokoenergetických protonů **spektrometr změří dobře spektra, ano, ale člověk tyto spektra vadně-zavadně vyhodnotí...** Rudé posuvy mohou být interpretovány také jako pootáčení soustav, soustavy pozorovatele a soustavy „pozorovaného celku-subjektu“ ..., rudé posuvy rudé posuvy nereprezentují jen axiální pohyby hvězd a galaxií od Pozorovatele, ale také pootáčení soustav...a tím pádem i jiné výsledky-zjištění, respektive jiná vyhodnocení pro plynoucí výsledky těch pozorování...(AMS jich zachytil 600 milionů) a částic alfa (zachyceno bylo 50 milionů) v kosmickém záření (originální články [zde](#)). Významně se tak zlepšila naše znalost toho, jaké protony a heliová jádra, která v kosmickém záření dominují, se srážejí

s jádru hmoty v mezihvězdném prostředí. Lze tak daleko přesněji **namodelovat** **namodelovat, v tom je ten zakopaný pes...** i vlastnosti antiprotonů, které při těchto srážkách vznikají. Nová přesnější **data ze spektrometru** AMS ukázala, **jenže, data ukázala „a“, ale lidé tato data vyhodnotili do „b“** (... fotoaparát ukázal „data“, že vyfotil **v horách člověka v kožichu a člověk to vyhodnotil jako YETIHO**) že pro velmi vysoké energie se charakter poklesu počtu protonů i heliových jader mění. Pokles se zpomaluje. To naznačuje, že se tam objevuje nový zdroj těchto částic. Znamená to také, že vysokoenergetických antiprotonů vznikajících ve srážkách těchto jader bude také více, než se čekalo. **Bylo tak potřeba získat nové simulace** produkce antiprotonů ve srážkách jader kosmického záření s jádru mezihvězdné hmoty. Toto **modelování** provedli Gaëlle Giesen s kolegy z Francie a Německa (originální článek [zde](#)). Velice důležité je, že v práci pečlivě **analyzovali** všechny nejistoty, které vznikají při **odhadech spekter** protonů, heliových i těžších jader, pravděpodobností reakcí s produkcí antiprotonů (jejich účinných průřezů), **rozložení hmoty a jejího složení v mezihvězdném i meziplanetárním prostoru.**

Spektrometr AMS také změřil velice přesně spektrum antiprotonů s vysokými energiemi v kosmickém záření. **Spektrum se podařilo nejen zpřesnit, ale také protáhnout.** Stejně jako u pozitronů až po energii 400 GeV. Velice pozitivní je, že nová měření jsou v mezích experimentálních nejistot v dobré shodě s výsledky předchozího kosmického zařízení PAMELA. Podívejme se, jak vypadá srovnání výsledků **simulací** produkce antiprotonů ve srážkách kosmického záření s experimentálními daty.

Pokud se srovnání provádělo s **původními simulacemi** získanými před publikacemi spekter protonů a heliových jader z AMS, ukazoval se výrazný přebytek antiprotonů v oblasti energií nad 20 GeV. **Výsledek nových simulací** G. Giesena **využívající spektra** protonů a helií z AMS se výrazně přiblížil k experimentálním hodnotám a ty teď leží v rozsahu nejistot **modelových simulací.** **Stále platí, že pozorování to je jedna >věc< a vyhodnocování pozorování je druhá >věc<...vždy to dělá člověk podle nějakých svých ( vždy nedokonalých ) „úvah“** Prostor pro případné antiprotony pocházející z rozpadů či anihilací temné hmoty se tak výrazně zmenšil. V rámci nejistot je i možnost, že **k vysvětlení experimentálních spekter** postačí i jen sekundární antiprotony vznikající ve srážkách kosmického záření s mezihvězdnou hmotou.

**Jak vysvětlit přebytek pozitronů a případný přebytek antiprotonů? Jak vysvětlit Vesmír v r. 1642, jak v r. 1929, jak v r. 2015 a ... a jak v r. 2100 (?) vždy to bude jinak, podle „nových“ představ...**

**Jednou z možností**, jak vysvětlit případné přebytky vysokoenergetických částic, nejen pozitronů a antiprotonů, ale také gama, je možnost nedokonalého popisu procesů spojených s klasickými zdroji, jako jsou třeba pulsary nebo supernovy. Právě srovnání dat o různých částicích kosmického záření může přispět k identifikaci jejich zdrojů. Například **nedokonalý popis procesů** souvisejících s pulsary může vysvětlit

pozorování přebytku pro gama a pozitrony, přebytek vysokoenergetických antiprotonů však vysvětlit **nemůže**. **Ale může...pokud se pochopí, že rudé posuvy spektra prezentují i jiná vysvětlení než se dnes myslí...** Antiprotony se v pulsarech produkují v zanedbatelné míře. Ty by mohly vysvětlit třeba supernovy a interakce jimi urychlených částic v prostředí s vysokou hustotou plynu v okolí. V supernově existují procesy, které urychlují jádra na velmi vysoké energie, podobné jako známe na LHC. Ve srážkách těchto jader se pak produkují i antiprotony. V těchto procesech se také produkují elektrony a pozitrony. Supernovy by tak byly jednou z možností současně vysvětlit přebytek pozitronů i antiprotonů. Pozorování či nepozorování přebytku různých částic v různých oblastech energií se zvyšující se přesností umožňuje některé zdroje vyloučit a jiné zařadit mezi nadějně kandidáty.

Další možnosti jsou částice temné hmoty. Společný **rozbor stále přesněji měřených spekter různého typu záření**, **rozbor je jedna věc a doktrína „co“ vidím, je druhá věc. ( >talíř< na obloze a na fotografii je jedna věc, a idea, že vidím UFO , je druhá věc...; na fotografii je chlupatej člověk tibetský, a rozbor ukazuje že je to YETY ) ; ( správná pozorování mohou být vadně interpretována, jako např. STR, která nepředvádí dilatace a kontrakce, ale pootáčení soustav )** gama, elektronů, pozitronů a antiprotonů, dává stále větší omezení na možné modely vysvětlující tato pozorování pomocí specifických hypotetických částic temné hmoty. Pozorování silně omezují možné rozsahy jejich vlastností. Tedy hmotnosti, pravděpodobnosti anihilace či doby jejich života, a také jejich rozložení a hustoty těchto částic v naší Galaxii. **Nová, velice přesná, pozorování ( čili ještě přesnější fotografie „talířů“ na obloze bude dalším vylepšeným důkazem o UFO ??? Myslím, že vylepšená pozorovací data a ještě vylepšená a ještě vylepšená a furt a furt vylepšovaná, nezbourají vadnou doktrínu jejich vadných vyhodnocování )** pozitronů a antiprotonů pomocí spektrometru AMS na vesmírné stanici ISS se tak stala velice silným impulsem pro řadu prací o možných kandidátech na částice temné hmoty, které by je dokázaly vysvětlit. Stejně tak nám umožňují omezovat možné hypotetické kandidáty pozorování na urychlovači LHC. Jak vesmírná, tak pozemská pozorování musí být v případě, že mají být vysvětlena stejnou částicí nebo rodinou částic, v souladu. **Další, ještě přesnější měření a důkladnější komplexní analýzy, zaměřené zvláště na pochopení všech zdrojů nejistot v měření i simulacích různých zdrojů by v budoucnu mohly být tím správným opět říkám : další přesnější pozorování nemohou odbourat doktrínu o tom „co“ pozorují...co „chci“ pozorovat..., lepší fotografie neodhalí pravého, pravdivějšího YETIho )** sítím, které zachytí tu správnou částici a identifikují ji. Tedy, pokud existuje. **Otázku, zda za pozorovaným přebytkem pozitronů s vysokou energií jsou částice temné hmoty se tak s pomocí dat AMS o antiprotonech bohužel vyřešit nepodařilo.** Stále tak nevíme, zda je produkce případných částic temné hmoty v dosahu současných urychlovacích technologií. **Spektra jsou pozorována správně, ale vyhodnocování rudých posuvů spekter může být vadné, podle závadné doktríny...**

**Autor:** [Vladimír Wagner](#)

**Datum:** 13.07.2015

JN, 13.07.2015

## **Temná hmota, moje weby**

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_028.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_028.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_029.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_029.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_030.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_030.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_034.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_034.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_062.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_062.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_067.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_067.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_075.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_075.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_076.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_076.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_081.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_081.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_080.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_080.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_088.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_088.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_120.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_120.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_013.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_013.jpg)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_048.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_048.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_053.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_053.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_061.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_061.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_063.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_063.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_068.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_068.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_217.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_217.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_243.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_243.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j\\_101.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j_101.doc)  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j\\_104.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j_104.doc)