

Prof. Vojtěch Ullman také nevynechal ve své práci cestování časem  
(opis + můj názor)

<http://astronuklfyzika.cz/Gravitace3-3.htm#CestyCasem>

### Fyzikální cestování v čase ?

V rámci **Newtonovské fyziky**, vzhledem k její koncepci **absolutního času**, bylo "cestování časem" zcela **neuskutečnitelné** \*). Objevovalo se jen v tehdy začínající vědecko-fantastické literatuře, především v proslulém sci-fi románu H.G.Wellse: "Stroj času" z r.1895.

\*) Myšlenka **cestování časem** velmi vzrušuje lidskou fantazii a evokuje odvěké sny o věčném mládí a překonání smrti, nápravě či odvrácení minulých chyb nebo předpovědi budoucích důsledků našich rozhodnutí - nahlédnutí toho, co nám osud připravuje, popř. jeho zvrácení.

Teprve v rámci **speciální teorie relativity**, umožňující ovlivňování rychlosti toku času pohybem, či **obecné teorie relativity** ukazující ovlivňování běhu času gravitací, se cestování časem začalo považovat v určitém smyslu za **fyzikálně reálnou možnost**. Relativistická **dilatace času** ve STR umožňuje v principu poměrně snadné **cestování do budoucnosti**. Pozorovateli, pohybujícímu se vysokou rychlostí blízkou rychlosti světla **ubíhá čas pomaleji** než referenčnímu "klidovému" pozorovateli, **to je špatná úvaha...**, znamenalo by to, **že tady na Zemi běží čas strašně pomalu pro referenčního pozorovatele na kvasaru ( kdesi na konci vesmíru kde on je „v klidu“ ), protože on nás vidí, že se pohybujeme od něj velmi vysokou rychlostí ( a on sám na sobě nepozoruje nic, ani to že stárne rychle či pomalu ani to zda se pohybuje či ne ). My, co nám běží čas děsně pomalu, a na kvasaru děsně rychle, my mu tedy pošleme zprávu a ...a on ???** takže může i velký časový interval v klidové vztažné soustavě překlenout za podstatně kratší interval vlastního času, tj. **"cestovat do budoucnosti"** klidové referenční soustavy; přitom by se pozorovatel stále pohyboval uvnitř svého prostoročasového světelného kužele ?? (viz prostoročasový diagram na obr.1.6). K **cestování do minulosti** by se však světočára pozorovatele musela ohnout a zatočit zpět směrem dolů a vytvořit **smyčku**, k čemuž by v některých bodech musela vzhledem k vertikále být nakloněna pod úhlem větším než 45° - bylo by potřeba dosáhnout **překročení rychlosti světla, ??** což v rámci STR (Minkowského prostoročasu s obvyklou Eukleidovou topologií) **není možné**.

**Obecná teorie relativity**, jakožto fyzika gravitace a zakřiveného prostoročasu, v zásadě otvírá možnosti cestování do budoucnosti i do minulosti. ?? Ani pan Ullmann nechtí počáteční nutnost volby „základní soustavy pozorovatele“ a pasování její do klidu, v níž... v níž pak se pohybují jiná tělesa, nikoliv pozorovatel základní. Pozorovatel základní necestuje, stojí, takže necestuje ani do budoucnosti ( rychleji než „předepsaným“ tempem plynutí času ) ani do minulosti. Pozorovatel má-li pozorovat jiné těleso v neinerciální soustavě tj. takové které zrychluje pohyb anebo zpomaluje pohyb, pak *POZOTUJE* dilataci při zrychleném pohybu tělesa i kontra-dilataci při zpomaleném pohybu tělesa. Čili při brždění tempo plynutí času na raketě se zvyšuje , což pozoruje domácí pozorovatel v soustavě v klidu. Ale nikdy nepůjde čas do minulosti. Cestování do budoucnosti je zde opět v principu poměrně snadné: pozorovateli stačí dostatečně dlouho pobýt v místě se silnou gravitací (vysokým gravitačním potenciálem), kde čas podle vztahu (2.36) ubíhá pomaleji, aby se do výchozího místa vrátil v době, kdy tam mezitím uběhl podstatně větší interval času. V §4.3 je popsán zajímavý jev při šíření světla v poli masivního kompaktního objektu - efekt **gravitační čočky**. Takovéto šíření světla po zakřivených drahách vede nejen k zajímavým optickým efektům vícenásobných obrazů, ale i k **různým časovým posuvům** podél různých drah paprsků. Pozorovatel pohybující se po vhodné kratší dráze rychlostí blízkou  $c$  by v zásadě mohl "předběhnout" světelné fotony pohybující se po jiné (delší) dráze kolem gravitujícího tělesa; v extrémních případech pohybů rychlostí blízkou  $c$  kolem supermasivního tělesa (či dokonce kolem rotující Kerrovy černé díry) by těchto časových rozdílů bylo možno v principu ??? využít k cestování v čase.

Gravitace ovlivňuje jak běh času, tak i prostorová měřítka a proporce. V takovém globálně zakřiveném prostoročase se mohou vyskytovat jakési "zkratky přes prostoročas", V mé polemice s panem Pavlem Bakalou mi tento opavský vědec tvrdil, že globální časoprostor zakřivený není, je plochý, je tééééměř plochý, a to i uvnitř galaxií, takže že by pan Ullmann si tu pustil fantazii na špacír ?? které umožňují pozorovateli v jistém smyslu "předběhnout" světelný paprsek a "cestovat" zpět do minulosti. Pokud by pan RNDr.Ullmann své úvahy „převodl“ z globálního měřítka zakřivení celého vesmíru, ( které je téměř ploché ), do mikrosvěta, pak bych se k jeho názoru přidal, že : na Planckových škálách může čas na velmi krátký úsek v toku jedním (standardním) směrem obrátit a.. a na téci, odvíjet se opačným

směrem a pak zase honem-honem do správného kursu. Říkám tomu „časový cukaneček“ a ten je právě zárodkem = podstatou tvorby, realizace, v l o b a l í č k u. Dokonce tím, že razím domněnku, že i čas je vícedimenzionální ( 3+3 D ), tak ten „zpětný cukanec času do minulosti může se konat u libovolné časové dimenze. Dtto s délkovou dimenzí, kde to už k pochopení lidskou myslí je snazší. Tak vznikají vlnobalíčky a ty jsou „uzavřeny“ a chovají se jako hmotné elementární částice, jsou těmi elementárními částicemi. A pak mají vlastnosti jako je spin, podivnost, náboj i hmotnost, atd. I hmotnost je „vlastnost“ elementů. Přitom lokálně vše běží podle STR, rychlost světla není nikde překročena. Je to podobné, jako když námořník plující zde na Zemi po oceánu stále směrem vpřed může po čase zjistit, že se vrátil do místa odkud vyplul. Pouze podobné...v globálním časoprostoru se to nestane NIKDY. Čím hlouběji do mikdosvěta, tím „větší“ může být onen „cukaneček“ času, tedy toku času na opačnou stranu. V globálním makrovesmíru to možné není. Při pohybu v zakřiveném prostoročase může v principu ?? ..kdo ho vymyslel ? a čím ho – ten princip – podepřel ? pozorovatel po čase zjistit, že se dostal nejen do výchozího místa, ale že znovu "navštívil" událost ze své minulosti, i když lokálně ze svého pohledu po celou dobu jeho čas tekł směrem do budoucnosti. Pokud by to pan RNDr. Ullmann popravil, tak by mu vyšlo totéž co mě : v makroměřítcích „cukanečky“ času směrem do minulosti nelze realizovat, ale směrem z globálního do mikroměřítku až pod Planckovu škálu možnost „cukanečku“ z principu jeví jako logická, racionální, možná, a reálná....

### Topologicky složitý, vícenásobně souvislý vesmír?

Lokální geometrie prostoročasu je určena rozložením hmoty ve vesmíru - hmota~energie zakřivuje prostoročas, čím se díváme na „globálnější“ Vesmír, tím silněji pozorujeme nárůst plochosti, nikoliv křivosti, křivost klesá, ((( ona totiž křivost-křivení-vlnění dimenzí času i délek jako „stav“ je prááááavě principem realizace hmoty ))) čím se díváme více do mikrokosmu, tím křivosti čp narůstá, je zde mnoho „stavů“ křivosti...jedna křivost „plave“ v jiné křivosti ... křivení dimenzí čp je pak jevem-stavem vesmírotvorným ... je to snad ještě základnější „fakt“ než „fakt“ euklidovské plochosti čp. Euklidovsky totálně plochý vesmír byl před big-bangem..., byl to vesmír nedynamická neevoluční, „holé jsoucno“ . Big-bang je nastolením křivení a tedy i dynamického vývoje vesmíru. v němž se pak tělesa a částice pohybují po geotedikách, představujících nejrovnější možné trajektorie. Zakřivení

prostor času je popsáno Einsteinovými rovnicemi, globální zakřivení čp.. Umí někdo popsat zakřivení ( křivokřivení ) do vlnobalíčku ? jejichž aplikace na vesmír za příslušných zjednodušujících předpokladů vede k Fridmanovým rovnicím (5.23) popisujícím vesmír, jehož prostor může mít kladnou, zápornou či nulovou křivost, viz §5.3.

Tato lokální geometrie ( to jsou jen ta pole... gravitační , elektromagnetické, slabé, higgsovo apod. , ale...ale vyzývám fyziky aby se zamysleli nad křivením ještě větším tj. do vlnobalíčků. A aby se zamysleli nad vícedimenzionálním časem. Čím je tato domněnka zakázána ??? Argumentem, že takový čas nepozorujeme ? takový, že by měl 3 dimenze ? Omyl !!!! pouze nechceme se tomu věnovat. Pozorujeme že do všech tří směrů ( prostorových ) čas teče, čas plyne, čas tiká, čas postupuje stejným tempem. Ano, to pozorujeme, tu na Zemi...naše Země putuje vesmírem tak náhodně zajímavě, že do tří směrů je tempo plynutí času stejné a...a přece se točí ! Přece to není pravda : do jednoho směru i na Zemi pozorujeme jiné tempo plynutí času ..., sakra vždyť mu říkáme „dilatace“ času. Na raketě dilatuje tempo plynutí času, ale...**ale jen ve směru pohybu !!!!!** v ostatních dvou směrech je plynutí času stejné. Takže na Zemi  $t(1) = t(2) = t(3)$  , ale na raketě  $t(1) = t(2) < t(3)$ . To, vážení, není k pochopení ?...že by mohl být i čas vícedimenzionální ? Čas neteče nám, neplyne nám, nepochoduje nám, neodvíjí se nám, ale my-Země-lidé putujeme „po časových dimenzích“ , přesně tak jako my-Země putujeme vesmírem po třech délkových dimenzích  $x = y = z$  !! V žádném směru vzhledem k globálnímu prostoru neukrajujeme na dimenzi „x“ větší intervaly než na dimenzi „y“ či „z“ . Všechny intervaly z hlediska celého vesmíru jsou stejně velké !! Totéž s časem  $t(1) = t(2) = t(3)$  Pouze lokálně lze pozorovat ( opakuji to „slovíčko“ pozorovat ! ) že těleso které není v klidu vůči pozorovateli který v klidu je, že v jedné ose ukrajuje jiné délkové intervaly. Dtto s časem : raketa ukrajuje ( dilatuje ) jiné intervaly času v ose „x“ než v ose „y“ a „z“. však obecně nic neříká o globálním tvaru, tj. o celkové topologii vesmíru. Právě jsem to popsal, že od velkoměřítko, kde „vládne“ plochost směrem k maloměřítku se křivost začne projevovat ( 4 pole ) až křivost končí ve vakuu, kde je „časoprostorová pěna“ a z ní vyskakují ony vlnobalíčky...Ve standardní relativistické kosmologii se uvažuje jednoduše souvislý vesmír (s topologií koule), na němž pracují Einsteinovy, DeSitterovy či Fridmanovy kosmologické modely. Teoreticky by však vesmír mohl mít složitější, vícenásobně souvislou topologii, když to řekne Ullmann,

tak je to „vědecký“ názor, vědecká hypotéza ; když já řeknu o „přetočené křivosti do vlnobalíčku“, a ten pak je „stavem hmotovým“, tak je to zcestná šílenost a já za to patřím do blázince, že ? Petrásku ? s různými topologickými tunely → jinotaj pro vlnobalíček, jako by se pan Ullmann bál upálení za šílenost či ztotožněními různých částí; takový vesmír by dokonce mohl vypadat jako jakýsi "ementál".

Složitá vícenásobně souvislá topologická struktura prostoru konečného vesmíru by měla zajímavé důsledky pro to, co pozorovatel v takovém vesmíru vidí: v principu by mohl uvidět mnohonásobné obrazy galaxií, hvězd, i sama sebe, jako v zrcadlovém bludišti. A v mikrosvětě vlnobalíčky ... A to časově v různých fázích vývoje. Nebylo by vyloučeno, že když pozorujeme nějakou vzdálenou galaxii, mohlo by se jednat třeba i o naši vlastní Galaxii před dávnou dobou miliard let! ?? a do takových fantazií se já nepouštím. Astronomicky rozpoznat, že dvě pozorované galaxie jsou vlastně jednou a toutéž galaxií, zobrazenou průchodem světla přes složitou topologickou strukturu vesmíru, by však bylo velice obtížné, ne-li beznadějně. !! a ne-li zbytečné jako hledat čerty na Komorní Hůrce... Viděli bychom je totiž z různého úhlu pohledu ( už aby jste konečně ten „jiný úhel pohledu“ taky zaměřili i na HDV..., 33 let to trvá ) a hlavně, vzhledem k prostorovým škálám mnoha miliard světelných let, ve zcela různých fázích vývoje, změněné k nepoznání.

Určitou možností, jak získat aspoň částečné indicie pro určité topologické struktury vesmíru, určité jsou i vlnobalíčky.. by mohlo být detailní měření vlastností mikrovlnného reliktního záření - jeho homogenity, fluktuací (v závislosti na úhlové vzdálenosti i na vlnové délce), polarizace. Již v době oddělení záření od látky byly ve vesmíru zárodky budoucích struktur, no a ty struktury jsou právě stavy křivosti dimenzí 3+3 dimenzí čp. Big-bang možná začal tou „pěnou“ čp a z ní vyskakovaly vlnobalíčky ( fotony, elektrony, protony atd. atd. atd. ) takže tyto fotony procházely místy s různým gravitačním potenciálem, což vedlo k malým změnám jejich energie a vlnové délky - k nepatrnému ochlazení či ohřevu. Tyto fluktuace by měly být patrné i nyní, jistě, fluktuacemi mohou být ony vlnobalíčky z "vakuového časoprostoru" jakožto nepatrně teplejší a chladnější "skvrny" v jinak izotropním rozložení reliktního záření - představují jakýsi "paleontologický otisk" struktur raného vesmíru. Rozdíl teplot je velmi malý, řádově  $10^{-5}$  stupně, takže příslušné projekty jejich datailního měření se teprve připravují (viz však aktualizací poznámka na konci §5.1).

Všechny tyto teoretické spekulace nemají zatím žádné opodstatnění v astronomických pozorováních, ... vlnobalíčky nepozorujeme, jistě, ani virtuální páry částic, ani higgsovo pole a...a přesto o nich mluvíme jako o „hotové nepopiratelné věci“ takže při výkladu relativistické kosmologie v kap.5 se budeme přidržovat nejjednoduššího a ze současného pohledu přirozeného předpokladu jednoduše

souvislé topologické struktury vesmíru. škoda...složitější topologie by vedla k vlnobalíčkům a to je zřejmě fyzikou zakázáno, vědou zakázáno, fyziky zakázáno, Hálou a Petráskem zakázáno ... Určitou výjimkou budou snad jen diskuse o možnosti existence více vesmírů; ani zde se však nebude jednat o zavádění nějaké apriorní složité topologie, nýbrž o hypotetické topologické vlastnosti "indukované" bouřlivými kvantově-gravitačními procesy no...a nemohla by tím být myšlena ona „pěnovitost čp“ po Velkém třesku ? , která se rozpínáním „zplošťuje“ ; globální čp je plošší a plošší, ale planckův čp je stále „pěnovitý“ až dodnes a stále z té vakuové pěny „vyskakují“ páry virtuálních částic i ty reálné...při počátku vesmíru.

OTR v určitých speciálních řešeních Einsteinových gravitačních rovnic z matematického hlediska připouští kauzální smyčky. → v mikrosvětě, a to pak jsou „vlnobalíčky“ Je to např. v Gödelově řešení popisujícím rotující vesmír [104], nebo v prostoročase kolem dlouhého masivního válce rotujícího vysokou rychlostí (větší než  $c/2$ ). ?? Rotace prostoročasu v takových řešeních s sebou unáší světlo, a tedy i příčinné vztahy mezi objekty, takovým způsobem, že umožňuje vhodným oběhem hmotnému objektu pohyb po uzavřené časové světočáře, ?? aniž by byla překročena rychlost světla v okolí objektu. Takováto řešení jsou však jen určitými matematickými kuriozitami, které se nikde v přírodě nerealizují. !?!?! až na vlnobalíčky v mikrosvětě. To nikdo nezkoumal... Totéž patrně platí i o prstencových singularitách v Kerrově geometrii (§3.6) uvnitř rotujících černých děr, či o geometricko-topologických konstrukcích zahrnujících tzv. "červí díry" v prostoročase - viz §4.4.

Geometricko-topologické možnosti "cestování" v prostoru a čase v souvislosti s vlastnostmi prostoročasu černých děr budou diskutovány v §4.4., pasáž "Černé díry: mosty do jiných vesmírů?". ?? Některé související úvahy o směru toku času jsou dále nastíněny v §5.6, pasáž "Šipka času".

Pro topologii "cestování časem" ?? jsou důležité tzv. **Cauchyovy horizonty** (podrobněji rozebírané níže), které m.j. vymezují a oddělují prostoročasové oblasti, v nichž je a není možné cestování v čase do minulosti a budoucnosti.

<http://astronuklfyzika.cz/Gravitace4-4.htm>

---

[http://www.aldebaran.cz/bulletin/2011\\_35\\_bub.php](http://www.aldebaran.cz/bulletin/2011_35_bub.php)

---

04.03.2013 + 11.10.2014