

http://www.osel.cz/9198-ern-d-ra-rozpad-reality-a-superpo-ta.html#poradna_kotva

ad rozpad reality

Pavel Brož,2017-01-19 02:23:34

Musím se omluvit Pavlovi Houserovi, se kterým jsem tuto problematiku na jeho žádost v několika emailech prodiskutoval, ale **chyběly mi detaily, proto jsem dospěl ke špatnému závěru.** Dnes jsem si uvědomil, že tu Susskindovu knihu mám, dokonce už pár let, mezi mnoha dalšími knihami, na které jsem si holt ještě nenašel čas je přečíst – takže jsem ji otevřel až teď a našel si příslušnou kapitolu, kde je odsouzenec na smrt **odsouzen k upečení v blízkosti horizontu černé díry** – tam jsem zjistil, jak to celé bylo myšleno a **jaká je podstata toho sporu.** Omlouvám se, že vynechám systematický výklad nezbytných obecně-relativistických konceptů, a spolehnu se tak pouze na čtenáře, (**což dozajista nebudou žákové p. Kulhánka**) kteří **dílejší vlastnosti** černých děr znají (např. že gravitační zrychlení je z pohledu statické soustavy na horizontu nekonečné, atd. **že by na horizontu ČD opravdu existovala statická soustava ???, a z ní že by zrychlení gravitačně dostředné bylo nekonečné ???**). Brož si tu může říkat co chce, má to od Kulhánka povoleno...

Nejprve jen stručně zrekapituluju **kostru toho paradoxu** – odsouzenec na smrt má být vhozen do černé díry obrovitánských rozměrů – mnohem větší, než o jakých víme, že existují v jádrech galaxií (kde ty nejhmotnější mohou mít hmotnost řádově až deset miliard Sluncí). **A kostra paradoxu je kde ?**

Susskind argumentuje – každá černá díra se vypařuje Hawkingovým efektem, sice tím méně, čím je větší (i její teplota je tím menší, čím je černá díra větší), nicméně energie odnášená do nekonečna Hawkingovým zářením je konečná. **O.K. – coby slova Susskinda...** Protože se ale naopak energie záření o konečné energii padající obráceným směrem zvětší na horizontu do nekonečna, **to říká Brož anebo ten Susskind ??** tak původní energie Hawkingova záření **vznikajícího** v blízkosti horizontu je obrovská, a to natolik, že umí upéct odsouzence. **„z čeho“ vzniká ??** **Celý výklad o energii „tam“ a energii „sem“ je zmateční. Kulhánek to určitě dá do pořádku.**

Susskind zároveň nabízí také **druhý pohled**, pohled odsouzence, a právě tento druhý pohled tím, že protičečí tomu prvnímu, vytvoří ten paradox – z pohledu odsouzence se nic strašného nestane, **hm... protože platí princip ekvivalence**, který říká, že gravitační pole lze lokálně vyeliminovat ve volně padající soustavě.

Já znám jiné verze výkladu, např. tuto, citace

a) WIKI : Princip ekvivalence je fyzikální koncept z oblasti obecné teorie relativity. V nejjednodušší podobě říká, že nelze rozlišit gravitační zrychlení od zrychlení pohybem rovnoměrným přímočarým. (což znamená a vede to k tomu, že po výsledku 100 fyziků dostanete 100 verzí...; potlesk panu Kulhánkovi)

b) Anebo verze samotného Kulhána, citace : **Princip ekvivalence – gravitační zrychlení těles a setrvačná hmotnost těles je vzájemně úměrná, .. Důsledkem principu ekvivalence je nerozlišitelnost mezi setrvačnými a gravitačními jevy.**

c) A do třetice si dáme vyjádření-výklad RNDr. V.Ullmanna : „...experimenty ukazující na lokální nerozlišitelnost setrvačných a gravitačních sil.“ () Kulhánek to nazývá “jevy” a Ullmann to nazývá “síly”...no, každý má jiné vidění reality, jiný kraj jiný mrav () ...; anebo, Ullmann dále : **Setrvačnost a gravitace jsou tedy v jistém smyslu dvě stránky jedné mince: to, co se jednomu pozorovateli jeví jako setrvačnost, je pro jiného pozorovatele gravitací a naopak. Pomocí žádného lokálního experimentu od sebe nelze odlišit gravitační a setrvačné síly (neexistuje pro ně žádný "lokální indikátor"). Můžeme tak vyslovit tzv. princip ekvivalence : Pohyb těles v gravitačním poli je lokálně ekvivalentní pohybu v neinerciální vztažené soustavě bez gravitace.... gravitační a setrvačná hmotnost těles je ekvivalentní (je vzájemně úměrná, při vhodné volbě jednotek je shodná).**

(Brož) : Nejdou tak sice vyeliminovat slapové síly, tj. že v nehomogenním gravitačním poli (jakým pole černé díry bezesporu je) působí na spodnější část odsouzence větší gravitační síla než na vrchní část, a rozdíl těchto sil ho „šponuje“. Tato slapová síla je při průchodu horizontem běžné černé díry hvězdné velikosti natolik velká, že by odsouzence roztrhala ještě nad horizontem. Je ale tím menší, čím je černá díra větší, a u dostatečně velkých černých děr by horizontem prolétl kosmonaut i s platem rakviček (myšleno zákusků, pokud to někomu evokuje morbidní představy, tak třeba indiánků - no ale vlastně – takže rakviček), aniž by se cokoliv špatného stalo. I při úspěšném průletu horizontem se ale slapové síly zvyšují s blížícím se k centrální singularitě, takže nakonec kosmonaut či odsouzenec roztrhání neuniknou, velikost černé díry ovlivní pouze to, jestli se tak stane už nad horizontem, nebo až pod ním. Každopádně ale u superobří černé díry jsou slapové síly nad horizontem zanedbatelné, a ty neslapové gravitační síly jsou vynulovány tím volným pádem. Takže z tohoto druhého pohledu se odsouzenci při průletu horizontem nemá stát nic. **Tak o co jde ?, takže původní podstata sporu „o paradox upálení“ je kde ? – Především tu máme „právo vyvolených“ se bavit o blábolech...; toto právo (v české kotlině) ti lidové myslitelé nemají....a když protestují, pošleme je do blázince.**

Takže v tomto smyslu (**smyslu dvou nápadů Suskunda a jednoho Brožova**) se lze bavit o tzv. rozpadu reality – Hawkingovo záření na horizontu má odsouzence zabít, na **druhou stranu princip ekvivalence nám říká**, že z pohledu kosmonauta je horizont černé díry celkem nezajímavým místem, které je lokálně (tj. při zanedbání nehomogenit gravitačního pole vedoucích ke slapovým silám) neodlišitelné od kterýchkoliv jiných míst daleko od černé díry (globálně ale odlišitelný je, např. tím, že se zpod horizontu nejde vrátit nad něj). **Princip ekvivalence má tedy odsouzenci garantovat, že (u dostatečně superobří černé díry) nebude lokálně pociťovat nic jiného, než kdekoli daleko od černé díry, takže by měl být v bezpečí. ?** Ve sporu s tím by jej ale Hawkingovo záření mělo zabít. ?

Tady je nutné říct, **co je příčinou** toho paradoxu. Je jí to, že se dohromady míchají dva pohledy, každý založený na jiné teorii. (**čili jeden je na Hawkingově teorii vypařování ČD ; a druhý na ekvivalenci pohybových a grav. sil**) Princip ekvivalence je bytostně nekvantová záležitost, je to hlavní stavební princip obecné teorie relativity

O.K. (OTR), se kterou tato teorie stojí a padá. Samotná OTR kvantové jevy nezná, proto o nich neříká vůbec nic. Oproti tomu Hawkingovo záření je koncept, který byl získán fenomenologickým skloubením některých prvků z OTR a některých prvků z kvantové teorie pole. Z OTR si vzal jednosměrnost horizontu černé díry, a z kvantové teorie pole si vzal fluktuace pole, které umíme popisovat nejčastěji v termínech tzv. virtuálních částic. O.K. O vlastnostech virtuálních částic koluje mezi širokou veřejností **velké množství hovadin**, (kde se to v nich vzalo ??? když vůdce Kulhánek je učí desítky let SM, navěky platné teorie) nechci se teď do toho dlouze nořit, pro náš účel pouze zmíním, že **fluktuace pole ve vakuu si můžeme představit** (což neznamená, že to tak doslovně je), **jako by se zrodil pár částice-antičástice**, O.K. a rychle zase zanikl. **Někteří lidoví myslitelé si navíc myslí, že fluktuující pole ve vakuu, je sám časoprostor, tedy „probíhá na oněch pod-planckových škálách čp (3+3D čp) „vřící stavy“ těch dimenzí čp. Ve vakuu časoprostor „vře-pění se“, což znamená, že se tam děje mohutné křivení dimenzí. A...a křivení ??? !!!!!, dle principu HDV je „každá křivost a křivení dimenzí 3+3 čp jsou hmototvorné“.** Proto je ve stavu vakua – které je tu všude kolem nás – i stav „pěnovitý“, → „na snímku“ je pěna vyhodnocena jako kvantovaný stav, (nuly a jedničky, černé a bílé flíčky, atd.) a tak ve vakuu se rodí ona hledaná **temná energie**, ta roste s „rozpínáním Vesmíru-časoprostoru a proto je energie hustota té energie konstantní Principiálně existují i jiné, ekvivalentní popisy těchto procesů, které představu virtuálních částic vůbec nepotřebují, **my (tj. my nadlidé, nikoliv lidoví myslitelé)** teď ale budeme **pracovat právě s tou představou (naši tj. správnou představou, a nikoliv s představami lidových myslitelů)** dočasného vzniku páru částice-antičástice. Když ve vakuu vznikne virtuální pár částice-antičástice, tak má dohromady nulovou energii (tedy i hmotnost) a nulovou hybnost (mimochodem už zde nastává spor s rozšířenou chybnou představou, že tento pár má dohromady nenulovou hmotnost a nenulovou energii, kterou si díky Heisenbergovým relacím neurčitosti na kratičký čas „vypůjčí na dluh“). Díky celkové nulovosti energie a hybnosti takovéto páry mohou ve vakuu neomezeně vznikat, a pokud by nebyly přítomny jiné, reálné (tj. nikoliv virtuální) částice či objekty, tak by se tyto vznikající a zanikající virtuální páry ani nemohly nijak projevit. V přítomnosti reálných částic se ale projeví. **Rád bych komentoval, ale neumím..., nechci plácnout blbost.**

Tyto virtuální částice mají dohromady nulovou energii a nulovou hybnost, neznamená to ale, že každá z nich odděleně má nulovou energii a nulovou hybnost. Nikoliv, pouze součet energií obou dvou částic virtuálního páru, a stejně tak i součet hybností obou dvou je nulový. Takže jedna má nějakou hybnost, a druhá opačnou, což nijak nepřekvapí, to známe i u reálných částic. (**prý říkal Hawking, že když z černé díry z virtuálního páru odletí jedna částice a druhá tam dolů zase spadne, že se z té částice odletivší stane nevirtuální, tedy reálná...?**) To, co je krajně nezvyklé, je že jedna má kladnou a druhá přesně opačnou zápornou energii. To už je bomba, reálné částice zápornou energii mít nemůžou. Aby toho nebylo málo, tak energie virtuálních částic není nijak závislá na hybnosti. To je další bomba, protože reálné částice musí mít energii (řeč je samozřejmě o relativistickém vztahu pro energii) určenou jejich hybností a klidovou hmotností podle vztahu **$E = \text{odm}(p^2 c^2 + m^0^2 c^4)$** . http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_039.pdf (**zde hlavně str. 8**) Ve fyzice se o reálných částicích také říká, že jsou „on shell“, tedy „na obálce“, a to proto, že když se reálné částice zobrazí v grafu, kde na vodorovné ose je hybnost p a na svislé je energie E, tak reálné částice se mohou nacházet právě jen na hyperbole **O.K. !! (viz thaletova věta)** **$E = \text{odm}(p^2 c^2 + m^0^2 c^4)$** . Oproti tomu virtuální

částice se v tomto grafu mohou vyskytovat naprosto kdekoliv, jejich hybnost a energie z nich nejsou vázány žádným vztahem (to platí, pokud tam vyneseme jenom jednu částici jako jeden bod - pokud tam vyneseme dva body pro virtuální pár vzniklý spontánně z vakua, tak první bod sice může být kdekoliv, ale druhý musí být vůči prvému umístěn souměrně vůči počátku, aby součty energií obou částic byly nulové, a stejně tak součty jejich hybností).

Existuje možnost „konverze“ virtuálního páru na pár reálných částic? Ano, existuje, ale je k tomu třeba dodat právě aspoň takovou energii (a event. i hybnost), která oběma virtuálním částicím umožní dostat se „na obálku“, tedy aby obě byly na zmíněné hyperbole. Protože částice na této hyperbole mají kladnou energii, a protože součet energií částic virtuálního páru je nulový, je jasné, že odněkud budeme muset nějakou energii schrastit. **Budeme muset opravit Heisenbergův princip neurčitosti !!** Dejme tomu, že máme k dispozici např. vysoce excitované jádro, a že navíc k tomuto jádru existuje jádro jiné, s o jedničku větším protonovým, přitom však stejným nukleonovým číslem, které má energii menší aspoň o hodnotu, kterou potřebujeme. Potom existuje nenulová pravděpodobnost následujícího procesu: v blízkosti jádra vznikne virtuální pár elektron-positron, kde elektron bude „on shell“, ale positron tím pádem „off shell“, protože bude mít zápornou energii (jelikož součet energií je u virtuálního páru nulový). „On shell“ elektron odcestuje do někde, a osiřelý virtuální positron bude adoptován excitovaným jádrem, ve kterém proběhne přeměna neutron plus virtuální positron na proton plus elektronové antineutrino, při které se zvýší protonové číslo. A protože naším výchozím vymíněným předpokladem bylo, že nově vzniklé jádro má aspoň o tolik nižší energii, aby to celé energeticky klaplo, tak potom je právě tento proces příkladem toho, jak lze dodáním vnější energie „zreálnit“ původně virtuální pár. **→ to jsou virtuální konstrukce mozku**

Abych byl korektní, měl bych dodat, že kromě výše uvedeného procesu existují i mnohem „obyčejnější“ beta rozpady, kde se prostě v jádru rozpadne neutron na proton, elektron a elektronové antineutrino, a stejně tak existují inverzní beta rozpady, kde se proton rozpadne na neutron, pozitron a elektronové neutrino – v obou případech musí být každopádně splněna podmínka, že cílové jádro má o tolik nižší energii, aby to umožnilo zrod uniknuvšího elektronu a antineutrina, resp. pozitronu a neutrina – proto se např. v deuteronu nemůže rozpadnout neutron, protože by zbyly dva protony, a vázaný stav dvou protonů neexistuje (a na to, aby ve výsledku byly dva volné protony, elektron a antineutrino, zase nemá deuteron dost energie).

Mohli bychom si ještě klást filosofující otázky typu, jak to ta příroda zařídí, **...vynásobí Heisenberga činitelem „delta t“/t** že dopředu ví, že na daný proces bude mít ušetřeno dost energie – vždyť co když se celá ta procesní kaskáda rozběhne, a ke konci se ukáže, že tam není dost energie na dokončení toho procesu? S tím si nemusíme lámat hlavu, **to si zařídí kvantová teorie sama vynásobí Heisenberga činitelem „delta t“/t** – můžeme si představit, že takovéto „**energeticky švorcové**“ procesy tam neustále probíhají, **což vidíme při tom jak se spojí dvě černé díry, jedna 36M_{slunce} + druhá 29M_{slunce}, výsledná ČD měla 62 M_{slunci} a zbytek látky se přeměnil na gravitační vlny, které jsou jen „delta t“/t** ale ten nedostatek energie neumožní produkty takového „virtuálního procesu“ pustit dostatečně daleko, podobně jako sice teoreticky můžeme najít elektron v základním stavu atomu libovolně daleko od jádra, ale s exponenciálně klesající pravděpodobností.

Nyní k Hawkingovu záření – bylo sice odvozeno jinak, ale dá se ekvivalentně popsat právě jako proces s účastí virtuálních párů **vykreovaných** z vakua. Výše jsem zmínil, že existují možnosti, jak aspoň jednu z částic virtuálního páru zrealizovat, a to dodáním energie. V případě černé díry je tou dodanou energií energie gravitační. Takže energetickou podmínku splnit lze, potřebné je pouze, aby ta částice, která neunikne, získala při pádu aspoň takovou energii, jaká je potřebná pro její „zrealizování“. **Virtuální (pár) se mění na reálný (pár) kdy jeden z páru spadne do díry a druhý je nakopnut a odletí...; ovšem to by se nestalo kdyby se nezměnilo „delta t“/t u Heisenberga.** Právě zde se využije vlastnost horizontu černých děr, protože z pohledu statické soustavy spjaté s okolím černé díry vzniká u horizontu **nekonečný gradient gravitačního pole** **potočená soustava (viz hyperbola a Thaletova kružnice ... s vysvětlením jinde)** (právě zde spoléhám na dílčí znalosti čtenáře, proto nevysvětluji proč tam je ten **nekonečný gradient**), a proto o energii získanou z rozdílu gravitačního potenciálu v blízkosti horizontu nouze nebude. Pokud byste se zarazili, proč zdůrazňuji to „z pohledu statické soustavy spjaté s okolím černé díry“, tak připomínám princip ekvivalence, podle nějž gravitační pole lze lokálně vynulovat přechodem do volně padající (tím pádem nestatické) soustavy. Jinými slovy, zatímco ve statické soustavě tam panuje obrovské, na horizontu až nekonečné gravitační zrychlení, tak padající kosmonaut (pokud padá do dostatečně luxusně velké černé díry) je naprosto v pohodě a v klidu si žere z tácku svoje rakvičky. Vzniká tam ještě další rozdíl v pohledu z obou soustav, kde z pohledu statické vnější soustavy kosmonaut k horizontu nikdy nedoletí – což je způsobeno nekonečnou dilatací času měřeného V TÉTO STATICKÉ SOUSTAVĚ. Oproti tomu kosmonaut prolétne horizontem za svůj konečný vlastní čas, načež si vypořádá svou závěť – vlastně ani to ne, vždyť pro koho? – a duševně se vyrovná se svým zánikem v singularitě. Eventuálně – pokud by byl dostatečně předvídatelný a skočil do superobří ROTUJÍCÍ černé díry – tak by se centrální zkáze mohl vyhnout, protože singularita v takovéto černé díře nemá tvar bodu, ale kružnice, kterou by při šikových manévrech s využitím gravitace okolních padajících těles mohl donekonečna prolétat (sice by tam stejně umřel hladu, ale aspoň s nějakým pocitem zadostiučinění). **Ještě musím promyslet...a to níže taky !!! Asi tu ten paradox nemá smysl.**

My ale víme, že energetická podmínka není jediná, kterou je nutné splnit, stejně důležitou podmínkou je, aby existoval finální stav, který má aspoň o tolik menší energii, než jakou potřebujeme ke zrealizování virtuální částice. V případě „diskrétních“ systémů, jako jsou atomová jádra, není vždy jednoduché tuto podmínku splnit, protože spektrum energií atomových jader je dáno složitými zákonitostmi silné interakce, která drží v jádrech nukleony pohromadě. V případě černých děr ale můžeme být úplně v klidu. Jediné faktory, které černou díru plně charakterizují, jsou její hmotnost, její elektrický náboj a její moment hybnosti. Vše ostatní je při pádu pod horizont „zapomenuto“. Černá díra nemůže mít např. neceločíselný násobek elektrického náboje, ale může mít naprosto spojitou hmotnost (teoreticky ji totiž můžete vytvořit srážkou dvou opravdu extrémně energetických protiběžných fotonů, jejichž energii ale můžete libovolně spojitě zvětšovat, a stejně spojitě se bude zvětšovat hmotnost a tím i energie jimi vytvořené černé díry). Ze spojitosti celkové energie černé díry tím pádem plyne, že k libovolné (myšleno ale aspoň makroskopické, tedy ne třeba velikosti protonu) černé díře vždycky najdete černou díru s o tolik nižší energií, o kolik zrovna potřebujete. To je rozdíl oproti těm atomovým jádrům, kde v některých případech odpovídající jádro s dostatečně nižší energií prostě neexistuje – energie všech možných jader tvoří diskrétní spektrum,

zatímco energie všech možných černých děr tvoří spektrum spojitě.

Jinými slovy, černá díra nabízí v blízkosti horizontu dostatečně vysoký gradient gravitačního pole, který poslouží jako energetický sponzor pro virtuální částici s ambicemi stát se částicí reálnou, a zároveň nabízí neomezené možnosti ve výběru možné energie koncového stavu, aby celá ta transakce byla formálně legální (tj. aby byl jednak zachován zákon zachování energie mezi počátečními a konečnými účastníky transakce, a jednak aby finální stav byl legitimním stavem, ne např. „jádro složené ze dvou protonů“).

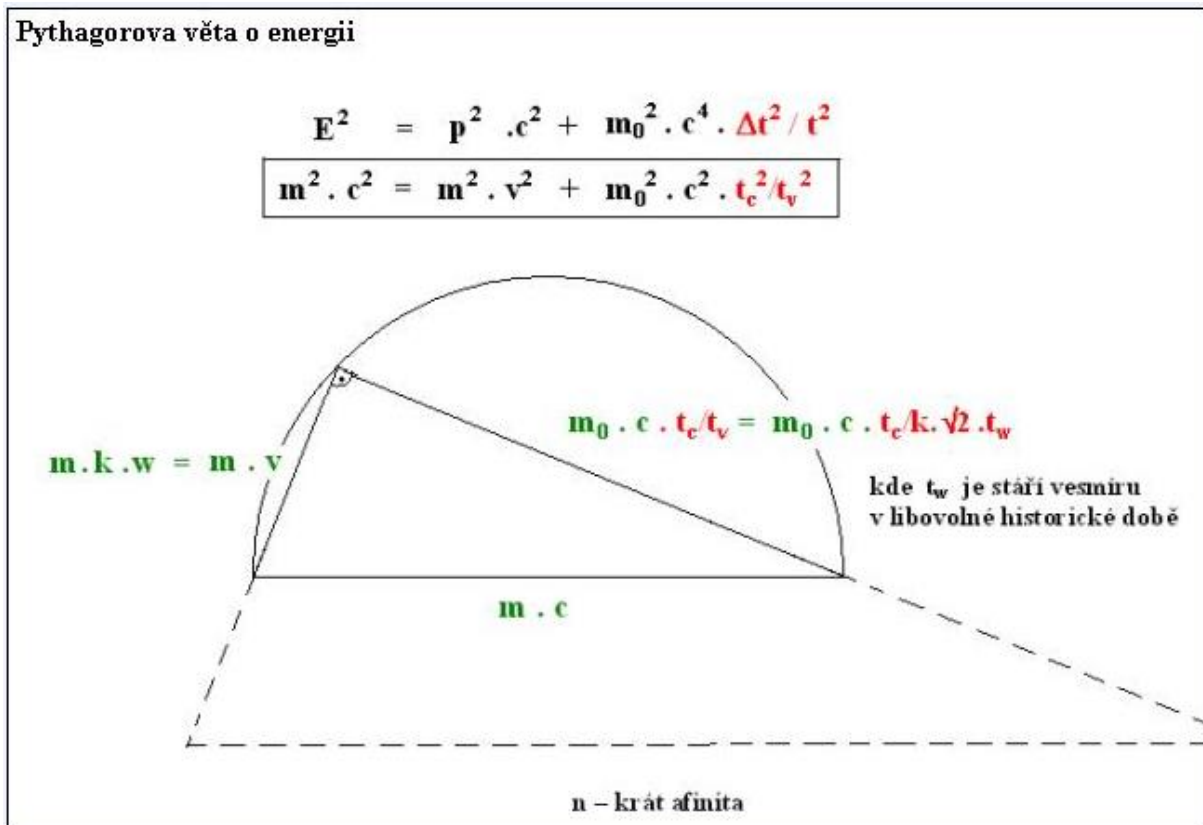
Zatím uvedený popis je pouze kvalitativní, a aby byl co k čemu, je nezbytné ho doplnit popisem kvantitativním, ze kterého vyplyne, jakou rychlostí se u jak hmotných černých děr tvoří částice, jaké je procentuální zastoupení různých druhů částic generovaných Hawkingovým efektem, atd. atd.. Ale to už by byla jiná, mnohem delší pohádka, pro opravdu vážné zájemce mohu doporučit např. Fyzika černých děr od Novikova a Frolova, kde najdete podrobné výpočty (je to v ruštině, Nauka 1986, v češtině se obávám že nic ...).

Nyní se konečně vrátím k tomu Susskindovi a jím zmíněnému paradoxu – jak už bylo řečeno, paradox tkví v tom, že zatímco podle principu ekvivalence při průchodu horizontem opravdu obří černé díry kosmonautovi (či odsouzenci) hrozí maximálně tak cukrovka z příliš mnoha sežraných rakviček, tak podle Hawkingova efektu bude na horizontu usmažen Hawkingovým zářením. Připomínám, že Hawkingovo záření udává KONEČNÉ NENULOVÉ energie vyzářených částic v nekonečnu – tj. těch půlek z těch virtuálních párů, které odletěly směrem ven od černé díry – čemuž odpovídá neomezeně velká energie těch částic na horizontu (ve skutečnosti ty částice nemusí vznikat přesně na horizontu, ale postačí kousek nad ním, kde je dostatečný potenciální rozdíl pokrývající energetickou režií zrealnění virtuální částice, takže vůbec nemusíme předpokládat nekonečnou energii toho záření, nicméně i tak je ta energie dostatečná, aby odsouzenci vážně ublížila).

Problém u tohoto paradoxu je ale právě míchání dvou teorií – jednak klasické „nekvantové“ obecné teorie relativity, ve které samozřejmě žádné kvantové efekty neexistují. A jednak fenomenologické Hawkingově teorii, která kloubí vybrané kvantově-polní efekty s vybranými obecně-relativistickými. **O.K.** Proto si osobně myslím, že ve skutečnosti tady žádný skutečný paradox neexistuje. Pokud budoucí fundamentální (tedy nikoliv jen fenomenologická) teorie kvantová gravitace (aspirují na ni např. mnohé verze teorií superstrun, ale i smyčkové gravitace či jiné) potvrdí platnost Hawkingova efektu, tak také potvrdí to, že kosmonaut či odsouzenec průlet horizontem nepřežije. Pohled založený na pouhém principu ekvivalence bez zohlednění kvantových efektů bude popisem mimo oblast aplikovatelnosti obecné teorie relativity jakožto „nekvantové limity“ nějaké fundamentálnější teorie, podobně jako je např. klasická představa kolotoče rotujícího nadsvětelnou rychlostí už popisem mimo oblast aplikovatelnosti Newtonovské fyziky coby limity speciální teorie relativity pro nerelativistické rychlosti. Ten paradox ve skutečnosti vzniká pouze proto, že Susskind věří, že princip ekvivalence, na němž stojí obecná teorie relativity, musí zůstat v identické platnosti jako v OTR. Může to být ve skutečnosti úplně jinak – např. zákon skládání rychlostí, tak, jak jej známe z Newtonovské fyziky, o němž se celé generace fyziků domnívala, že je prostě „nevyhnutelně daný“, se ukázal být nepřesný a musel být v teorii relativity modifikován, stejně tak jako obrovské

množství dynamických vztahů. Neexistuje žádný důvod pro to si myslet, že princip ekvivalence oproti tomu musí zůstat naprosto nedotčený v nové, fundamentálnější teorii.

http://www.osel.cz/9164-nejen-e-vesm-r-chladne-ale-n-jak-pro-ustroval-i-st-temn-hmoty.html#poradna_kotva



http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/d/d_014.pdf