

Mayur Amin; Michael Mabe

Impaktní faktory: jejich využívání a zneužívání

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 49 (2004), No. 4, 281--288

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/141239>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2004

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Impaktní faktory: jejich využívání a zneužívání

Mayur Amin a Michael Mabe, Oxford

Poznámka redakce bulletinu *Perspectives in Publishing*: Impaktní faktor (viz ISI Journal Citation Reports, JCR) se v posledních letech změnil z nesrozumitelného bibliografického ukazatele v hlavní kvantitativní měřítko kvality časopisu a vědeckých článků v něm otištěných, úrovně vědeckých pracovníků, kteří je napsali, a dokonce i úrovně institucí, v nichž jsou autoři zaměstnáni. Tento článek se zabývá tím, jaké jsou meze impaktního faktoru a jakým způsobem by se měl nebo naopak neměl používat.

Co je to impaktní faktor?

Impaktní faktor je jedním ze tří standardizovaných ukazatelů, které byly vytvořeny Ústavem pro vědecké informace (The Institute for Scientific Information, stručně ISI) a který hodnotí, jak jsou články časopisu po svém otištění citovány. Počet citací má tendenci sledovat křivku podobnou křivce na obr. 1. Citace článků publikovaných v daném roce se prudce zvyšují a dosahují vrcholu mezi dvěma a šesti lety po otištění. Následně jejich počet exponenciálně klesá. Citační křivku časopisu můžeme popsat relativní velikostí křivky (měřeno obsahem plochy pod křivkou), vzdáleností vrcholu křivky od počátku a rychlostí klesání. Tyto charakteristiky tvoří základ tří ukazatelů ISI, totiž **impaktního faktoru**¹⁾, **indexu bezprostředního vlivu**²⁾ a **poločasu citovanosti**³⁾.

Impaktní faktor pro daný rok je určen relativní velikostí citační křivky sestavené na základě výsledků předchozích dvou let. Počítá se tak, že se vydělí počet citací, které časopis získá v daném roce na články publikované v předchozích dvou letech, počtem všech článků publikovaných ve stejném období. Tak například impaktní faktor pro rok 1999 vznikl jako počet citací publikovaných v roce 1999 na články publikované v letech 1997 a 1998 vydělený počtem článků publikovaných v letech 1997 a 1998. Na číslo, které tak vznikne, se můžeme dívat jako na průměrný počet citací získaných v běžném roce průměrným článkem během dvou let po otištění.

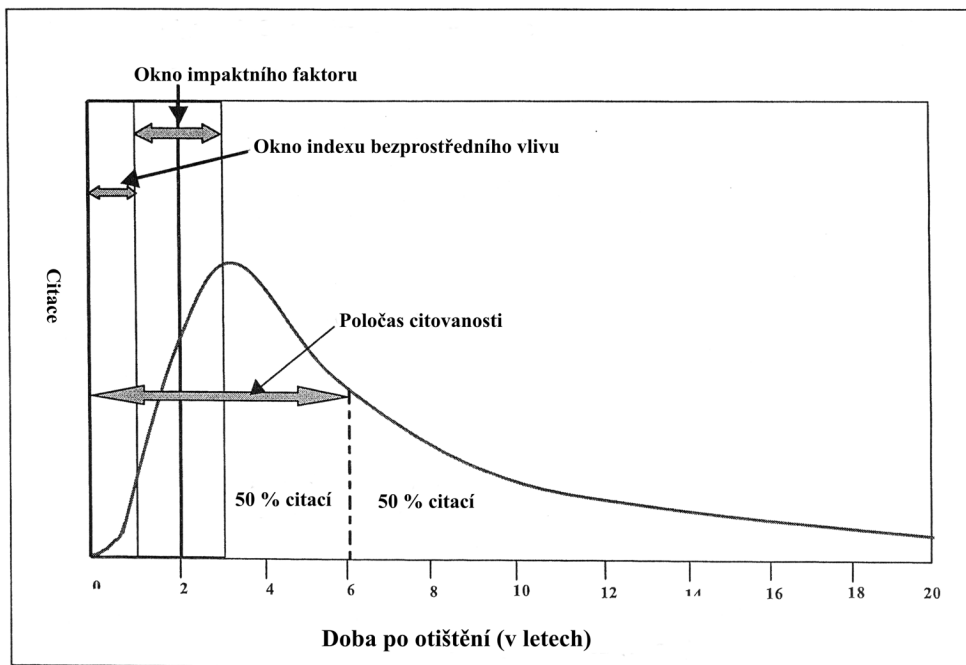
¹⁾ Také faktor vlivu, pozn. překl.

²⁾ Také Garfieldův index, v originále immediacy index, pozn. překl.

³⁾ V originále cited half-life, pozn. překl.

Z anglického originálu: *Impact Factors: Use and Abuse*, *Perspectives in Publishing*, Elsevier Science, October 2000, přeložila NAĀA STEHLÍKOVÁ.

© Elsevier Science 2000



Obr. 1. Citační křivka.

Index bezprostředního vlivu popisuje míru asymetrie křivky, tedy toho, jak blízko počátku leží vrchol křivky. Počítá se tak, že se vydělí počet citací, které časopis získá v aktuálním roce, počtem článků, jež jsou v tom roce publikovány. Tedy index bezprostředního vlivu roku 1999 je počet citací v roce 1999 vydělený počtem článků publikovaných v témže roce. Na výsledné číslo můžeme pohlížet jako na počáteční vzestup citační křivky, tedy jak brzy po svém otištění jsou články citovány.

Poločas citovanosti je ukazatel rychlosti klesání citační křivky. Udává, po kolika letech se objeví 50% všech citací (poločas citovanosti v příkladu na obr. 1 je 6 let). Jde o to, jak dlouho po svém otištění jsou články časopisu citovány.

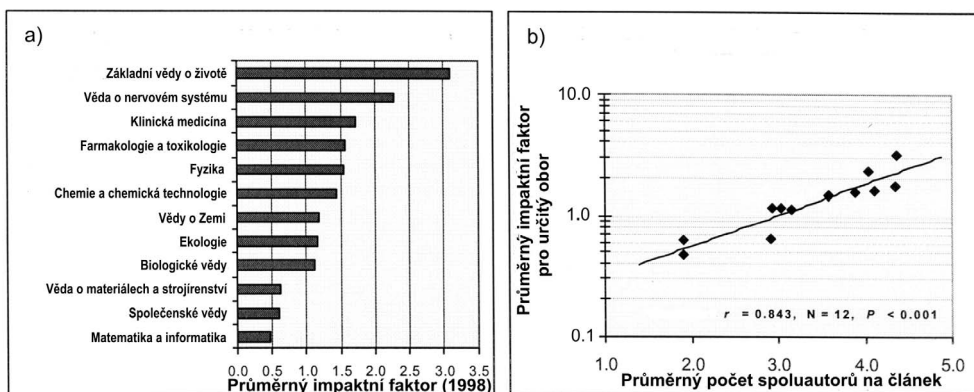
Jak proměnlivý je impaktní faktor?

Z uvedených ukazatelů se impaktní faktor užívá nejvíce a je také nejčastěji špatně vykládán. Tento článek se zabývá některými aspekty, které impaktní faktor ovlivňují. Hodnota impaktního faktoru je ovlivněna sociologickými a statistickými činiteli. Sociologické činitele zahrnují obor, kterému se časopis věnuje, typ časopisu (krátké příspěvky, plnohodnotné původní články, přehledové články⁴) a průměrný počet autorů na jeden článek (což závisí i na oboru). Statistické činitele zahrnují rozsah časopisu a velikost citačního měřicího okna (viz obr. 1).

⁴) V originále reviews, pozn. překl.

Obor

Z obr. 2a je patrné, že absolutní hodnota průměrného impaktního faktoru vykazuje, co se týče oboru, významný **rozptyl**. Obecně platí, že základní a „čisté“ vědní obory mají vyšší průměrné impaktní faktory než specializované nebo aplikované obory. Rozptyl je tak významný, že špičkový časopis jednoho oboru může mít impaktní faktor nižší než nevýznamný časopis jiného oboru.



Obr. 2. a) Rozptyl v impaktních faktorech z hlediska oboru. b) Impaktní faktor a počet spoluautorů na článek.

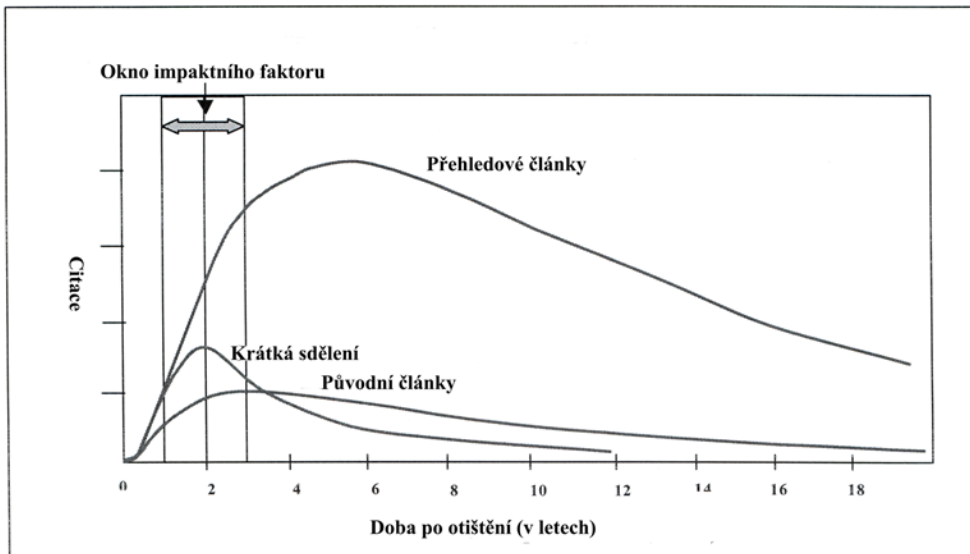
S rozptylem týkajícím se oboru úzce souvisí otázka spoluautorů. Průměrný počet spoluautorů článku kolísá podle oboru, od společenských věd (s průměrně dvěma autory na článek) k základním vědám o přírodě (kde jsou více než čtyři).⁵⁾ Vezmeme-li v úvahu to, že autoři mají tendenci svou práci citovat, není překvapivé, že existuje silná a významná korelace mezi průměrným počtem autorů na článek a průměrným impaktním faktorem daného oboru (obr. 2b). Impaktní faktory by se tedy měly porovnávat jen u časopisů ze stejného oboru.

Typ článku a časopisu

Dokonce i v rámci stejného oboru bude existovat významný **rozptyl podle typu časopisu či článku**. To ilustruje obr. 3.

Časopis, který publikuje krátká sdělení (často je nazýván „letters journal“, nezaměnit za dopisy redakci), bude mít větší *index bezprostředního vlivu*, ale nižší *poločás citovanosti* (tedy vrchol citační křivky bude blíže k počátku a křivka bude po dosažení vrcholu rychle klesat). Následkem toho se velká část získaných citací vejde do dvouletého okna impaktního faktoru. Naproti tomu časopis publikující plnohodnotné původní články bude mít citační vrchol kolem tří let po otištění, a tedy nižší *index*

⁵⁾ Např. v časopisech věnovaných experimentální fyzice se často vyskytuje i více než 10 spoluautorů (pozn. překl.).



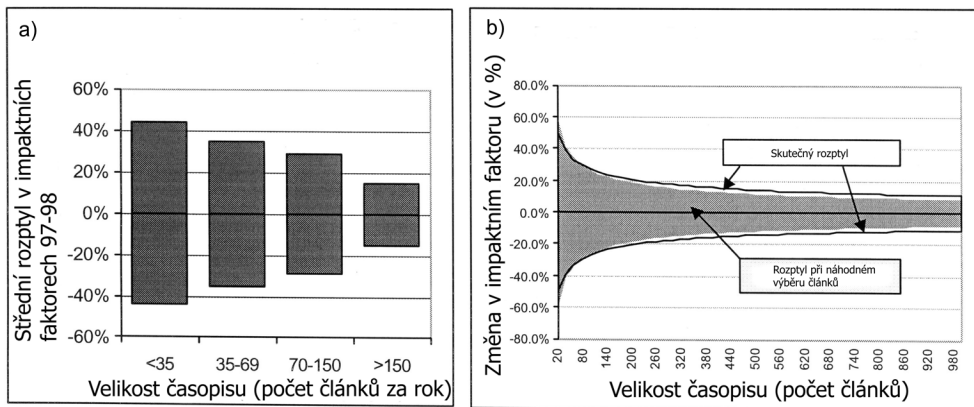
Obr. 3. Impaktní faktor a typ časopisu.

bezprostředního vlivu než časopis s krátkými sděleními. Po vrcholu bude následovat pozvolnější pokles, což má za následek vyšší *poločas citovanosti*. Počet citací, které se vejdou do dvouletého okna impakčního faktoru, bude následkem rozdílného tvaru křivky menší a *impaktní faktor* takového časopisu bude spíše menší než u časopisu publikujícího krátká sdělení. V případě časopisu publikujícího přehledové články je *index bezprostředního vlivu* vzhledem k ostatním ukazatelům spíše nízký, počet citací vzrůstá po dlouhou dobu a vrchol přichází mnoho let po otištění. *Poločas citovanosti* je také odpovídajícím způsobem dlouhý, protože počet citací se po překonání vrcholu zmenšuje opět pomalu. Část křivky, která se vejde do dvouletého okna impakčního faktoru, je také poměrně malá, ale protože absolutní počet citací přehledových článků je obvykle velmi vysoký, dokonce i to má za následek vyšší průměrné impaktní faktory pro časopisy publikující přehledové články než pro ostatní časopisy. Tedy vezmeme-li v úvahu, že impaktní faktor ukazuje různé proporce citací pro různé typy článků, je nutné být při porovnávání časopisů různého typu či časopisů s rozdílnými typy článků obezřetný.

Velikost

Impaktní faktor představuje průměrnou hodnotu, vykazuje tedy i **rozptyl, který je následkem statistických efektů**. Ty se týkají počtu položek, které jsou průměrovány, tedy velikosti časopisu měřeno počtem článků publikovaných za rok či velikosti měřicího okna [což jsou pro standardní či JCR⁶⁾ impaktní faktory dva roky; vlastně jde o jednoleté okno citování a dvouleté okno citovanosti].

⁶⁾ Journal Citation Reports, pozn. překl.

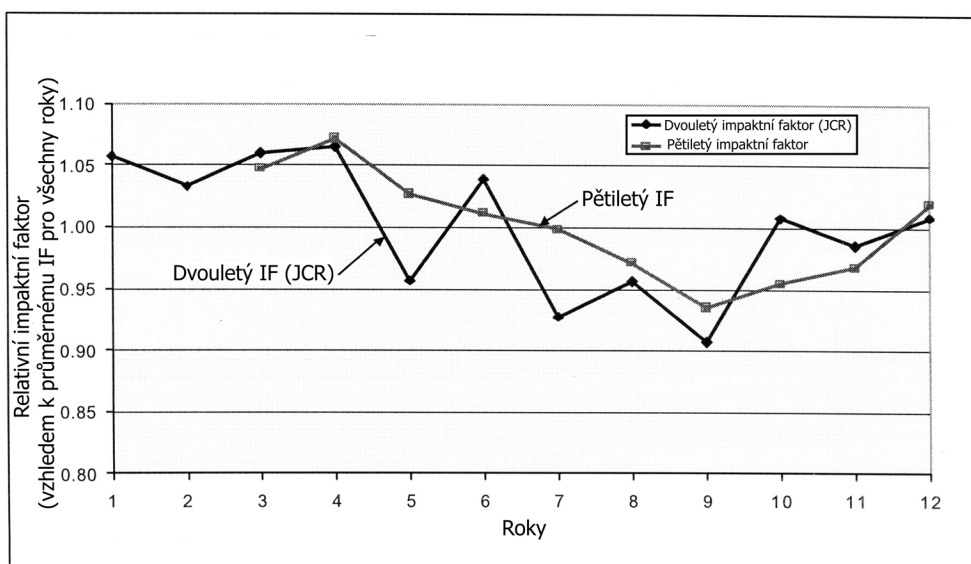


Obr. 4. a) Rozptyl impaktního faktoru v závislosti na velikosti časopisu (založeno na vzorku 4000 časopisů). b) Rozptyl impaktního faktoru v závislosti na velikosti časopisu.

Vlivy velikosti časopisu můžeme jasně vidět na obr. 4a. Prozkoumáme-li velký počet časopisů (např. 4000 časopisů roztríděných do čtyř skupin podle rozsahu) a uděláme-li graf středního rozptylu impaktního faktoru z jednoho roku na druhý v závislosti na velikosti časopisu, dostáváme jasný vztah mezi velikostí fluktuace impaktního faktoru a velikostí časopisu. To znamená, že pokud porovnáváme impaktní faktory meziročně, je důležité vzít v úvahu rozsah časopisu. Impaktní faktor menších časopisů (s méně než 35 články ročně) se průměrně meziročně odchyluje o více než $\pm 40\%$. Dokonce ani větší časopisy nejsou imunní. Časopisy publikující více než 150 článků za rok mají rozptyl $\pm 15\%$. Znamená to snad, že u menších časopisů více kolísá jejich úroveň? Odpověď je ne. Každý časopis si ve skutečnosti vybírá malý neobjektivní vzorek (neobjektivní v tom smyslu, že jsou ve hře subjektivní kritéria výběru) článků z konečné, ale rozsáhlé zásoby článků. Impaktní faktor a jeho meziroční kolísání může být považován za důsledek tohoto neobjektivního vzorku. Avšak jaký rozptyl v impaktním faktoru bychom dostali, kdybychom vybrali náhodný (či objektivní) vzorek článků? Obr. 4b znázorňuje odhad výběrové chyby. Pozorovaný rozptyl je dán skutečnou průměrnou změnou impaktního faktoru, která byla získána ve výzkumu 4000 časopisů seřazených do skupin podle velikosti. Stínovaná oblast přibližně odhaduje rozptyl impaktního faktoru, který by vznikl následkem náhodného výběru článků, tedy rozdíl mezi hodnotami impaktního faktoru v jednotlivých náhodných vzorcích stejné velikosti. Tedy změna impaktního faktoru časopisu dané velikosti se neliší od změny impaktního faktoru průměrného časopisu, pokud je v rámci pozorovaného rozptylu, a mohlo k ní dojít náhodně, pokud rozptyl padne do vyšrafované oblasti. Například impaktní faktor časopisu se 140 články by se musel změnit o více než $\pm 22\%$, aby to bylo významné. Proto bychom měli posuzovat rozdíly v impaktních faktorech dvou časopisů stejné velikosti a ze stejného oboru z hlediska tohoto rozptylu. Hodnota impaktního faktoru 1,50 u časopisu se 140 články se významně neliší od impaktního faktoru jiného časopisu stejné velikosti, jehož hodnota je 1,24. Protože jsou tato přesná čísla založena na přibližném modelu, neměly by se z malých změn či rozdílů v impaktních faktorech vyvozovat velké závěry.

Díváme se různými okny

Zvětšíme-li velikost měřicího okna ze standardního dvouletého JCR impaktního faktoru, můžeme některé statistické odchylky zmírnit, jak to ukazuje obr. 5. Zde je zakreslen graf průměrných dvouletých a pětiletých impaktních faktorů pro asi 200 chemických časopisů v závislosti na čase. Dvouletý impaktní faktor vykazuje významný rozptyl, jeho hodnoty prudce stoupají a klesají z roku na rok. Pětiletý ukazatel se sice stále mění v čase, nicméně je reprezentován mnohem hladší křivkou. K hodnocení časopisu či pro potvrzení jeho důležitosti se často využívá jeho postavení v rámci impaktních faktorů ostatních časopisů stejného oboru. Ovšem jednoduchá změna časového rámce měření může v tomto umístění způsobit dramatické změny. Například 24 ze 30 zkoumaných chemických časopisů změnilo své umístění až o 11 míst, když se změnil časový rámec z dvouletého na pětiletý.



Obr. 5. Závislost relativního impaktního faktoru na délce měřicího okna pro více než 200 chemických časopisů.

Proč záleží na variabilitě impaktního faktoru?

Z již řečeného plyne, jak lehce se dá impaktní faktor ovlivnit podmínkami, které sice přímo nezasahují do jeho základního použití jako míry vlivu publikování v určitém časopise, ale které jeho využitelnost omezují. Je očividně nevhodné využívat impaktní faktor k porovnávání všech typů časopisů ve všech oborech. Dokonce i při porovnávání časopisů stejného typu ze stejného oboru (např. všech časopisů publikujících krátké příspěvky v oblasti fyziky kondenzovaných látek) jsou výsledky ovlivněny statistické

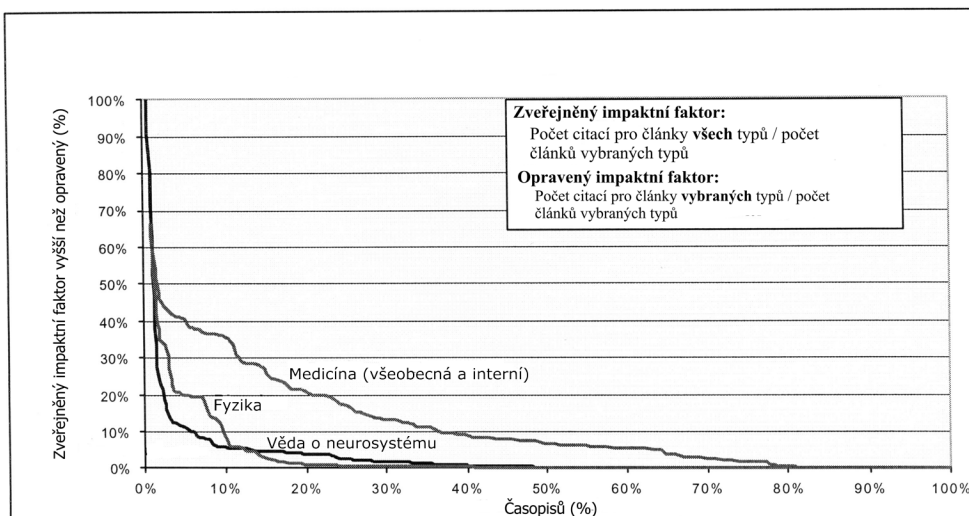
kými faktory. Meziroční variabilita bude u menších titulů stále velmi vysoká a ještě zdůrazněna „oficiálním“ JCR impaktním faktorem.

Z toho všeho plyne, že i pořadí časopisů podle oborů, které vytvořila ISI, by se mělo brát s rezervou. Ryze praktické pravidlo zní, že časopisy s impaktními faktory, které se liší o méně než 25 %, jsou na stejné úrovni. Měli bychom se zcela vyvarovat použití absolutní hodnoty impaktního faktoru k měření kvality časopisu nejen kvůli variabilitě, o níž jsme již mluvili, ale také kvůli tomu, že se dlouhodobé trendy v různých oborech liší. Bylo by pošetilé domnívat se na základě obr. 5, že v 9. roce byl výzkum v chemii na horší úrovni než v kterémkoli jiném roce. Stejně bláhové je penalizovat autory za publikování v časopisech, jejichž impaktní faktor je nižší než pevně daná hodnota, řekněme 2,0, vezmeme-li v úvahu, že pro časopis střední velikosti může tato hodnota kolísat mezi 1,5 a 2,25, aniž by to byla významná změna.

Využití impaktních faktorů časopisů pro hodnocení erudice jednotlivých vědců je ve světle jejich statistické a sociologické variability ještě spornější.

Problém čitatele a jmenovatele

Také způsob výpočtu hodnoty impaktního faktoru vede k některým nešťastným důsledkům. Protože jde o poměr, je nutné jasně a jednoznačně definovat položky na místě čitatele a jmenovatele. Jak ukazuje obr. 6, zveřejněné impaktní faktory vyjadřují poměr mezi počtem citací všech částí časopisu a počtem článků. Ale co přesně se počítá za článek? Počítají se dopisy redakci? Či sdělení redakce? Nebo krátká abstrakta? ISI rozděluje články do mnoha různých typů (články, přehledové články, příspěvky ve sbornících, úvodníky, dopisy redakci, zprávy apod.). Jen ty, které jsou považovány za „články“ či „přehledové články“ a „příspěvky ve sbornících“, se započítávají do



Obr. 6. Zveřejněné versus opravené impaktní faktory.

jmenovatele výpočtu impaktního faktoru, zatímco do čitatele se započítávají citace všech článků (včetně sdělení redakce, zpráv, dopisů redakci apod.). To vede u některých časopisů k nadsazenému impaktnímu faktoru (průměrnému počtu citací na článek). I když pro tento přístup existují oprávněné praktické důvody, může dojít ke sporu, pokud důsledkem toho dojde ke zvýhodnění některých časopisů před ostatními.

Použijeme-li velmi přesnou definici impaktního faktoru, v níž se počet citací vybraných typů článků dělí počtem těchto vybraných typů článků, výsledný impaktní faktor se může od zveřejněného impaktního faktoru významně lišit. Obr. 6 ukazuje tento případ pro řadu časopisů v medicíně, fyzice a vědě o neurosystému. Kolem 40 % lékařských časopisů publikovalo impaktní faktory, které jsou o 10 % větší než ty, které se vypočítají podle přesné definice, a u 5 % dosahují rozdíly i 40 % a více. Ve fyzice asi 7 % časopisů publikovalo hodnoty, které jsou o 20 % větší než ty vypočítané podle přesné definice, zatímco ve vědě o neurosystému se významně odlišuje jen málo časopisů.

Tento problém je způsoben obtížemi s klasifikací článků podle typu a nutností rozhodnout, které z nich zahrnout do výpočtu impaktního faktoru, zejména pokud mají jednotlivé obory různé zvyklosti. Obzvláště problematické je to v medicíně, kde mohou dopisy redakci (což nejsou „letters papers“ ve smyslu užívaném v jiných vědách), sdělení redakce nebo zprávy získat významný počet citací. Tento takzvaný problém čitatele a jmenovatele je dalším příkladem, proč se musí impaktní faktor užívat opatrně.

Závěr

Tento článek ukázal, že impaktní faktor je pouze jedním z ukazatelů popisujících „vliv“, který má určitý časopis ve výzkumné literatuře. Hodnota impaktního faktoru je ovlivněna oborem, typem a velikostí časopisu a použitým „měřicím oknem“. Jde o statistický ukazatel a jako takový meziročně kolísá, takže musíme dávat pozor, chceme-li ze změny impaktního faktoru vyvodit, zda kvalita časopisu skutečně „upadá“ (či se „zvyšuje“). Použití absolutních čísel impaktního faktoru mimo kontext ostatních časopisů ze stejného oboru je prakticky bezvýznamné. Časopisy, které jsou na špici v jednom oboru, mohou být na posledním místě v jiném. Využití impaktního faktoru kromě časopisu i na autory článků v tomto časopise je vysoce nedůvěryhodné. Statistické chyby mohou být tak vysoké, že získané hodnoty nemají prakticky žádný význam. Odborné časopisy (jako např. v medicíně) často obsahují mnohem více typů výchozích položek (článků) než standardní výzkumné časopisy. K chybám může dojít i tehdy, snažíme-li se zajistit, aby byly do výpočtu impaktního faktoru zahrnuty jen ty správné typy článků.

Citační ukazatele, doplněné bohatostí citačních databází ISI, mohou zprostředkovat užitečný vhled do vědeckého výzkumu a způsobu jeho komunikace. Impaktní faktor je jako jeden z citačních ukazatelů užitečný pro zjištění vlivu časopisu v rámci odborné literatury určitého oboru. Nicméně neměří kvalitu přímo a musí se užívat obezřetně.