

K OTÁZCE MOŽNOSTI ZPĚTNÉ KAUZALITY

Tomáš Machula

ABSTRACT: The article deals with the conception of backward causation, i.e. with the question whether an effect can precede its cause. It analyses some arguments for possibility of backward causation. It is especially Dummett's theory of quasi-causation that is a moderate form of backward causation concept. The article refuses the arguments for possibility of backward causation as unconvincing of false.

KEYWORDS: Causation, backward causation, quasi-causation.

V diskusích týkajících se kauzality se objevuje otázka na první pohled dosti bizarní, nicméně pro některé jiné problémy dosti důležitá. Je to problematika zpětné kauzality (*backward causality*), tj. kauzální závislosti, kde účinek časově předchází svou příčinu. Taková možnost je natolik protiintuitivní, že ji různí autoři vůbec nezmiňují jako reálnou možnost, nebo ji obvykle odmítají (Mellor 1991, 232). Zvážení této koncepce je však důležité nejenom jako izolovaný problém, ale i v souvislosti s jednou z nejvýznamnějších analytických teorií kauzality posledních desetiletí – kontrafaktuální teorií kauzality (Lewis 1973). Jednou z klasických námitek proti této Lewisově koncepci je totiž tzv. problém účinků (*problem of effects*), tj. poukaz na možnost sestrojení smysluplného kontrafaktuálu, kde antecedent je pozdější událost než konsekvent. Předpokládejme, že c je příčinou e , a to tak, že jestliže nastane c , pak nutně nastane e . Pak ale platí, že kdyby se nestalo e , tak by se nemohlo stát ani c . V konkrétní podobě může jít například o následující kontrafaktuál: „Kdyby 11. 8. 1999 nebylo zatmění Slunce, pak by Slunce, Měsíc a Země byly 10. 8. 1999 na jiných místech nebo by měly jinou rychlost.“ Pozdější událost ale nemůže být příčinou události dřívější. Lze ale zkonstruovat takto postupující kontrafaktuál. To ukazuje na to, že ne každý kontrafaktuál může být pokládán za kauzální závislost. Taková námitka však platí jen v případě nemožnosti zpětné kauzality. Proto stojí za to se touto možností zabývat.

Tato problematika samozřejmě úzce souvisí s pojetím času a je zřejmé, že řešení této otázky jednoznačně a radikálně ovlivní odpověď na

otázku možností zpětné kauzality. Probírání filosofických, neřkuli fyzikálních souvislostí různých pojetí času by přesáhlo záměr této malé studie a je proto třeba odkázat na další literaturu (Dubníčka 1998, Havlík 1998). Protože se tento text zabývá filosofickou diskusí nad jednou z otázek týkajících se kauzality, a protože bylo výše zmíněno jméno významného analytického filosofa Davida Lewise, uveďme pouze jako příklad filosofické teorie, která silně ovlivňuje řešení našeho problému, Lewisův perdurantismus (Lewis 2006, Sattig 2006, 47 – 65), tj. koncepci nejen prostorových částí předmětů, ale i částí časových. V opačném přístupu, tj. endurantismu, se předpokládá, že reálná je pouze ta „časová fáze“ existence předmětu, která je právě přítomná. Minulá již není a budoucí ještě není. Naproti tomu perdurantismus pokládá všechny tyto „fáze“ za ontologicky rovnocenné a jejich časovou sukcesi považuje za pouhou obdobu např. postupné prohlídky nějakého předmětu způsobem „část po částí“. Podobně jako má tedy předmět své části prostorové, má i části temporální, a náš prožitek změny předmětů v čase je pouze postupným přecházením našeho pozorování od jedné temporální části pozorovaného předmětu k částem jiným. Je zjevné, že takový ontologický rámec už poskytuje mnohem lepší východisko pro cesty časem a tedy i zpětnou kauzalitu než každodenní intuici bližší endurantismu, tedy přesvědčení, že jedinou realitu představuje přítomnost, zatímco minulost je zprostředkována pouze v naší paměti a budoucnost v našem očekávání (jak to nacházíme už v 11. knize Augustinových *Confessiones*).

V následujícím textu si všimneme jedné z diskusí, která svým pojetím času zůstává v oblasti filosofie a každodenní zkušenosti a v zásadě nepřesahuje do oblasti empirických věd, a která nepředpokládá ontologii, která by byla v zásadě revizionistická, jako je např. Lewisova. Domníváme se, že předložená argumentace není příliš přesvědčivá, a že je tedy namísto ji odmítnout. Vzhledem k tomu, že se ale jedná o diskusi poměrně významných filosofů, považujeme za vhodné a zajímavé se k tomuto tématu vyjádřit a komentovat ho.

V jádru této problematiky se skrývá otázka po důvodu takového uspořádání dějů, jaký máme. „Proč musí být pondělí vždycky před úterkem a ne naopak?“ (Black 1955) „Proč musí být hrom zaznít po zablesknutí a ne naopak?“ „Proč předchází příčina účinek a ne naopak?“ Tento typ otázek stojí v pozadí teorie zpětné kauzality. Je přitom zřejmé, že výše zmíněné otázky se radikálně liší. V prvním případě se jedná o pořadí určitých jmen daných prvním dni v týdnu a druhému dni v týdnu. Toto pojmenování

je samozřejmě arbitrární a je věcí dohody. Můžeme nazvat první den týdny úterý a druhý pondělí, ale na realitě se tím nic nezmění. Druhý příklad je ale odlišný. Jedná se o dva děje, které jsou vzájemně provázané a ne pouze o otázku přidělování jmen. Třetí případ už se ptá přímo po vztahu dvou dějů, které jsou navzájem kauzálně vztaženy.

Koncepci zpětné kauzality lze ilustrovat následujícím způsobem. Mějme dva děje, A a B , kde platí, že děj A probíhá dřív než děj B . Uvažíme-li teoretický případ zpětné kauzality, pak vycházíme z pravidelné následnosti dvou dějů, kdy děj A je vždy následován dějem B , kde děj B je příčinou děje A . Tato situace znamená, že kdykoli pozorujeme děj A , můžeme s jistotou očekávat děj B , protože jestliže pozorujeme účinek, musí zde být i příčina.

Zde je ovšem možné předložit námitku. Uvedená věta „kdykoli pozorujeme děj A , můžeme s jistotou očekávat děj B “ platí tehdy, uvažujeme-li příčinu jako nutnou podmínku pro účinek. V případě, že by příčina byla dostačující, ale nikoli nutnou podmínkou účinku, by daná věta již platit nemusela. Déšť je například dostačující, ale nikoli nutnou podmínkou mokré silnice. Ta může být stejně mokrá například po průjezdu kropicího vozu. Vrátime-li se k výše uvedenému tvrzení, pak by tato námitka platila, kdybychom pod písmenem B rozuměli jeden určitý přesně definovaný děj. Chápeme-li ale větu „kdykoli pozorujeme děj A , můžeme s jistotou očekávat děj B “ jako obecné vyjádření, kde se písmenem B označuje příčina děje A obecně a nikoli jedna konkrétní příčina ze všech možných příčin děje A , pak námitka výše uvedené tvrzení nepostihuje.

Vrátime-li se k pravidelné následnosti dějů A a B , pak tato časová posloupnost $A \rightarrow B$ může být interpretována jako kauzální posloupnost $A \rightarrow B$. Aby bylo možné chápat časovou posloupnost $A \rightarrow B$ jako kauzální posloupnost $B \rightarrow A$, je třeba hledat nějaký důvod, který by odůvodnil kauzální vztah jdoucí opačným směrem, než jde čas. Jinými slovy jde o otázku, jak od sebe rozlišit příčinu a účinek u dějů, které považujeme za kauzálně provázané.

V případě simultánních kauzálně přímo provázaných dějů i v případě příčiny a účinku, které jsou časově vzdálené, tzn., když se nejedná o bezprostřední kauzální závislost, ale o kauzalitu zprostředkovanou, lze konstatovat, že příčina je ten ze dvou dějů, který lze vysvětlit bez odkazu na děj druhý. Jestliže je totiž příčina něco, co odpovídá na otázku „Proč?“, pak to, k čemu odkazuje odpověď na tuto otázku, musí být příčinou děje druhého, který je odpovědí na danou otázku vysvětlen. Důležité je především to, že příčina je na rozdíl od účinku působící (Flew 1956 – 57a).

Samotná časová priorita zde pro vystižení kauzality nepostačuje. Priorita je pojem, který není nutně spojen s časem. J. L. Mackie (1966) například rozlišuje trojí prioritu:

- časová priorita
- kauzální priorita – vztah mezi tím, co je pevně dáno, a tím, co je nerozhodnuto, jinak řečeno jde o vztah mezi daností, a tím, co z této danosti vyplývá.
- priorita s ohledem na rozptýlení řádu – vztah mezi situací s větším uspořádáním (tj. nižší entropií) a stavem s menším uspořádáním (tj. vyšší entropií).

Jak je vidět, Mackie nepokládá časovou prioritu za totožnou s prioritou kauzální, a přestože se podle něj za normálních okolností časová priorita pojí s prioritou kauzální, samotná časová priorita ještě kauzální prioritu neimplikuje.

Obvykle počítáme s kauzálním směrem dřívější (A) → pozdější (B), tedy se směrem kauzality shodným se směrem času. Naše zkušenost nás k tomu zřetelně vede a existují pro to i dobré důvody teoretické. V případě participačního pojetí kauzality (Machula 2005), kde se kauzální působení vysvětluje jako sdělování bytí příčiny směrem k účinku, jde přímo o spor. Jestliže něco není, nemůže to sdělovat své bytí. V případě kondicionálního pojetí kauzality, kde je příčina nějakým typem podmínky účinku, můžeme zase při zpětné kauzalitě dojít k případu, kdy A (účinek) již nastal, ale je přitom čas a možnost zabránit pozdějšímu ději B , který má být jeho příčinou (Dummett 1954).

V této souvislosti se jako možná námitka jeví poukaz na nějaký přírodní zákon vyjadřující vztah mezi několika veličinami. Jako příklad lze uvést stavovou rovnici plynu mezi tlakem (p), objemem (V), teplotou (T) a látkovým množstvím (n), kde R je termodynamická konstanta:

$$pV = nRT$$

Z tohoto vztahu je zřejmé, že změna tlaku vyvolá změnu teploty, stejně jako i naopak. „Působením“, které má charakterizovat příčinu, může být stejně dobře změna levé strany rovnice, stejně jako změna strany pravé. V takových případech však nejde o popis jediné kauzální závislosti. Daný zákon totiž popisuje jedinou obecnou matematickou formulaci několik možných kauzálních vztahů. Každý konkrétní proces, o který v reálném světě jde, má určitý směr kauzality, kdy můžeme (aspoň teoreticky) rozli-

šit příčinu a účinek. Jinak řečeno, záleží na tom, co změnu veličin vyvolá, co je dáno jako východisko, které vede ke změně ostatních veličin. Děj, který je vyvolán změnou tlaku, je proto zcela jiným případem kauzálního působení než děj vyvolaný změnou teploty apod (Mackie 1966).

Podívejme se na některé hypotetické situace odpovídající zpětné kauzalitě. Max Black (1955) uvádí následující možnost zpětné kauzality. Předpokládejme, že zhypnotizujeme člověka, a ten v tomto stavu předpoví výsledek hodu mincí. Poté mincí hodíme a výsledek bude přesně odpovídat předpovědi zhypnotizovaného člověka. Tato správnost předpovědi bude navíc ověřena mnohanásobným opakováním tohoto experimentu. Lze to pokládat za případ zpětné kauzality? Můžeme tuto hypotetickou situaci chápat jako příčinný děj, kde hod mincí zpětně determinuje odpověď hypnotizovaného? Black na tuto otázku odpovídá záporně. Nabízí se celá řada možností, které neruší prioritu příčiny:

- (1) Zhypnotizovaný může mít komplice, o kterém nevíme, a který nějakým trikem „zařídí“, že padne „panna“ nebo „orel“ v souladu s předpovědí.
- (2) Odpověď hypnotizovaného i hod mincí mohou být oba dva účinkem nějaké nám skryté příčiny, která oba tyto děje předchází.
- (3) Odpověď hypnotizovaného může mít svou předcházející příčinu X a hod mincí svou vlastní předcházející příčinu Y . Obě tyto příčiny X a Y jsou přitom navzájem kauzálně nezávislé. V takovém případě by korelace odpovědi a hodu byla pouhou náhodou, vysoce nepravděpodobnou, ale možnou.

Připusťme, že první vysvětlení můžeme vyloučit vlastní opatrností. Druhé vysvětlení je problematické, protože pokud by odpověď i hod mincí byly vázány na společnou příčinu, a nemohlo by tedy dojít k situaci, že by došlo pouze k odpovědi nebo pouze k hodu, což je ale v realitě možné. Odpovědět poukazem na náhodu (třetí možnost) je ovšem možné vždy, ačkoli je taková náhoda někdy téměř neuvěřitelná.

Je možné odmítnout zpětnou kauzalitu proto, že nám výše popsany pokus s házením mince umožňuje manipulovat situací v čase mezi predikcí a hodem? Může totiž dojít k odpovědi hypnotizovaného (která by v případě zpětné kauzality měla být účinkem) a poté k zabránění hodu mincí (která by v takovém případě měla být příčinou). Dostáváme se tak k možnosti účinku bez příčiny a tedy i k vyvrácení vysvětlení daného jevu zpětnou kauzalitou. Max Black (1955) se o takovou argumentaci pokouší.

Za popsáných okolností můžeme počkat, dokud se nestane A (tj. odpověď hypnotizovaného) a poté zabránit T (tj. hodů mincí). Předpokládáme totiž, že příčiny T (způsob hodů, proudění vzduchu v místnosti apod.) jsou kauzálně nezávislé na A. Když se tedy stane A, je v naší moci zabránit tomu, aby se stalo T, jednoduše tím, že nehodíme mincí.

Taková argumentace však neplatí. Jestliže je odpověď hypnotizovaného účinkem a následující výsledek hodů mincí jeho příčinou, je pravdou, že výsledek hodů mincí je nahodilá událost a není nijak nutné, aby byl proveden, ani aby padl určitý výsledek. Na druhé straně, jestliže předpokládáme hypotézu skutečného vidění budoucnosti, pak je zřejmé, že by měl hypnotizovaný vidět to, co se skutečně stane. Jeho předpověď je v intencích zpětné kauzality vynucována pozdější událostí, nikoli naopak. Výše zmíněná úvaha o možné manipulaci s hodem mincí poté, co byla vyslovena předpověď, může být návodem k empirickému testu dané situace, ale nikoli sama o sobě argumentem a priori vylučujícím možnost zpětné kauzality. Pokud je totiž zpětná kauzalita možná, vůbec by neměla existovat možnost, aby k podobné manipulaci s výsledkem v mezichase mezi předpovědí a hodem mincí došlo.

A. E. Dummett (Dummett and Flew 1954) zpětnou kauzalitu v pravém slova smyslu odmítl. Děje vysvětlujeme pomocí dějů současných nebo předcházejících. Co když ale dojde k výjimce z pravidla, že děj, který vysvětluje děj druhý, je děj předcházející vysvětlovaný děj? Dummett takový případ nepokládá za nemožný, ale neuznává ho jako kauzalitu v pravém slova smyslu. K té je potřeba znát i mechanismus kauzálního působení, což v případě vysvětlení dřívějšího děje dějem pozdějším podle všeho není možné. Přichází proto s pojetím tzv. „kvazi-kauzálního vysvětlení“, které následně vzbudilo velké diskuse. Reakce na Dummettovu teorii přitom byly převážně odmítavé.

Dummett uvádí tři podmínky, které musí být splněny, aby bylo možné smysluplně mluvit o kvazikauzálním vysvětlení dřívějšího A pomocí pozdějšího B.

- (1) Dřívější děj (A), který má být vysvětlen pomocí pozdějšího děje (B), nemůže být rozumným způsobem vysvětlen pomocí nějakého děje předcházejícího nebo současného.
- (2) Nesmí existovat možnost pokládat dřívější děj (A) za příčinu děje pozdějšího (B)
- (3) Musí existovat nějaké rozumné kauzální vysvětlení pozdějšího děje (B), které se však nijak nevztahuje k dřívějšímu ději (A).

Dummett uvádí příklady kvazikauzality, které jsou však velmi diskutabilní. Jedná se například o argument spáče a budíku: Mějme člověka, který se pravidelně probouzí tři minuty před zvoněním budíku. Tento člověk jde přitom často spát, aniž by věděl, zda je budík natažený a na kolik hodin. Kdykoli má budík poruchu, pak dotyčný zaspí. Jedno ráno, kdy budík předchozího večera nebyl natažen, někdo budík natáhne. Spáče se probudí přesně tři minuty před zvoněním takto dodatečně a bez jeho vědomí nataženého budíku. Dummett se domnívá, že takový případ by ospravedlňoval kvazikauzální vysvětlení, protože svádět vše na prostou náhodu je příliš nepravděpodobné. Na rozdíl od Dummetta se domníváme, že tato argumentace není příliš přesvědčivá. Daný příklad je velmi vykonstruovaný a je otázka, nakolik je v reálném světě možný. Pravděpodobně ano, protože v dané situaci není žádný explicitní rozpor. Míra pravděpodobnosti takového děje však bude velmi malá, ale nikoli nulová. Tomu koneckonců odpovídá i to, že s tak masivní shodou okolností se nesetkáváme příliš často. Pokud k ní ale dojde, není namístě mluvit o nemožnosti s poukazem na téměř zanedbatelné procento pravděpodobnosti. Z hlediska sázejícího v loterii je jistě pravděpodobnost nejvyšší výhry téměř zanedbatelná. Víme ale, že tu a tam někdo nejvyšší výhru získá. Z pohledu takového vítěze pak nelze říci, že došlo k nemožnosti, protože pravděpodobnost výhry se blížila nule. Richard Feynman (2000, 87 – 88) uvádí v jiné souvislosti podobný argument:

Počítat pravděpodobnost něčeho po tom, co se to stalo, nemá smysl. (...) Uvedu vám příklad: tenhle večer jsem zpozoroval cosi nanejvýš mimořádného – když jsem jel na tuto přednášku, uviděl jsem auto s poznávací značkou ANZ 912. Vypočtěte mi, prosím, pravděpodobnost, že ze všech značek, co jich je ve státě Washington, uvidím zrovna ANZ 912. To je směšný nápad.

Další Dummettův argument představuje následující situaci: Někdo zjistí, že když před otevřením poštou došlé obálky řekne slovo „cvak“, nikdy tam není složenka, kterou je třeba zaplatit. Po tomto objevu si dotyčný dá dobrý pozor, aby při otvírání obálek vždy pronesl slovo „cvak“ a opravdu nikdy nedostává složenky. Dummett netvrdí, že by slovo „cvak“ proměnilo složenku na pouhý dopis nebo reklamu, ale že ono slovo zabrání komukoli, aby den nebo dva předtím poslal na jeho adresu složenku. Podobně odmítá nařčení z pověřivosti, protože by mohl být nařčen z pověřivosti kdokoli, kdo bere vážně jakékoli kauzální vysvětlení. „Nic nemůže změnit skutečnost“, říká Dummett, „že kdyby měl mít někdo silné důvody pro přesvědčení o podobné pravidelnosti a neměl

by pro ni žádné alternativní (kauzální) vysvětlení, pak by bylo zcela racionální se na tuto pravidelnost spolehnout a využívat ji.“

Není pochyb, že každý soudný člověk by něco takového využil, nicméně zůstává otázka, zda by kvazikauzální vysvětlení bylo racionální. Celý Dummettův koncept kvazikauzality je založen na induktivním hromadění pravidelností a sám Dummett připouští, že dost dobře není možné zjistit mechanismus kvazikauzálního působení (Dummett and Flew 1954). Pokud by k dané situaci budíku nebo obálky bez složenek došlo, byla by to zajisté překvapující pravidelnost, nicméně vysvětlení pomocí kvazikauzality je v podstatě bezcenné.

Na Dummettovy příklady reaguje Max Black (1955) rozbořem, který končí následující vtipnou analogií:

Jestliže moje vyslovení slova „cvak“ je dostatečným důvodem nepřítomnosti složenky v obálce, pak to znamená, že nemůžu toto slovo vyslovit, pokud v obálce složenka je. Jestliže se tedy pokusím říci „cvak“, nemůžu udělat žádnou škodu. Předpokládat, že má slova něco změnit, je však absurdní. Bylo by to rozumné asi tak, jako předpoklad, že člověk, který jí omeletu způsobuje, že slepice snesla vajíčka. Zajisté přece nemohu jíst omeletu, pokud slepice nesnesla vajíčka. Ani velmi odvážný myslitel by asi neradil snědení omelet jako způsob jak přimět slepice, aby předtím snesly vajíčka. Zde je zřetelně vidět absurdita časově pozdější příčiny.

Tento Blackův vtipný příklad však naráží na jeden problém (Flew 1956 – 57b). Obrací se proti zpětné kauzalitě v silném slova smyslu, ale nedotýká s Dummettovy koncepcí kvazikauzality. Dummett totiž podmiňuje kvazikauzální vysvětlení několika podmínkami, které Blackem uváděný případ se slepicemi, vejci a omeletami naprosto vylučují jako možný případ kvazikauzality. Podle Dummetta totiž dřívější děj (v tomto případě snášení vajec), který má být vysvětlen pomocí pozdějšího děje (v tomto případě jedení omelet), nemá být rozumným způsobem vysvětlitelný pomocí nějakého děje předcházejícího nebo současného. To však možné dost dobře je a ornitolog nebo každá vesnická hospodyně by to dokázala jistě skvěle vyložit. Podle Dummetta dále nesmí existovat možnost pokládat dřívější děj (snášení vajec) za příčinu děje pozdějšího (jedení omelet). Kauzální spojení těchto dvou jevů je ale nabíledni. A konečně, podle Dummetta musí existovat nějaké rozumné kauzální vysvětlení pozdějšího děje (jedení omelet), které se však nijak nevztahuje k dřívějšímu ději (snášení vajec). Což je také dosti problematické.

Vrátíme-li se ale k Dummettovým příkladům kvazikauzality, je otázkou, zda jsou jím popisované situace vůbec reálné. Dummettova kon-

cepce kvazikauzality totiž není reakcí na pozorovaný výskyt překvapujících a běžnými prostředky nevysvětlitelných pravidelností, ale a priori vytyčená teorie, pro niž autor konstruuje poněkud bizarní a extrémně nepravděpodobné příklady k jejímu ospravedlnění. Protiintuitivní koncepce kvazikauzality se zde obhájí případem hraničícím s nemožností. Pokud nastat může, tak bude jeho statistická pravděpodobnost natolik mizivá, že vysvětlení shodou okolností bude vždy racionálnější a přijatelnější než prostřednictvím kvazikauzality.

Pokud bychom chtěli kvazikauzalitu experimentálně ověřit, museli bychom pozorovat dřívější děj *A* nevysvětlitelný jiným způsobem než jako účinek pozdějšího děje *B* a dříve než se *B* stane, tj. v době, kdy již nastalo *A* a je očekáváno, že se vzápětí stane i jeho kvazipříčina *B*, se snažit ději *B* zabránit (Dummett and Flew 1954). Takové ověření je však možné pouze v případě, že příčina je chápána jako nutná podmínka účinku a nikoli jako dostačující podmínka. Pokud by příčina byla pouze dostačující podmínkou účinku, nedokazovalo by vyřazení takové příčiny nic, protože by bylo možné předpokládat působení příčiny jiné. Smysluplným experimentem by však bylo nalezení *B* bez objevení se předcházejícího děje *A*. Pokud by pozdější děj *B* měl být Dummettovou kvazipříčinou předcházejícího děje *A*, pak by situace *B* & $\sim A$ kvazikauzální vysvětlení vztahu *B* a *A* spolehlivě eliminovala jak v případě příčiny definované jako dostačující podmínka (jak ji chápe Dummett), tak v případě příčiny definované jako podmínka nutná (jak ji nacházíme u Flewa) (Pears 1956 – 57).

Teologická fakulta JU v Českých Budějovicích
Kněžská 8
370 01 Č. Budějovice

Filosofický ústav AV ČR
Jilská 1
110 00 Praha 1
machula@tf.jcu.cz

LITERATURA

- BLACK, M. (1955): Why Cannot an Effect Precede its Cause? *Analysis* 17, 49 – 58.
DUBNIČKA, J. (1998): Problém smeru času. *Organon F Příloha*, 135 – 143.
DUMMETT, A. E. – FLEW, A. (1954): Symposium „Can an Effect Precede its Cause?“
Proceedings of the Aristotelian Society, Suppl. 28, 27 – 62.
FEYNMAN, R. P. (2000): *O smyslu bytí*. Praha: Aurora.
FLEW, A. (1956 – 57): Causal Disorder Again. *Analysis* 17, 81 – 86.

- FLEW, A. (1956 – 57b): Effect Before their Causes? – Addenda and Corrigenda. *Analysis* 17, 104 – 110.
- HAVLÍK, V. (1998): Cesty časem jako filosofický problém. *Organon F Příloha*, 114 – 127.
- LEWIS, D. (1973): Causation. *The Journal of Philosophy* 70, 556 – 567.
- LEWIS, D. (2006): The Paradoxes of Time Travel. In: *Philosophical Papers Vol. II*, Oxford: Oxford University Press, 67 – 82.
- MACKIE, J. L. (1966): The Direction of Causation. *The Philosophical Review* 75, 441 – 466.
- MACHULA, T. (2005): Problematika kauzality a současná filosofie. *Filosofický časopis* 53, 691 – 701.
- MELLOR, D. H. (1991): *Matters of Metaphysics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- PEARS, D. F. (1956 – 57): The Priority of Causes. *Analysis* 17, 54 – 63.
- SATTIG, T. (2006): *The Language and Reality of Time*. Oxford: Oxford University Press.