

Červí díry a stroj času

podle článků Johna G. Cramera a zpracoval: Jiří Svršek

1. Einsteinův-Rosenův most

Myšlenka *červí díry* (Einsteinova-Rosenova mostu) vychází z Einsteinovy obecné teorie relativity, **pokud** se jako základ použije Schwarzschildova geometrie časoprostoru, která popisuje centrálně symetrické rozložení hmoty, nebo přesněji úplná extenze řešení Reissnerovy-Nordströmovy geometrie (pro centrálně symetrické elektricky nabitě rozložení hmoty) nebo Kerrova Newmanova geometrie (pro rotující centrálně symetrické elektricky nabitě rozložení hmoty). **Tato řešení** jsou neobyčejně složitá, protože **obsahují nekonečné množství periodicky se opakujících samostatných rovinných vnějších oblastí, horizontů a singularit**.

Při gravitačním kolapsu Schwarzschildovo řešení popisuje geometrii prostoročasu pouze nad povrchem kolabující hvězdy a většina rozšířeného řešení *se proto nerealizuje*. Pozorovatel v Reissnerově-Nordströmově nebo Kerrově-Newmanově prostoročase protne vnitřní Cauchyho horizont a může se dostat do "jiného" vesmíru. Při gravitačním kolapsu elektricky nabitě nebo rotující hvězdy by existovala možnost, že po protnutí vnitřního Cauchyova horizontu se smršťující hmota **může** vyhnout singularitě a **začít se znovu rozpínat do jiné oblasti prostoročasu ("jiného vesmíru"), který leží v absolutní budoucnosti vzhledem k původnímu času**.

Pokud částice pronikne vnějším horizontem, dostane se pod horizont událostí a nemůže se vrátit do původního prostoročasu. Částice se může dostat do singularity, kde její světočára končí, ale také se může singularitě vyhnout a pohybovat se dále do druhé asymptoticky rovinné oblasti, která je vzhledem k první oblasti **v absolutní budoucnosti**. Na rozdíl od Schwarzschildovy geometrie tedy **částice může přejít mezi jednotlivými "vesmíry", aniž by musela projít singularitou**. Je třeba však poznamenat, že tento **přechod je teoreticky platný pouze pro ideální model asymptoticky rovinného vesmíru s přesnou Reissnerovou-Nordströmovou nebo Kerrovou-Newmanovou geometrií**.

Pokud uvažujeme *kauzální vztahy* tohoto druhého "vesmíru" vzhledem k původnímu vesmíru, ukazuje se, že vnitřní horizonty jsou současně Cauchyho horizonty. Pokud uvažujeme nějakou **událost** ve druhém "vesmíru", může být v principu ovlivněna geodetikami z původního vesmíru, ale také "nekontrolovaně" z jiných geodetik, které přicházejí ze singularity. Je tedy vidět, že **i v nekvantové teorii nelze předvídat budoucnost nejen kvůli nedostupnosti fyzikálních veličin ve všech místech vesmíru, ale také kvůli globální geometrické a topologické struktuře prostoročasu**.

Přesné Reissnerovo-Nordströmovo nebo Kerrovo-Newmanovo řešení obsahující Einsteinovy-Rosenovy *tunely mezi různými vesmíry* **platí pouze pro jinak zcela prázdný asymptoticky rovinný vesmír**. Vnitřní Cauchyho horizont uvnitř černé díry je však nestabilní vůči perturbacím vznikajícím vně černé díry. Analýza kvantových procesů tvorby částic v silných polích černé díry ukazuje, že **i v případě prázdného vnějšího prostoru by došlo ke kvantové nestabilitě vnitřního horizontu**. Jakákoliv částice, která by měla projít Einsteinovým-Rosenovým mostem, může způsobit jeho uzavření jako důsledek nestability.

Většina fyziků považuje tento výsledek za správný, protože **nemohou existovat kauzální paradoxy**. *Einsteinova speciální teorie relativity považuje prostoročas za velmi hladký a symetrický*. **Požaduje úplnou ekvivalenci souřadnicových soustav pohybujících se konstantní rychlostí. Proto existence červí díry představuje pro speciální teorii relativity problém z hlediska invariance fyzikálních zákonů vůči změně souřadnicové soustavy. Pokud by červí díra spojovala oddělené oblasti časoprostoru, existovala by určitá "preferovaná soustava souřadnic" a absolutní prostor**.

2. Kvantové fluktuace prostoročasu

Nestabilita červích děr se stala předmětem diskusí. Práce **Michaela Morrisa, Kipa Thorna a Ulviho Yurtsevera** z Caltechu publikovaná v roce 1988 v časopise *Physical Review Letters* popisuje, jak pokročilá civilizace vytvoří masivní červí díru, stabilizuje ji, aby se zabránilo jejímu kolapsu a vytvoří z ní stroj času, zařízení pro pohyb v čase. Stabilní červí díry v této práci představují novou třídu řešení Einsteinových rovnic. Tyto úvahy a spekulace plynou jen v představivostech fyziků, kteří dovedou pracovat s abstraktními matematickými operacemi a z toho jejich fyzikální „důsledky“ jsou jen právě jejich abstraktní dovednosti...., které v přírodě nemají místo, neb je příroda „nepotřebuje“.

Dosud neexistuje uspokojivá teorie, která by sjednotila do jednoho matematického rámce kvantovou teorii a fyziku silných gravitačních polí. Morrisova, Thornova a Yurtseverova práce ukázala, že v rámci **obecné teorie relativity existuje možnost pohybu nadsvětelnou rychlostí a cestování v čase**. Autoři uvádějí, že případné vyvrácení jejich argumentů může pomoci rozvoji teorie kvantové gravitace. Opět špičkově myslící fyzikové tvoří „matematicky“ teorie i s vědomím, že i neúčinné matematické manipulace mohou „nabíjet teoretiky“ k nalezení řešení kvantové gravitace. Není tedy o nic horší můj úmysl stavět >myšlenkovou hypotézu< o stavbě hmoty z veličin časoprostoru a domnívat se, že gravitace je fyzikální stav kvadratický a mikrosvět – stavba a interakce částic jsou stav lineární. (zakřivenost v makrosvětě přechází v "napřímení křivosti v mikrosvětě" tedy k linearitě)

Kvantová teorie ukazuje, že vakuum není zcela prázdné. Podle Heisenbergova principu neurčitosti v něm vznikají virtuální páry částic a antičástic existují tak krátce, že neporušují zákon zachování energie. To je spekulace. Dokud není jednoznačně jasné a prokázáno, že hmota ve vesmíru nevzniká v průběhu času. Kdo prohlásil a dokázal libovolným důkazem, že hmota je ve vesmíru tolik kolik jí pozorujeme a že ona tu byla odjakživa, tedy tolik jí bylo už v singulárním big-bangu v čase $t_0=0$ a že jí tolik bude stále konstantní množství navěky ?????? Na úrovni odpovídající kvantové gravitaci (rozměry srovnatelné s Planckovou délkou 10^{-33} cm) se objevují **fluktuace samotné topologie a geometrie prostoročasu**, vznikají a zanikají topologické tunely a podobně. **Časoprostor má spontánně fluktuující mikrostrukturu**. To už je dokázáno, nebo je to zase jen dohad, který sní říci velcí fyzikové *b e z* důkazu?? **Kvantové fluktuace způsobují, že časoprostor vesmíru má kromě gravitační kosmologické křivosti také křivost mikroskopickou, na jejíž úrovni vznikají spontánně ústí topologických tunelů**. dnes se ale víc a víc mluví o tom, že vesmír je vcelku plochý a křivost nemá (?) Jeho rozpínání asi je přesně kritické a tudíž parabolické. Parabolické v tom smyslu, že „součin plochosti prostoročasu a gravitační hmoty“ je parabolický, tedy když >matematicky< provedeme zakřivení prostoročasu pak stane se hmota „lineárně negravitační“ = jako je v kvantovém mikrosvětě. Takže křivost kosmologická a mikroskopická jsou různé. Křivost délek a časů na planckovských vzdálenostech p r o s t ě přechází do >tvaru částic< a stává se částicemi. Podle některých teoretiků by kladný a záporný náboj elektromagnetického pole mohly tvořit konce jednoho topologického tunelu. Z čeho je ten topologický tunel ?? že by náboje tvořily konce topologického tunelu ?? jistě ano, pokud připustíte, že ten topologický tunel z času a délky konstituovaný je zárodkem „přeměny“ časoprostoru v částice, tedy v pole elektromagnetické – tedy : pole elektromagnetické je samo „zakřiveným časoprostorem“... Je to až tak nepravděpodobná myšlenka a diametrálně logicky špatnější než všechny ostatní spekulace fyziků ??? Pozorované **elementární částice** mají rozměr řádově 10^{20} -krát větší než je Planckova délka a proto **by mohly být kolektivními excitacemi** (zahrnujícími velké množství elementárních fluktuací fluktuací čeho ??) **v oblasti silných fluktuací mikrogeometrie**. Ještě jednou zde pečlivěji zopakujme co je zde napsáno : elementární částice hmoty by mohly být excitacemi (něčeho ??) uvnitř silných fluktuací mikrogeometrie, která zde nabývá divutvorných topologických tvarů... Navrátil říká pouze, že se zde v planckovských rozměrech čas a délka „přeplátovávají“ ...(fuj negramotnosti Navrátila)

Kolektivní excitace (čeho excitace či z čeho ??) jako projev makroskopických kvantových jevů (kvantové je v y jsou projevem excitací ... č e h o ??) jsou dnes studovány ve fyzice nízkých teplot. **Příkladem jsou kvazičástice, které představují kolektivní excitace soustavy jako celku, jichž se účastní všechny částice soustavy** prosím o odpuštění, že si vyžadují podrobného speciálního vysvětlení. **Základní stav makroskopické kvantové soustavy neobsahuje žádné kvazičástice**. Při nízké teplotě mohou v kondenzované soustavě (soustavě m a k r o s k o p i c k é, co neobsahuje kvazičástice) vznikat

různé klasické kmitavé procesy v soustavě makroskopické kde kvazičástice nejsou tedy tam kmitají částice...časoprostor nekmitá...). Kvantová teorie tento **proces kvantuje** pomocí kvazičástic.a proces kmitání částic klasické soustavy co neobsahuje kvazičástice, tedy proces tohoto kmitání částic kvantová teorie **kvantuje** pomocí kvazičástic. Opakujme si to : V základní makrostruktuře bez kvazičástic kmitají částice a proces kmitání částic teorie kvantuje pomocí kvazičástic.Opakujme furt : Proces kmitání částic je kvantován pomocí kvazičástic...???? **Kolektivní kvazičástice jsou bosony**, které existují pouze v soustavě, která je tvoří Takže bosony nejsou částice !!! ??? !!! ??? pouze kvazičástice ??a existují jen v soustavě, která je tvoří a přitom je tvoří částice které jsou kvantovány pomocí kvazičástic...???? Kvazičástice **nemají zákony zachování** jako klasické částice a mohou v soustavě vznikat, zanikat, měnit svůj počet při srážkách a podobně. Fyzika pevných částic zná několik kolektivních excitací. **Fonony jsou kvanta oscilací celého souboru částic(nikoliv kvazičástic...??)kolem rovnovážné polohy**. Magnony a paramagnony jsou kvanta spinových vln, plazmony jsou kvanta oscilací nábojové hustoty v plazmatu nebo pevné fázi. [2]

Na úrovni kvantové gravitace náhodné fluktuace topologie (topologie čeho ??) mohou vést ke vzniku kvantových černých děr.(„z topologie jsou“ černé díry ???) Jejich existence je ohraničena dobou 10^{-23} sekundy. Velmi zakřivené oblasti prostoru se tak mohou dostat do vzájemného kontaktu. Morris, Thorne a Yurtsever se domnívají, že budoucí vyspělá civilizace by mohla nějakou kvantovou černou díru zvětšit na makroskopickou velikost (aniž té černé díře zvětší její hmotnost, - tedy jí zvětší co ??, prostor ?, a to pak zmenší i její hustotu, že???.A jak se to dělá: „zvětšovat prostor“ ???...snad z a b r a t někde-někomu prostor už udělaný, nebo neéé ???), čímž by se vytvořilo spojení mezi určitými body prostoru. Touto černou dírou by kvantově mechanickým procesem tunelování bylo možno přejít z jednoho kvantového stavu (to je co ???) do jiného. (čili by se vytvořilo spojení mezi u r č i t ý m i body prostoru a tímto procesem tunelování by se přešlo z jednoho stavu kvantového do jiného stavu kvantového...čili SPOJENÍM DVOU BODŮ na zvětšené černé díře by se procesem tunelování přešlo do jiného kvantového stavu...moje žena byla v jiném stavu dvakrát, byli to pak kluci.) Takový přechod na klasické úrovni porušuje zákon zachování energie.

Stabilizaci červí díry jejím oddělením od kvantové topologie a zabránění jejímu zpětnému kolapsu lze podle Morris, Thorna a Yurtsevera provést pomocí silných elektrických polí (silná elektrická pole oddělí červí díru od kvantové topologie...? zajímavé,zajímavé...Já Vám k tomu půjčím kouzelný proutek.,aby jste to měli snazší), která mají dostatek energie k tomu, aby červí díra zůstala otevřena.(otevření díry se zajišťuje dostatkem energie.....že už příroda sama za 14 miliard let procesem >omyl,pokus< něco podobného nevyzkoušela...a čeká až to uděláte Vy...??) Autoři navrhnou pomocí sfér elektrických nábojů na obou stranách červí díry zajistit rovnováhu mezi gravitačním smršťováním červí díry a odpudivou silou elektrického pole. že už příroda sama za 14 miliard let procesem >omyl,pokus< něco podobného nevyzkoušela...a čeká až to uděláte Vy...??) Takový systém by mohl mít mikroskopické a snad i makroskopické rozměry.

3. Stroj času

Morris, Thorne a Yurtsever také navrhnou konstrukci stroje času. Předpokládejme, že mezi dvěma body A, B v prostoru existuje spojení červí dírou,(nepletu-li se není červí díra žádná hmota, není z hmoty, není hmotná, je jen topologický útvar časoprostoru) přičemž oba body jsou časově simultánní. Pozorovatel v bodě A naměří v bodě B stejný čas pomocí světelného signálu, který prochází červí dírou, jako kdyby se tento signál šířil normálním prostorem.

Nyní se využije paradoxu dvojčat speciální teorie relativity. Ústí červí díry kolem bodu B se například naloží do raketoplánu,(takže se naloží do raketoplánu >kousek časoprostoru<, nicht wahr...??)(ne-li, tak co se naloží do raketoplánu ? ,okolí bodu ??) který se velmi vysokou rychlostí přemístí do značné vzdálenosti a pak se vrátí do blízkosti bodu A. Při rychlosti raketoplánu blízké rychlosti světla dojde k relativistické dilataci času. Proto ústí červí díry v bodě B bude mít jiný čas, než ústí červí díry v bodě A. Tímto způsobem by bylo možno cestovat do minulosti nebo do budoucnosti,(pokud se bude umět čarovným proutkem člověka přeměnit v červí díru a pokud přiletí raketoplán a tu pak odveze rychlostí

skorosvětla jinam...v raketoplánu souseď bude stárnout tak pomalu jako >já-červí díra< z masa a kostí přečarovaná do topologie) podle toho, které ústí červí díry by cestovatel využil.

Speciální teorie relativity není strojem času vyvrácena, jak se snad může zdát. Předpoklady této teorie hovoří o inerciálních vztažných soustavách, tedy takových, které se pohybují vůči sobě bez zrychlení. (ano, mohou se inerciální soustavy obě pohybovat stejně zrychleně ???) Porovnání hodin mezi oběma konci červí díry není definováno, protože jedny hodiny se nacházejí v budoucnosti hodin druhých.

Konstrukce prostoročasového spojení červí dírou ale porušuje **princip kauzality, který požaduje, aby příčina vždy předcházela v čase důsledek**. Princip kauzality proto neumožňuje cestování proti směru času.(cestování proti směru času nemůže *hmota* ...ta je důsledkem stavu reálného toku času jedním směrem, tedy důsledkem poměru $c > v$ je hmota. To však neznamená, že nelze kvantovat samotný čas a že neexistuje záporný čas a to „uvnitř samotné hmoty“) Morrisova, Thornova a Yurtseverova práce naznačuje, že **pokud má princip kauzality platit, musí být nutně zachován na kvantové úrovni**. Kvantová teorie gravitace může ukázat, že existují nová fyzikální omezení, která zabraňují použití červích děr jako stroje času. Obecná teorie relativity ani kvantová teorie nevylučují cestování v čase nebo pohyb nadsvětelnou rychlostí. Spojení těchto dvou teorií ale může ukázat opak.(*nadsvětelná rychlost je nikoliv „rychlost“ pro objekty,tělesa,ale je to p o m ě r délky a času;je možný jen v planckově mikrosvětě a to jako topologické zvrásnění pro konstituování samotné hmoty....*)

4. Stabilizace červích děr

David Hochberg a Thomas W. Kephart z *Vanderbilt University* zjistili, že samotná gravitace může vytvářet oblasti se zápornou energií.(*oč větším nesmyslem je záporný čas ?, a myšlenka stavby hmoty z časoprostoru , z pěny topologických tvarů prostoročasu na planckovských měřítech ?? oč větší je to nesmysl ??? oč ??*) Uvnitř těchto oblastí mohly vzniknout brzy po Velkém třesku stabilní červí díry jako topologické tunely zakřiveného prostoročasu mezi jeho prostoročasově vzdálenými oblastmi. *Jakpak se daří asi strunám (z ničeho) v takovém topologickém přečervíkováném roztrhaném prostoročasu ??...mohou tam vůbec nějak existovat a ještě tam vibrovat v takové zakřivené topologii ???*

Lorentzovské červí díry (na rozdíl od euklidovských červích děr, které **Stephen Hawking, Sidney Coleman** a další spojují se studiem kvantové teorie gravitace) (*tedy neeuklidovské červí díry...a jak vypadají euklidovské červí díry ?, jaký je mezi nimi rozdíl ?, pouze v v matematice,že stav gravitace – hmoty a časoprostoru na makro-úrovni je kvadratický a stav hmoty a časoprostoru na mikroúrovni je lineární....*) jsou vnitřně nestabilní, pokud nejsou obklopeny nějakým vnějším gravitačním polem.

Michael S. Morris, Kip S. Thorne a Ulvi Yurtsever zjistili, že tyto červí díry lze stabilizovat oblastí záporné energie, která se nachází v místě největší křivosti časoprostoru.(*takže v divukrásné topologii planckova prostoru jsou jen záporné energie,neb tam je největší křivost a prakticky křivost na každém kroku...*) Oblast záporné energie lze vytvořit pomocí "paralelního deskového kondenzátoru", který je tvořen dvojicí supravodivých sfér oddělených velmi malou mezerou. Tyto sféry nesou velmi silný elektrický náboj. Díky velmi malé mezeře mezi deskami vzniká tzv. Casimirova síla.

V roce 1948 byla teoreticky předpovězena ve zdánlivě prázdném vakuu existence slabé Casimirovy-Polderovy síly mezi dvojicemi elektrických vodičů. V roce 1996 byla velikost této síly poprvé experimentálně změřena.

Podle kvantové teorie po odstranění hmotných částic a tepelného záření je vakuum ještě vyplněno virtuálními páry částic a antičástic (tedy elektromagnetickými vlnami), které náhodnými fluktuacemi vznikají a zanikají. Podle Heisenbergova principu neurčitosti (*vakuum co nemá částice má jen elektromagnetické vlny a ty se náhodnými fluktuacemi přeměňují na páry částic a antičástic...>Nic< se štěpí na částici vklouznuvší do vakua zdejšího a antičástici vklouznuvší do vakua tamějšího...Není elegantnější řešení,že se prostě časoprostor změní-přemění tak,že „delta t / t“ jednoho útvaru se přemístí do druhého útvaru...jedna konfigurace >časoprostorového propletení< předá delta t/t druhé částici z >časoprostorového propletení< ??*

$$dE.dt \geq h/(2.\pi)$$

je dvojice částic s klidovou hmotností m a energií mc^2 virtuální, jestliže doba jejich existence nepřekročí Comptonův čas úměrný $h/(2\pi mc^2)$.

Pokud takové vakuum ohraničíme dvojicí vodivých povrchů, pak uvnitř mohou existovat pouze elektromagnetické vlny, jejichž vlnová délka je kratší než je vzdálenost mezi vodivými povrchy. Vyloučení elektromagnetických vln s větší vlnovou délkou pak způsobuje existenci slabé (Casimirovy) síly mezi vodiči. **Steve Lamoreaux** z Los Alamos použil k měření torzní kyvadlo, horizontálně se otáčející tyč upevněnou na wolframovém vlákně. Přitažlivost mezi dvěma zlatými deskami vyvolává v tyči malou otáčivou sílu. Velikost elektrického napětí, které dostačovalo k udržení stejného úhlu otáčení tyče, umožnilo určit velikost síly způsobené přitahováním desek. Získané výsledky souhlasí s teorií s pětiprocentní chybou. (článek v *Physical Review Letters*.) Vědci již dříve měřili velikost Casimirovy-Polderovy síly mezi vodivou deskou a neutrálním atomem ve vakuu. [11]

Casimirova síla souvisí s Casimirovým jevem, který vytváří oblast záporné energie potlačením elektromagnetických fluktuací vakua a snížením energie vakua na hodnotu menší než nula. **John Cramer** ve svém článku [X3] uvádí, že vytvoření paralelního deskového kondenzátoru kolem červí díry může být značně složitým problémem i pro hypotetickou vyspělou civilizaci. Obě supravodivé sféry musí být velmi blízko sebe a bez vnějšího zařízení musí svoji vzdálenost přesně udržovat. Rovnováha mezi přitažlivou gravitační a odpudivou elektrickou Casimirovou silou se bude udržovat velmi obtížně. Elektrické náboje obou sfér budou natolik velké, že možným cestovatelům hrozí ničivé elektrické výboje.

Jak je uvedeno výše, **David Hochberg a Thomas W. Kephart** objevili, že gravitace samotná může vytvářet oblasti "stlačeného vakua" se zápornou energií, v nichž mohou existovat přirozené červí díry.

Heisenbergův princip neurčitosti ukazuje, že měřitelné komutované veličiny (jako je poloha a hybnost nebo energie a čas) nelze měřit se stejnou přesností, ale že součin neurčitostí změřených hodnot musí být větší nebo roven Planckově konstantě dělený číslem 2π . Čím přesněji změříme jednu veličinu, tím nepřesněji můžeme změřit druhou.

Podle klasické mechaniky každý fyzikální systém, např. kmitající kyvadlo, může mít nulovou energii, při které pohyb kyvadla zcela ustane.

Podle kvantové mechaniky by se kmitající kyvadlo chovalo zcela jinak. Především by kyvadlo nemohlo zaujmout libovolnou polohu, ale pouze určitý počet "diskrétních" poloh (stavů). Změna polohy (stavu) by mohla probíhat pouze skokově, po určitých kvantech energie. **Kromě toho by se kmitající kyvadlo nemohlo nikdy zastavit. (jako spin částice)** Jeho nejnižší možná energie neodpovídá nulové energii, ale polovině energie nutné k dosažení následující možné polohy. Po odstranění veškeré možné energie zůstává kyvadlu tato nulová energie.

Kvantový systém si lze představit jako řadu polonezávislých kvantových oscilátorů, u nichž nulová energie představuje náhodný šum v pohybu, který zatěžuje každé měření stavu oscilátoru. Po odstranění veškeré tepelné energie systému zůstává právě tato nulová energie.

Existuje ale možnost, jak systém ještě více ochladit. Podle kvantové teorie energie a frekvence kvantového oscilátoru si vzájemně odpovídají a odlišují se pouze multiplikační konstantou (vztah $E = h \cdot f$, kde E je energie, f je frekvence, h je Planckova konstanta). Komutovanou veličinou k frekvenci je fáze oscilátoru. Fázi lze obtížně měřit a obvykle se k popisu kvantových systémů složených z mnoha oscilátorů nepoužívá.

U řady kvantových systémů lze omezení přesnosti měření, které je způsobeno nulovou energií a nulovým pohybem, překonat konverzí frekvenčního šumu na fázový šum. Podle Heisenbergova principu neurčitosti tímto principem dojde ke zmenšení variací frekvence (a tím také energie). Tento princip byl úspěšně použit na paprsek světla (tzv. stlačování světla). Nedávné práce v kvantové optice, které využívají princip stlačování světla prokázaly, že dříve nepřekonatelná omezení způsobená frekvenčním šumem lze poměrně snadno překonat.

David Hochberg a Thomas W. Kephart použili tento princip stlačování nikoliv na světlo, ale na samotné vakuum. Teorie kvantové elektrodynamiky ukazuje, že vakuum ve velmi malých měřítcích není prázdné, ale vznikají v něm náhodné fluktuace, (je to vlastně typ matematického vlnění složky času t_1 , která je kolmá na t_2 a tedy se první složka „promítá“ na druhou složku jako cukavý proces času „tam a

zpět“ dopředu a dozadu a to se opakuje,...a neb tyto cukavé pohyby časových složek jsou ve třech současných směrech propleteny navíc se složkami délek,pak to je tvoření č á s t i c , páru částice a antičástice.) kdy se objevují a zanikají páry virtuálních částic různého druhu, které podle Heisenbergova principu neurčitosti **existují** pouze tak dlouho (čili žijí jen „na amplitudě“ času t_2 , což je právě ono střídání chodu času dopředu a dozadu...), že neporušují zákon zachování energie. Tyto kvantové fluktuace lze stlačit stejným způsobem, jako světlo nebo atomy. Výsledkem je vakuum se zápornou hustotou energie, tedy oblasti se zápornou energií, které mohou sloužit pro stabilizaci červích děr.

Hochberg a Kephart použili metodu obecné teorie relativity nazývanou Rindlerova transformace, aby ukázali, že vakuum za přítomnosti gravitačního pole se za určitý čas stlačí. Objevili, že takto vznikají v důsledku vakuových fluktuací s vlnovými délkami většími než je Schwarzschildův poloměr objektu kompaktní objekty podobné černým díram.

Již dříve bylo ukázáno, že obecná teorie relativity připouští existenci objektů s obvyklou euklidovskou topologií, které se chovají jako reálná hmota (tedy generují gravitační pole a také na něj reagují), ale tyto objekty jsou složeny pouze z pole. Pokud se prostorem šíří například elektromagnetické vlny, tak kolem sebe generují gravitační pole a zakřivují prostoročas, který zpětně ovlivňuje šíření tohoto pole. Podle obecné teorie relativity mohou velmi silné elektromagnetické vlny kolem sebe vytvořit tak silné gravitační pole, že tímto polem budou nuceny se pohybovat po uzavřených křivkách. **Elektromagnetické vlny tak kolem sebe vytvářejí gravitační "vlnovod" ze zakřivené geometrie prostoročasu, ve kterém trvale cirkulují.** Takový útvar (**útvar z časoprostoru geometricky zakřiveného**), který obsahuje pouze elektromagnetické vlny trvale udržované pohromadě gravitačním polem, se nazývá elektromagnetický geon.(opakujme : útvar je zakřiveným časoprostorem ... , v němž cirkulují elmag.vlny) Geon není stabilním útvarem, ale pouze metastabilním. Část energie vln proniká přes odstředivou a gravitační bariéru a geon se buď pomalu rozplyne nebo postupně zkolabuje v černou díru. Pokud místo elektromagnetických vln se prostorem pohybují silné gravitační vlny, může podle obecné teorie relativity vzniknout gravitační geon, (**zakřivený prostoročas a v něm el.mag.vlny**) který se bude pochopitelně navenek projevovat **jako hmotný útvar** svým gravitačním účinkem. **Gravitační vlny jsou ovšem fluktuacemi geometrie prázdného prostoročasu. (a hledme,...vlny jsou fluktuacemi prostoročasu...)**Vnější pozorovatel **tak pozoruje vlnící se křivost prázdného prostoročasu jako hmotný útvar. (a hledme....už se nevlní vlny elektromagnetické,ale vlní se křivost ! ! ! ! a teprve ta křivost se vlnící se pozoruje jako hmotný útvar...že by se páni fyzikové blížili „ke mně“ anebo „já k nim“ ???....**

Dokud fyzikové nepřipustí diskusi na téma : zda „časoprostor se může zakřivovat tak, že p ř e c h á z í tím ve hmotové částice“ ,do té doby bude fyzika pořád chodit v tautologickém kruhu ...

Pro černou díru o hmotnosti srovnatelné s hmotností Slunce není jev stlačení vakua příliš zajímavý, protože jsou tímto jevem dotčeny pouze vlny o vlnové délce delší než 5 kilometrů (což jsou vlnové délky radiových vln). V počátečním stádiu vývoje vesmíru ale vznikal značný počet kvantových černých děr s hmotností odpovídající Planckově hmotnosti (asi 10^{-8} kg). Poblíž těchto kvantových černých děr všechny vlnové délky větší než Planckova délka (kolem 10^{-33} cm) mohly být stlačeny a tak ovlivněny kvantovými fluktuacemi. Takto mohly vznikat oblasti záporné energie, které mohly stabilizovat malé červí díry.

Z Hochbergovy a Kephartovy práce vyplývají dva velmi důležité důsledky. Především Lorentzovy červí díry nutně musí porušovat slabou energetickou podmínku. Slabá energetická podmínka není fyzikálním zákonem, ale podmínka platná za normálních situací. Někteří teoretikové se domnívali, že porušení slabé energetické podmínky je v rozporu z kvantovou teorií gravitace, což vylučuje existenci Lorentzových červích děr. **Hochberg a Kephart** ukázali, že za porušení slabé energetické podmínky může dojít ke stlačení vakua v silném gravitačním poli. V počátečních fázích vývoje vesmíru byla hustota energie vakua vysoká a během inflační fáze mohlo dojít ke vzniku červích děr, které existují dodnes. Tyto červí díry mohou spojovat nejen jednotlivé části našeho vesmíru, ale snad mohou být tunely i do jiných vesmírů.

Pokud tyto přirozené červí díry existují, jejich oddělené konce zřejmě nebudou mít stejnou historii rychlosti, zrychlení a relativistické dilatace času. Proto se budou nacházet v různých částech prostoročasu a mohou tak sloužit jako přirozené stroje času.

Výzkum kvantových černých a červích děr je na počátku. Přesto **Hochberg a Kephart** navrhli možný scénář vzniku přirozených červích děr, které by v budoucnu mohly posloužit pro cestování v čase.