

Rafał Marszałek

## Jak naprawić zepsuty system recenzji?

**Streszczenie:** *Proces recenzji prac naukowych służy ocenie jakości i merytorycznej solidności badań. W ostatnich dekadach wydajność tego procesu wyraźnie spadła, m.in. w związku z dramatycznym wzrostem liczby publikacji naukowych w stosunku do liczby praktykujących naukowców. Wielu krytyków posuwa się nawet do twierdzenia, że proces ten jest zepsuty i że należy go całkowicie zmienić — a wręcz wymyślić na nowo. Te opinie wynikają jednak często z niezrozumienia procesu recenzji i postrzegania go jako jedyne i ostatecznego testu solidności naukowej. W istocie jest on jednak jedynie testem wstępnym. Okazjonalne przypadki publikowania prac, w których proces ten zawiódł, są wynikiem indywidualnych błędów popełnionych przez recenzentów, którzy albo są przepracowani, albo też nie do końca rozumieją filozofię procesu recenzji, nie zaś z całkowitego załamania systemu. Panaceum jest tutaj zatem nie przededefiniowanie procesu recenzji, ale lepsze szkolenie recenzentów.*

**Słowa kluczowe:** recenzowanie, recenzenci, peer review, przemysł wydawniczy, publikacje naukowe

## How do we fix the broken peer review?

**Abstract:** *The main goal of peer review of scientific publications is the evaluation of the quality and scientific soundness of research. In the last few decades the efficiency of this process has substantially decreased: one of the reasons is the growing number of scientific publications in relation to the number of active researchers. Many critics claim that peer review is broken, and that it needs to be changed completely — or even re-invented. These comments often stem from the lack of understanding of what peer review is, and seeing this process as the only and the final test of scientific merit. Peer review, however, is only a preliminary evaluation. Sporadic cases of articles for which peer review clearly failed are caused by the errors of individual referees, who are either overworked or do not understand the philosophy of peer review, rather than the systemic failure of the process. The solution then is not a complete overhaul of peer review, but simply better training of the prospective reviewers.*

**Keywords:** peer review, reviewer, referee, scientific publishing, scientific publication

Dwa procesy mają niezwykle znaczenie w kształtowaniu wiedzy: publikacja wyników naukowych oraz ich weryfikacja poprzez recenzję naukową (ang. *peer review*). Wielu badaczy na przestrzeni dziejów mniej lub bardziej boleśnie przekonało się, że ich badania są warte tylko tyle, ile osób jest świadomych ich wyników. Karol Darwin teorię ewolucji „kisił” w sobie przez 20 lat, od czasu podróży na *HMS Beagle*. Jednak dopiero zaproszenie do recenzji pracy młodego biologa, Alfreda Wallace’a, który niezależnie od Darwina i ponad 20 lat później doszedł do tych samych wniosków dotyczących ewolucji, zmusiło upartego Anglika do spisania swych przemyśleń na kartach *O powstawaniu gatunków*. Podobnego szczęścia nie miał Ernest Duchesne, który jako pierwszy formalnie opisał bakteriobójcze działanie grzybów. Wyniki swoich badań, o ponad 30 lat uprzedzające nagrodzone potem Nagrodą Nobla odkrycie Aleksandra Fleminga, opisał w dysertacji, którą wysłał do Instytutu Pasteura w Paryżu (Duchesne, będąc wojskowym lekarzem, przebywał wówczas w Egipcie). Instytut nie potwierdził nawet otrzymania jego pracy i kompletnie zignorował apele o dalsze badania nad antybakteryjnym działaniem pleśni. Duchesne zmarł młodo, w wieku zaledwie 37 lat — na gruźlicę, którą dzisiaj (o ironio) wyleczono by antybiotykiem — i nie doczekawszy się należnego mu uznania.

Jednak samo rozpowszechnienie wyników badań to tylko ostatni etap procesu prowadzącego do rozpoznania dokonań badacza w świecie naukowym. To rozpoznanie przychodzi nie tyle z publikacją badań, ile ze skutecznym przejściem procesu recenzji naukowej. Waga recenzji jest nie do przecenienia; obecnie, w czasach szybkiego i stałego napływu informacji, gdy w ułamku sekundy trzeba ocenić wiarygodność wiadomości, recenzja stała się wyznacznikiem jakości badań: media, donosząc o nowych odkryciach naukowych, bardzo chętnie dodają, że wyniki ukazały się w recenzowanym periodyku. Co to oznacza? Znaczy to po prostu tyle, że przed publikacją pracę przeczytał co najmniej jeden, a najczęściej dwóch, trzech (a bywa, że i więcej) specjalistów, którzy swoim autorytetem mogliby potwierdzić, że badania zaprojektowano i przeprowadzono prawidłowo, że dane zebrano, przeanalizowano i zinterpretowano poprawnie i że w związku z tym końcowe wnioski pracy — niezależnie od tego, jak nieoczekiwane lub jak spodziewane by nie były — mają solidne podstawy.

### **Proces recenzji jest zepsuty**

Biorąc zatem pod uwagę, jak wielkie znaczenie ma proces recenzji, oraz to, że recenzja naukowa uważana jest — przynajmniej w środowisku pozanaukowym, a często i w obrębie tego środowiska — nie tylko za konieczny, ale też za ostateczny i niepodważalny test jakości pracy naukowej, warto zwrócić uwagę na fenomen, który zaczął przybierać na sile w ciągu ostatniego dziesięciolecia: coraz częstsze pojawianie się komentarzy krytykujących obecny system recenzji naukowej, podważających jej zasadność oraz ogólnie ogłaszających koniec ery *peer review*, jaką ją znamy. Zdaniem bowiem wielu krytyków proces recenzji w obecnym stanie jest po prostu zepsuty.

Bardzo ciemny obraz stanu, w jakim proces recenzji się znajduje, oraz zachodzące w nim nieprawidłowości ukazał John Bohannon. W artykule opublikowanym w magazynie „Science” w październiku 2013 r. dziennikarz ten opisał przeprowadzoną przez siebie prowokację<sup>1</sup>. Bohannon sprokurował fałszywą pracę naukową: wiarygodną na tyle, aby nie wyglądała na bezsensowny bełkot, ale pełną niewielkich błędów, które wyłapać powinni kompetentni recenzenci. Pracę złożył do kilkuset periodyków; do chwili publikacji artykułu w „Science” (poprzez okres 10 miesięcy) pracę do publikacji zaakceptowało 157 pism, odrzuciło zaś 98<sup>2</sup>. Wynik jest druzgocący dla przemysłu, którego główną obietnicą dla przynajmniej jednej grupy jego klientów — czytelników — jest poddanie prac procesowi recenzji, czyli innymi słowy kontrola jakości publikacji.

Na innego rodzaju problemy z procesem recenzji zwracał uwagę kilka lat temu Michael Eisen, amerykański biolog i współzałożyciel *Public Library of Science* — organizacji non profit stawiającej sobie za cel publikowanie wyników badań naukowych w szeroko

---

<sup>1</sup> MARSZAŁEK, R. Otwarta nauka a filozofia procesu wydawniczego. W: *Nic prostsze* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostsze.wordpress.com/2013/10/23/otwarta-nauka-a-filozofia-procesu-wydawniczego/>.

<sup>2</sup> Tu zaznaczyć muszę, że prowokacja Bohannona wycelowana była tylko w pisma otwartodostępowe, a wątek przewodni artykułu dotyczy właśnie tego, jak open access prowadzi do degrengolady nauki. Trudno nie oprzeć się wrażeniu, że jest to artykuł z tezą, a wyniki prowokacji pokazały przede wszystkim niedociągnięcia nie tego wydawniczego modelu biznesowego, ale właśnie obecnego systemu recenzji.

rozumiany otwarty sposób. Eisen w tekście o bardzo dosadnym tytule<sup>3</sup> wyłuszczył dwa podstawowe problemy z procesem recenzji. Po pierwsze, recenzja przeciętnej pracy zajmuje bardzo wiele czasu — znalezienie recenzentów, recenzja, poprawki, kolejna recenzja, a jeśli praca zostanie odrzucona w jednym periodyku (a wiele prac jest<sup>4</sup>), wówczas cały proces może zostać powtórzony od początku. Wszystko to oznacza, że do czynienia z szybką publikacją mamy wówczas, gdy praca ukazuje się w ciągu dwóch, trzech miesięcy od złożenia w piśmie. Znacznie częściej okres ten jest sporo dłuższy — a to oznacza, że z chwilą publikacji wyniki są już zazwyczaj odrobinę przestarzałe. Drugim argumentem Eisena przeciwko obecnemu systemowi recenzji jest to, że nie wypełnia on celu, do którego został stworzony (a przynajmniej do czego nam się wydaje, że został stworzony): nie zapobiega publikacji wyników błędnych; co gorsza, nie zapobiega publikacji wyników fałszywych. Nie pomaga w przesiewie prac, aby wyłowić z morza błota te najcenniejsze perły. I wreszcie: nie pomaga wcale w ocenie badaczy i ich dorobku.

Dramatycznym przykładem źle działającego procesu recenzji jest afera dotycząca arsenowych bakterii. W grudniu 2010 r. pismo „Science” z wielką pompą opublikowało pracę badaczy afiliowanych m.in. przy NASA: w publikacji tej ogłosili odkrycie bakterii, które, żyjąc w skrajnych warunkach środowiskowych, dały radę w swoim DNA fosfor zastąpić arsenem. Takie odkrycie byłoby rzeczywiście fenomenalne: fosfor jest jednym z sześciu pierwiastków uważanych za niezbędne do życia, jakim je znamy na Ziemi. Pracę jednak środowisko naukowe wzięło szybko pod lupę i odkryło w niej masę fundamentalnych błędów — ostateczny cios zadała zaś Rosie Redfield, kanadyjska mikrobiolożka, która postanowiła wyniki powtórzyć i pokazała, że po prostu nie da się tego zrobić<sup>5</sup>. Bardzo ciekawy okazał się zaś wgląd w recenzje, ujawnione przez „USA Today”<sup>6</sup>: okazało się, że recenzenci byli niebywale entuzjastyczni, i chociaż jeden z nich miał wątpliwości co do pracy, nie były one na tyle duże, aby ten entuzjazm zgasić. Z kolei inny z recenzentów swój raport zakończył stwierdzeniem „Świetna robota!”.

---

<sup>3</sup> EISEN, M. Peer review is f\*\*\*ed up. W: *It is not junk* [on-line]. 2011 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://www.michaelseisen.org/blog/?p=694>.

<sup>4</sup> W 2012 r. *Science* (CALCAGNO, V., DEMOINET, E., GOLLNER, K., GUIDI, L., RUTHS, D., DE MAZANCOURT, C. Flows of research manuscripts among scientific journals reveal hidden submission patterns. *Science* 2012, 338(6110). Doi: 10.1126/science.1227833) opublikowało wyniki interesującej ankiety, w której respondentów pytano, do ilu pism próbowali składać pracę, zanim została zaakceptowana do publikacji. Ankieta uwzględniła autorów ponad 900 pism i 200 tys. autorów. Rezultaty były zaskakujące: okazało się, że trzy czwarte prac była akceptowana w pierwszym piśmie, do którego została złożona. Ten wynik pokazuje, że anegdoty wielu badaczy o tym, jak ich praca była wielokrotnie odrzucana, zanim znalazła swoje miejsce w literaturze naukowej, są właśnie tym – anegdotami, które jednak giną w morzu pozytywnej statystyki. Zob. MARSZAŁEK, R. O rozkoszach bycia publikowanym. W: *Nic prostsze* [on-line]. 2012 [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszego.wordpress.com/2012/07/18/o-rozkoszach-bycia-publikowanym/>.

<sup>5</sup> MARSZAŁEK, R. O bakteriiach, których nie było (tl;dr;bs). W: *Nic prostsze po godzinach* [on-line]. 2012 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszego.natemat.pl/4075.o-bakteriach-ktorych-nie-bylo-tl-dr-bs>.

<sup>6</sup> MARSZAŁEK, R. Arsen-gate ciąg dalszy. W: *Nic prostsze* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszego.wordpress.com/2013/02/06/arsen-gate-ciag-dalszy/>.

„USA Today” było tutaj w wyjątkowej sytuacji: ponieważ badania autorów pracy o arsenowych bakterii były fundowane publicznie, mogli się oni zwrócić do magazynu z prośbą o ujawnienie korespondencji w oparciu o Freedom of Information Act. Nie oznacza to jednak, że każdy może zawsze o recenzje prac w piśmie pytać — poza pismami operującymi w systemie otwartej recenzji, raporty recenzentów są poufne.

Wszystkie te historie i opinie podkreślają poważne problemy, z którymi zmagają się dzisiaj przemysł wydawniczy. Po pierwsze, proces recenzji jest po prostu dziurawy: przez recenzenckie sito zaskakująco często przepuszczane są buble. Czasem wynika to z niekompetencji recenzenta, czasem z niekompetencji redakcji, czasem jest to jawne (a raczej niejawne) oszustwo, czasem zaś wszystkie osoby biorące udział w procesie dają się porwać entuzjazmowi, bo wyniki są rewelacyjne i rewolucyjne, i ani żaden autor, ani redaktor nie darowałby sobie, gdyby koło nosa przeszła im okazja opublikowania pracy obalającej podstawowe prawa rządzące Wszechświatem. Innymi słowy, pierwszeństwo nad solidną nauką ma czasem czynnik medialny. Po drugie, proces recenzji jest nieobiektywny. Decyzje dotyczące publikacji nie są bowiem podejmowane tylko w oparciu o to, czy wyniki są solidne, a analiza prawidłowa, ale też bardzo często — zwłaszcza w tzw. pismach o wysokim profilu (które Randy Schekman, redaktor naczelny „eLife”, nowego pisma próbującego rzucić rękawicę prestiżowym periodykom typu „Nature” i „Science”, nazywa pismami luksusowymi<sup>7</sup>) — na podstawie tego, jak bardzo są zaskakujące, jak duży jest postęp w danej dziedzinie przez nie reprezentowany. W potocznym języku mediów można by powiedzieć, że ocenie podlega seksowność pracy, a nie tylko jej aspekty merytoryczne. A taka ocena zawsze, z definicji, będzie subiektywna.

Trzecim problemem jest wspomniany przez Michaela Eisena czas, jaki zajmuje recenzja poszczególnych prac. I tutaj przynajmniej istnieje bardzo dobre wyjaśnienie tego zjawiska: a jest to dramatyczny przyrost liczby publikacji w ostatnich 20 latach. Dobrze obrazuje to liczba publikacji naukowych indeksowanych w bazie publikacji biomedycznych MEDLINE. W latach 1950–2000 w bazie zindeksowano około 1,3 mln publikacji. W kolejnych 12 latach (czyli w czterokrotnie krótszym okresie) doszedł kolejny milion. Nauka bowiem zaczęła w dużej mierze opierać się na filozofii *publish or perish*, czyli publikuj albo giń: posiadanie publikacji w recenzowanych pismach, i to pismach o jak najwyższym statusie, jest coraz częściej brane pod uwagę przy ocenie pracowników naukowych, przy podaniach o pracę w środowisku akademickim, przy ocenie podań o granty i innego rodzaju dofinansowania. Skutkiem jest to, że każdy szanujący się badacz próbuje publikować jak najwięcej. A ktoś te wszystkie prace musi recenzować. I jeśli wziąć pod uwagę to, że przeciętna praca jest zapewne recenzowana raz, może dwa razy, i że za każdym razem potrzeba do niej co najmniej dwóch recenzentów, to widać od razu, że osobogodzin recenzenckich potrzeba znacznie więcej niż jest na świecie badaczy — którzy w dodatku mają w końcu także inne obowiązki: nauczanie, badania, martwienie się o własne, a nie cudze, publikacje.

I chociaż w ostatnich latach pojawiła się cała masa inicjatyw mających na celu poprawę procesu recenzji: od oddzielenia tego procesu od reszty procesu wydawniczego poprzez serwisy takie jak Rubriq<sup>8</sup>, poprzez rewolucyjne próby prowadzenia otwartej recenzji i publikacji niezależnie od jej wyników w pismach takich, jak „Biology Direct”<sup>9</sup>, aż do osławionej deklaracji DORA, której sygnatariusze ogłosili bojkot współczynnika wpływu (ang. *impact factor*)<sup>10</sup>, to jednak coraz częściej obserwować można rozbrat

---

<sup>7</sup> SCHEKMAN, R. How journals like Nature, Cell and Science are damaging science. *Guardian* [on-line]. 2013 [dostęp 9.12.2013]. Dostępny w: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/09/how-journals-nature-science-cell-damage-science>.

<sup>8</sup> *Rubriq* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.rubriq.com/>.

<sup>9</sup> *Biology Direct* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.biologydirect.com/>.



pomiędzy oczekiwaniami recenzentów i autorów, zarówno tymi dotyczącymi samego procesu recenzji, jak i tego, czego oczekują oni od siebie nawzajem.

### **Powrót do korzeni**

Wszędobylska obecność recenzji każe nam wierzyć, że jest to proces towarzyszący publikowaniu wyników naukowych od zawsze, albo przynajmniej od początków nowożytnej nauki. Jednak rzadko zdajemy sobie sprawę z tego, że jego obecna zinstytucjonalizowana forma jest bardzo młoda.

Proces recenzji naukowej sięga swoimi korzeniami XVII stulecia<sup>11</sup> — wówczas to Towarzystwo Królewskie zaczęło wydawać „Philosophical Transactions”, pierwszy na świecie periodyk naukowy. Początkowo jednak to, czy praca mogła ukazać się w publikacji, zależało tylko i wyłącznie od jego redaktora naczelnego, Henry’ego Oldenburga. W połowie XVIII w. Towarzystwo przejęło jednak redaktorską pałeczkę i wprowadziło bardziej usystematyzowaną procedurę recenzji: zasadniczo dokonywana ona była przez jednego z niewielkiej grupy członków Towarzystwa zajmujących się redakcją. Ten proces pełnił funkcję kontroli jakości — recenzenci byli zapewnieniem rzetelności publikowanych prac.

Pod koniec XIX w. miał miejsce pierwszy prawdziwy rozkwit pism naukowych<sup>12</sup>, przede wszystkim zaś pism medycznych. Periodyków było tak wiele, że ich redaktorzy początkowo mieli problemy z wypełnieniem stronic. W owym okresie redaktor często samodzielnie pełnił rolę recenzenta (powracając mentalnie do czasów Oldenburga), a jeśli brakowało mu nadsyłanych do publikacji treści, wówczas występował często jako autor. Z początkiem XX w. ta sytuacja zaczęła się jednak zmieniać i rozpoczął się okres, który w pewnym sensie trwa po dziś dzień: pisma zaczęły być zalewane przez prace, otrzymując ich znacznie więcej, niż mogły opublikować.

Dzisiaj, w dobie publikacji internetowych, duża liczba nadsyłanych manuskryptów nie jest koniecznie problemem. Ale trzeba pamiętać, że jest to zjawisko raczej nowe: przez ostatnie 100 lat przed pojawieniem się pierwszych wydawnictw funkcjonujących tylko w trybie on-line, jednym z głównych ograniczeń tego, ile prac można opublikować, była pojemność pisma. Tak więc recenzja stała się nie tylko narzędziem kontroli jakości, ale też przede wszystkim narzędziem odsiewu. Benjamin Lewin, założyciel jednego z najbardziej prestiżowych periodyków naukowych, pisma „Cell”, miał kiedyś powiedzieć — w jednym zdaniu ujmując kwintesencję tego zjawiska — że podczas gdy wszyscy sądzą, że jego pracą jest publikacja prac naukowych, w istocie polega ona na ich odrzucaniu<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup> MARSZAŁEK, R. Świat naukowy chce nowych wskaźników. W: *Nic prostsze* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostsze.wordpress.com/2013/05/18/swiat-naukowy-chce-nowych-wskaznikow/>.

<sup>11</sup> SPIER, R. The history of peer-review process. *Trends in Biotechnology* 2002, 20(8), s. 357. DOI: 10.1016/S0167-7799(02)01985-6.

<sup>12</sup> BURNHAM, J. The Evolution of Editorial Peer Review. *JAMA* 1990, 263(10), s. 1323. DOI: 10.1001/jama.1990.03440100023003.

<sup>13</sup> GUNTER, C. What it’s like to be an editor at a conference. *Genome Biology* 2014, 14, s. 136. DOI: 10.1186/gb4136.

Wraz z tym coraz bardziej dramatycznym wzrostem nadsyłanych manuskryptów pojawił się kolejny problem: coraz większa ich specjalizacja. I jest to być może jedna z głównych przyczyn coraz częstszego korzystania z recenzji zewnętrznej (tzn. prowadzonej ani przez redakcję, ani przed radę naukową pisma), które to zjawisko było początkiem procesu recenzji, jakim go znamy dzisiaj.

### **Kontrola jakości różnie skuteczna**

Funkcjonuje więc proces recenzji w naukowej świadomości przede wszystkim jako proces kontroli jakości. Tym ciekawsze są historyczne przypadki sytuacji, w których proces ten „zawiodł”: czasem dosłownie, czasem bynajmniej, a czasem w ogóle go nie było.

Chociaż formalny proces recenzji istniał teoretycznie od XVII w., wielu pismom, często uważanym za prestiżowe i dystygowane, wprowadzenie zinstytucjonalizowanej wersji tego procesu zajęło dekady. O tygodniku „Nature” wiemy na przykład<sup>14</sup>, że takiego formalnego procesu nie wprowadził aż do późnych lat 60., gdy redaktorem naczelnym został John Maddox. Wcześniej procesowi zdecydowanie brakowało struktury: wieść gminna niesie, że redaktor pisma w latach 50., Jack Brimble, pakował do kieszeni płaszcz po kilka prac i maszerował do klubu dla dżentelmenów Athenaeum znajdującego się niedaleko siedziby wydawnictwa. Tam prezentował prace członkom klubu i przepytывał ich co do walorów tychże prac. Ten wysoce nieobiektywny i niedoskonały proces był załącznikiem wprowadzonego potem przez Maddoxa systemu recenzji.

Cechą charakterystyczną pism o wysokim profilu jest to, że decyzje dotyczące prac są często podejmowane przez redaktorów bez konsultacji z recenzentami. Chociaż system ten zdaje się funkcjonować przyzwoicie, znane jest oczywiście wiele przypadków, w których zawodził<sup>15</sup>. W wypadku „Nature” klasycznym przykładem jest praca Hansa Krebsa dotycząca cyklu kwasu cytrynowego. Pracę tę w 1937 r. „Nature” odrzuciło, nie uznając jej za godną uwagi. Krebs nie omieszkał redaktorom przypomnieć o tym, gdy zwrócili się do niego z prośbą o recenzję w 1953 r., już po tym, gdy otrzymał Nagrodę Nobla za... odkrycie cyklu kwasu cytrynowego. W swojej korespondencji do pisma Krebs zaznaczył, że był to jedyny przypadek w jego karierze, gdy redakcja odmówiła publikacji pracy, tłumacząc się brakiem miejsca i zasugerowała kontakt z innym periodykiem.

W porównaniu z przypadkiem Krebsa niesamowicie interesujący jest przypadek Alberta Einsteina, o którym można przypuszczać, że z formalnym procesem recenzji spotkał się tylko raz w czasie swojej kariery<sup>16</sup>. O jego przełomowych pracach dotyczących teorii względności, których pięć opublikował w 1905 r. na łamach „Annalen der Physik”, wiemy tyle, że nie zostały poddane zewnętrznej recenzji. Trzeba tutaj pamiętać o tym, że redaktorem naczelnym pisma był znakomity niemiecki fizyk, Max Planck, który mógł

---

<sup>14</sup> *History of the journal Nature* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.nature.com/nature/history/>.

<sup>15</sup> Tamże; HORROBIN, D. The philosophical basis of peer review and the suppression of innovation. *JAMA* 1990, 263(10), s. 1438. DOI: 10.1001/jama.1990.03440100162024.

<sup>16</sup> KENNEFICK, D. Einstein versus the Physical Review. *Physics Today* 2005, 9. DOI: 10.1063/1.2117822.

zapewne z powodzeniem wypełnić rolę recenzenta. Jednak w 1936 r. Einstein wraz z Nathanem Rosenem wysłał do pisma „Physical Review” pracę dotyczącą istnienia fal grawitacyjnych. Pracę odesłano mu wraz z recenzją i sugestią, że autorzy powinni odnieść się do komentarzy recenzenta, zanim redakcja pracę ponownie rozpatrzy. Einstein odpowiedział oburzony, że manuskrypt został wysłany do publikacji, nie zaś do dzielenia się nim z innymi badaczami, ilustrując wyraźnie, że Einstein z procesem recenzji wcześniej się nie spotkał. Warto tu zaznaczyć, że w „Physical Review” w owym czasie wysyłanie prac do recenzji było już standardem. A w redakcji pisma do dzisiaj musi rozbrzmiewać chichot historii: z czasem okazało się, że tezy stawiane przez Einsteina i Rosena w odrzuconej pracy były błędne.

### **Jak sprostać oczekiwaniom**

W XXI w. proces recenzji jest już od dekad sformalizowanym procesem. Niezależnie od tego, czy redakcja pisma składa się z profesjonalnych redaktorów naukowych (jak w „Nature”, „Science” czy „Cell”), czy też prowadzona jest przez czynnych akademików, pierwszym etapem recenzji jest zawsze wstępna ocena pracy pod kątem jej wartości, aby sprawdzić, czy po pierwsze, pasuje ona w ogóle do profilu pisma, a po drugie, czy zawarte w niej wyniki są nowe, czy tylko potwierdzają wcześniejsze badania. Po pokonaniu tej pierwszej przeszkody przychodzi czas na recenzję właściwą, dokonywaną przez obywateli współbadaczy tej samej dziedziny. I to jest moment, gdy oczekiwania poszczególnych stron uwikłanych w recenzję zaczynają się powoli rozmiąć.

Zacznijmy jednak od tego, jak — z technicznego punktu widzenia — wygląda recenzja, i jak ją postrzega przeciętny redaktor. Znakomita większość czasopism naukowych przeprowadza recenzję w trybie pojedynczo ślepych: to znaczy, że autorzy nie wiedzą, kto jest recenzentem, ale recenzenci wiedzą, kim są autorzy<sup>17</sup>. Ta metoda, chociaż najbardziej praktyczna, od samego początku wprowadza istotną asymetrię w relacjach pomiędzy autorami a recenzentem. Recenzent znajduje się w bardzo komfortowej sytuacji: może bez przeszkód krytykować pracę, nie obawiając się, że autorzy spróbują się odegrać przy pierwszej nadarzającej się okazji. Taki system zapewnia z jednej strony, że recenzent do swoich obowiązków podejdzie bez obaw i nie będzie odczuwał skrupułów przed wyłuszczeniem wszystkich wątpliwości, jakie może mieć w stosunku do pracy. Z drugiej jednak strony sytuacja stwarza oczywiście pole do nadużyć — niesamowicie ważną rolę spełnia tutaj redaktor, który musi upewnić się, że po pierwsze autorzy nie są niesprawiedliwie traktowani przez recenzenta, a po drugie, że jeśli recenzent nie jest w stosunku do autorów i ich pracy uczciwy, np. próbując dewaluować wartość badań, to decyzja w sprawie pracy jest rzetelna i nie uwzględnia krytyki opartej na ukrytym konflikcie interesów.

---

<sup>17</sup> Niewielka liczba pism wykorzystuje inne systemy. Recenzja podwójnie ślepa oznacza, że autorzy nie znają recenzentów, a recenzenci autorów. Ten tryb jest niezbyt efektywny, gdyż recenzenci bardzo często mogą domyślić się tożsamości autorów na podstawie treści: po pierwsze, ponieważ pracując w tej samej dziedzinie, mają zazwyczaj jako takie pojęcie o tym, nad czym pracuje ich konkurencja. Po drugie zaś, ponieważ autorzy często odwoływali się będą do swoich wcześniejszych prac – więc ich tożsamość zdradzona będzie przez bibliografię pracy. Na przeciwnym końcu recenzenckiego spektrum jest recenzja otwarta. Tutaj wszyscy znają swoje wzajemne tożsamości. W ekstremalnych przypadkach, jak przytoczony wcześniej przykład pisma „Biology Direct”, recenzje są też publikowane, wraz z nazwiskami recenzentów, razem z pracą, której dotyczą.

Czego od recenzji oczekuje redaktor? Chociaż wstępna decyzja o tym, czy tematyka pracy jest adekwatna, a jej poziom wystarczający do dalszej recenzji, redakcja wciąż polega na recenzentach, aby te założenia potwierdzić. Bo badanie, które redaktorowi może wydawać się przełomowe, może po prostu przełomowe nie być: wystarczy, że autorzy (nierzetelnie) nie wspomną podobnych badań, a nawet najbardziej detalicznie przeszukiwanie baz danych nie jest zawsze skuteczne. Wówczas polegać musimy na ocenie recenzenta, który będąc specjalistą w tej samej dziedzinie, ma najlepsze pojęcie o aktualnym stanie wiedzy. Większość jednak oczekiwań wiąże się z merytoryczną zawartością pracy, oceną metodologii i prawidłowości analizy<sup>18</sup>.

O co więc my, redaktorzy, pytamy<sup>19</sup>? Po pierwsze o to, czy eksperyment był odpowiednio zaprojektowany i czy posiadał odpowiednie kontrole: czyli na przykład, gdy badamy, jak na szczęśliwość osób wpływa wygrana w totolotka, musimy najpierw sprawdzić, jak bardzo szczęśliwa jest taka osoba w ogóle. Gdy badamy, jaki wpływ na organizm ma wprowadzenie do niego nowego genu, musimy sprawdzić, czy reakcja, którą obserwujemy, jest wywołana genem, czy może tylko nośnikiem, na którym gen do komórki dostarczono. Po drugie pytamy o to, czy eksperyment został wykonany na wystarczająco dużej próbie: bo jedna jaskółka wiosny nie czyni. A im bardziej skomplikowany system, tym większa musi być próba, aby mieć pewność, że to, co widzimy, nie jest tylko przypadkową fluktuacją szumów. Tak więc w prostych systemach biologicznych testujących nieskomplikowaną zależność obserwacja zjawiska na próbie kilku, kilkunastu komórek może być wystarczająca. Eksperymenty psychologiczne, w których bada się złożone zależności, na które wpływ ma nie tylko sama fizjologiczna struktura mózgu, ale i wpływy kulturowe, wychowanie czy nastrój, w jakim danego dnia są poszczególni partycypanci badania, wymagają znacznej liczby uczestników<sup>20</sup>.

Niemniej ważne od pytań o poprawność metodologii badania są pytania o sposób interpretacji wyników. Czy przedstawione wnioski znajdują oparcie w opisanych danych? Czy też stanowią spekulacje? Jeśli są spekulacją, to czy zostało to poprawnie opisane? Czy przedstawiona interpretacja wyników jest w jakikolwiek sposób ograniczona projektem badania? Czy ograniczeniem może być zastosowana technika pomiarowa? Czy w analizie wyników zastosowano właściwe metody statystyczne, a jeśli nie, to jaki wpływ na wyniki miał błędny rachunek błędów? Czy badanie zostało przedstawione w kontekście aktualnej literatury tak, aby było jasne, które z opisanych odkryć są odkryciami autorów, a które tylko potwierdzeniem tego, co już wiemy?

Recenzentowi zadaje się też wiele pytań czysto technicznych: czy opis zastosowanej metody jest na tyle szczegółowy, aby umożliwić replikację badania? Czy dane przedstawione w pracy są przedstawione w sposób zalecany przez daną społeczność badawczą? Ten ostatni punkt, chociaż wydawać się może błahy, takim bynajmniej nie jest:

---

<sup>18</sup> Tu chciałbym zaznaczyć, że słowa te piszę z punktu widzenia redaktora w piśmie z zakresu nauk przyrodniczych. Inne kryteria mogą być brane pod uwagę na przykład w pismach humanistycznych – niemniej jednak zawsze jakaś lista kryteriów, które recenzent musi ocenić, będzie brana pod uwagę.

<sup>19</sup> HAMES, I. Peer review at the beginning of the 21st century. *Science Editing* 2014, 1(1), s. 4–8. DOI: 10.6087/kcse.2014.1.4.

<sup>20</sup> Warto tutaj dodać, że chociaż problem badań prowadzonych na zbyt małych próbach wraca ostatnio ze zdwojonym echem, to sprawa nie jest nowa: w psychologii o tym, że badania są statystycznie niewiarygodne właśnie przez wzgląd na zbyt małą liczbę uczestników, dyskutowano już co najmniej ćwierć wieku temu, zob. ROSSI, J. Statistical power of psychological research: What have we gained in 20 years? *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 1990, 58(5), s. 646–656. DOI:10.1037/0022-006X.58.5.646.



jeśli bowiem z powodu nieodpowiedniego bądź niestandardowego formatu z danych nie mogą skorzystać nawet osoby, które się na temacie znają i są nim zainteresowane, to z całą pewnością nie należy oczekiwać, że będą to w stanie zrobić osoby spoza danego środowiska. Udostępnienie zaś danych, materiałów, szczegółowych metod i protokołów badania powinno być „psim obowiązkiem” każdego badacza, którego badania finansowane są ze środków publicznych — czyli tak naprawdę znakomitej większości naukowców.

Recenzentów można pytać wreszcie o aspekty etyczne ich pracy, chociaż te uważny redaktor powinien zazwyczaj wychwycić sam. A przynajmniej w niektórych rodzajach badań istotnym będzie, czy w pracy znajduje się informacja o zgodzie odpowiedniego komitetu etycznego na badania na zwierzętach lub ludziach, czy metody pracy zgodne są z tzw. deklaracją helsińską. Warto też zwrócić uwagę, czy autorzy zadeklarowali jakkolwiek konflikt interesów: bo z pewnym dystansem podchodzić będziemy na przykład do pracy potwierdzającej, że palenie papierosów jest absolutnie nieszkodliwe, jeśli autorzy okażą się być pracownikami działu badawczego firmy tytoniowej.

Autorzy od recenzenta mogą i powinni oczekiwać jeszcze jednego: tego, że krytyka będzie konstruktywna, a także że wraz z nią do ręki otrzymają też listę poprawek, które pomogą im pracę ulepszyć. Często jednak trafiają się recenzenci z piekła rodem — z tymi muszą radzić sobie autorzy. Jeszcze częściej trafiają się z piekła rodem autorzy — i z tymi radzić musi sobie redaktor (tab. 1).

Tab. 1. Porównanie oczekiwań autorów i redaktorów względem recenzentów z częstym obrazem recenzentkiej rzeczywistości.

| <b>Recenzent święty</b>   | <b>Recenzent z piekła rodem</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Recenzję zwraca po dwóch dniach, gdy termin ma na za dwa tygodnie.</li><li>• Odpowiada rzeczowo na wszystkie zapytania redakcji.</li><li>• Udziela konstruktywnej krytyki; wskazuje nie tylko, gdzie w metodologii są błędy, ale także podpowiada, jak je naprawić.</li><li>• Jeśli praca jest za słaba dla danego pisma, doradza, w jaki sposób można poprawić wyniki poprzez dodanie nowych eksperymentów lub analiz.</li><li>• Nie ma jednak wygórowanych wymagań: dodatkowe doświadczenia lub analizy zawsze są w granicach finansowego i czasowego rozsądku.</li><li>• Jest kolegą po fachu (ang. <i>peer</i>), ale bywa też nauczycielem.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Recenzję zwraca wiele tygodni po terminie, po licznych e-mailach i telefonach.</li><li>• W recenzji stosuje język obraźliwy, ubliżając autorom.</li><li>• Żąda poprawek, które są nierealne: albo wymagają zbyt dużych nakładów finansowych, albo są całkiem poza tematyką główną pracy.</li><li>• Żąda nadmiernego cytowania własnych prac, nawet gdy nie jest to uzasadnione.</li><li>• Zataja konflikt interesów.</li><li>• Dzieli się nadesłanym poufnyim manuskrytem z kolegami.</li><li>• Bywa kolegą po fachu (ang. <i>peer</i>), ale zawsze jest katem.</li><li>•</li></ul> |

Powyższe listy (tab. 1) nie są oczywiście wyczerpujące, ale wyraźnie podkreślają różnicę pomiędzy tym, jaki recenzent powinien być (zgodnie z oczekiwaniami redakcji oraz autorów), a jaki często niestety bywa. Jednak gdy z niesfornymi recenzentami radzić sobie muszą zarówno redaktorzy, jak i autorzy, w wypadku niesfornych autorów cały ciężar spada już na redaktora (tab. 2).

*Tab. 2. Porównanie oczekiwań redaktorów i recenzentów względem autorów z częstym obrazem autorskiej rzeczywistości*

| <b>Autor święty</b>   | <b>Autor z piekła rodem</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Składając pracę w piśmie, załącza list wyjaśniający, o czym praca jest, jak jej wyniki wpisują się w obecną literaturę i dlaczego redakcja powinna chcieć tę pracę w ogóle rozpatrywać.</li><li>• Nie pyta co drugi dzień, czy praca już jest w recenzji, albo kiedy będzie decyzja.</li><li>• Decyzję odmowną przyjmuje ze zrozumieniem — nie musi się z nią zgadzać, może się od niej odwoływać, ale czyni to poprzez prezentację argumentacji za pracą, a nie przeciw redaktorom lub recenzentom.</li><li>• W liście do recenzentów i redakcji (przy powtórnym nadesłaniu pracy po poprawkach) dziękuje za wkład i pomoc w ulepszeniu pracy.</li><li>• Przy poprawianiu pracy stara się odnieść do wszystkich komentarzy i przeprowadzić — w miarę możliwości — sugerowane przez recenzentów doświadczenia i analizy.</li><li>• Jest kolegą po fachu, ale bywa też pilnym i pojętym uczniem.</li><li>•</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• W liście załączonym do pracy przekleja abstrakt.</li><li>• Domaga się, aby jego/jej praca była rozpatrzona już, teraz, natychmiast, a najlepiej to wczoraj.</li><li>• Zawsze uważa, że ma rację, nawet gdy jej nie ma. Złożona praca to samo złoto, a redakcja powinna kłaniać się do kolan za sam fakt jej nadesłania.</li><li>• W pracy nagminnie cytuje tylko i wyłącznie sam(ą) siebie, ale na zarzut, że praca jest tematycznie wąska, obraża się śmiertelnie.</li><li>• Zła recenzja, w jego/jej oczach jest zawsze tylko i wyłącznie winą recenzenta. W najlepszym wypadku może też być winą redaktora. Nigdy jednak nie wynika z tego, że praca jest po prostu słaba.</li><li>• Odwołując się od negatywnej decyzji, unika odpowiedzi na pytania merytoryczne; skupia się na dyskredytacji recenzentów i podkreśleniu, jak ważna jest praca dla wszystkich zainteresowanych. Nie precyzuje, że wszyscy zainteresowani to autorzy i ten jeden pan na końcu sali, który nieopatrznie zadał pytanie na wydziałowym seminarium.</li><li>• Bywa kolegą po fachu, ale jest przede wszystkim arogantem i megalomanem</li></ul> |

Tak naprawdę nie ma zestawu wskazówek, które pomogłyby autorom bardziej niż następująca: zawsze szanuj swoich czytelników. Czy są nimi redaktorzy pisma, czy recenzenci, czy wreszcie czytelnicy opublikowanej pracy. Czytelnicy nienawidzą bowiem, gdy marnuje się ich czas lub obraża. Poza tymi dwoma punktami, większość innych przywar tolerują.

Recenzentom rad można dać więcej: tutaj z pomocą przychodzi poradnik<sup>21</sup> opublikowany już blisko dekadę temu przez pismo „PLoS Computational Biology”. W tej związanej pracy zaproponowano dziesięć prostych zasad, których powinni trzymać się badacze recenzujący prace swoich kolegów. Niektóre z rad są zdroworozsądkowym skutkiem opisanych powyżej oczekiwań wobec recenzentów. Inne zwracają jednak uwagę na pewne ciekawe, a często przez recenzentów niedoceniane aspekty ich pracy, jak na przykład ten, że proces recenzji jest procesem współtworzenia publikacji, czyniąc recenzenta przynajmniej po części odpowiedzialnym za produkt końcowy. Albo ten, że recenzent w trakcie oceny cudzej pracy powinien sam uczyć się czegoś nowego. Warto zaś zawsze pamiętać o starej prostej zasadzie: nie czyni drugiemu, co tobie niemiłe, czyli recenzuj tak, że gdybyś sam był autorem publikacji, doceniłbyś tę recenzję jako wartościowy wkład w rozwój twojej pracy.

### **Nie naprawiaj, jeśli nie zepsute**

Nawet jednak założywszy, że zarówno autorzy, jak i recenzenci, zachowują się jak święci, pytanie o stan procesu recenzji nie straci na ważności: przy najlepszych bowiem nawet chęciach przez recenzentką sieć przemykać się będą mniej lub bardziej spektakularne buble.

Czy możemy temu przeciwdziałać? Tak postawione pytanie mija się z celem — wychodzi bowiem z błędnego założenia, że po recenzji przed publikacją nie ma już nic, że recenzja przed publikacją jest ostateczną wyrocznią. W istocie jest zaś inaczej: recenzja przed publikacją, chociaż potrzebna, jest jedynie zaczątkiem procesu ewaluacji i weryfikacji badań naukowych. Przepięknym tego przykładem jest przywołana przeze mnie na wstępie historia arsenowych bakterii, których nie było: tam proces recenzji przed publikacją zawiódł; nie oznacza to jednak, że dzisiaj będziemy zmieniać treść podręczników, bo arsenowe bakterie były opisane w piśmie recenzowanym. Wręcz przeciwnie, zadziałał bowiem kolejny mechanizm: recenzja po publikacji, na skutek której udało się wykryć fundamentalne błędy w pracy, a następnie pokazać, że wyniki są niepowtarzalne, a co za tym idzie — niewiarygodne.

Opisujący tę historię drugi z braci Eisenów, Jonathan<sup>22</sup>, na swoim blogu podsumował proces recenzji następującą wycieczką:

1. *Proces recenzji to nie magia*
2. *Proces recenzji nie jest systemem zero-jedynkowym*
3. *Proces recenzji nie jest statyczny*<sup>23</sup>.

Słowa te zakończył apelem, aby przestać przekreślać proces recenzji za każdym razem, gdy do druku trafia praca wadliwa. Bo proces recenzji nie jest zepsuty: proces recenzji jest niezrozumiany. Zapominamy o tym, że recenzja nie kończy się na opiniach formalnych recenzentów: recenzentem staje się każdy czytelnik, potrafiący pracę krytycznie przeanalizować. Zapominamy o tym, że recenzent to nie wyrocznia delficka:

<sup>21</sup> BOURNE, P., KORNGREEN, A. Ten simple rules for reviewers. *PLoS Computational Biology* 2006, 2(9), s. e110. DOI: 10.1371/journal.pcbi.0020110.

<sup>22</sup> Jonathan Eisen, podobnie jak jego brat Michael, także jest mocno zaangażowany w działalność *Public Library of Science* oraz w ruch open access.

<sup>23</sup> EISEN, J. Stop defying “peer review” of journal publications. *Phylogenomics* [on-line]. 2012 [dostęp 15.03.2014]. Dostępny w: <http://phylogenomics.blogspot.co.uk/2012/02/stop-deifying-peer-review-of-journal.html>.

nie zawsze musi mieć rację, gdyż jest tylko człowiekiem, w dodatku działającym i oceniającym na podstawie dostępnych w danym momencie danych, bieżącej wiedzy oraz doświadczenia. Nowe, wyprodukowane po publikacji dane, mogą całkowicie zmienić interpretację wyników, czy też światło, w jakim tym wynikiem przyglądał się będzie recenzent.

W binarnym szale filozofii *publish or perish* zapominamy też o tym, że decyzja o publikacji bardzo rzadko zostaje podjęta na podstawie przekonania, że dana praca nie może być jeszcze lepsza; najczęściej jest podejmowana, ponieważ praca jest tak dobra, jak jest to możliwe w danym momencie, przy określonym wkładzie pracy i w określonej skali czasowej.

Skoro zatem proces recenzji nie jest zepsuty, nie silmy się na to, aby go naprawiać. To, co możemy jednak zrobić, to praca nad jego ulepszeniem. Co każda osoba zaangażowana w ten proces może zrobić, to po prostu starać się jak najrzetelniej wypełniać powierzone jej autorsko-recenzencko-redaktorskie obowiązki.

#### **Bibliografia:**

1. *Biology Direct* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.biologydirect.com/>.
2. BOURNE, P., KORNGREEN, A. Ten simple rules for reviewers. *PLoS Computational Biology* 2006, 2(9), s. e110. Doi: 10.1371/journal.pcbi.0020110.
3. BURNHAM, J. The Evolution of Editorial Peer Review. *JAMA* 1990, 263(10), s. 1323. DOI: 10.1001/jama.1990.03440100023003.
4. CALCAGNO, V., DEMOINET, E., GOLLNER, K., GUIDI, L., RUTHS, D., DE MAZANCOURT, C. Flows of research manuscripts among scientific journals reveal hidden submission patterns. *Science* 2012, 338(6110). DOI: 10.1126/science.1227833.
5. EISEN, J. Stop defying "peer review" of journal publications. *Phylogenomics* [on-line]. 2012 [dostęp 15.03.2014]. Dostępny w: <http://phylogenomics.blogspot.co.uk/2012/02/stop-deifying-peer-review-of-journal.html>.
6. EISEN, M. Peer review is f\*\*\*ed up. W: *It is not junk* [on-line]. 2011 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://www.michaeleisen.org/blog/?p=694>.
7. GUNTER, C. What it's like to be an editor at a conference. *Genome Biology* 2014, 14, s. 136. DOI: 10.1186/gb4136.
8. HAMES, I. Peer review at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. *Science Editing* 2014, 1(1), s. 4–8. DOI: 10.6087/kcse.2014.1.4.
9. *History of the journal Nature* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.nature.com/nature/history/>.
10. HORROBIN, D. The philosophical basis of peer review and the suppression of innovation. *JAMA* 1990, 263(10), s. 1438. DOI: 10.1001/jama.1990.03440100162024.
11. KENNEFICK, D. Einstein versus the Physical Review. *Physics Today* 2005, 9. DOI: 10.1063/1.2117822.
12. MARSZAŁEK, R. Arsen-gate ciąg dalszy. W: *Nic prostszezo* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszezo.wordpress.com/2013/02/06/arsen-gate-ciag-dalszy/>.
13. MARSZAŁEK, R. O bakteriach, których nie było (tl;dr;bs). W: *Nic prostszezo po godzinach* [on-line]. 2012 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: [http://nicprostszezo.natemat.pl/4075\\_o-bakteriach-ktorych-nie-bylo-tl-dr-bs](http://nicprostszezo.natemat.pl/4075_o-bakteriach-ktorych-nie-bylo-tl-dr-bs).
14. MARSZAŁEK, R. O rozkoszach bycia publikowanym. W: *Nic prostszezo* [on-line]. 2012 [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszezo.wordpress.com/2012/07/18/o-rozkoszach-bycia-publikowanym/>.
15. MARSZAŁEK, R. Otwarta nauka a filozofia procesu wydawniczego. W: *Nic prostszezo* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszezo.wordpress.com/2013/10/23/otwarta-nauka-a-filozofia-procesu-wydawniczego/>.



16. MARSZAŁEK, R. Świat naukowy chce nowych wskaźników. W: *Nic prostszego* [on-line]. 2013 [dostęp 9.03.2014]. Dostępny w: <http://nicprostszego.wordpress.com/2013/05/18/swiat-naukowy-chce-nowych-wskaznikow/>.
17. ROSSI, J. Statistical power of psychological research: What have we gained in 20 years? *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 1990, 58(5), s. 646–656. DOI:10.1037/0022-006X.58.5.646.
18. *Rubriq* [on-line], [dostęp 20.03.2014]. Dostępny w: <http://www.rubriq.com/>.
19. SCHEKMAN, R. How journals like Nature, Cell and Science are damaging science. *Guardian* [on-line]. 2013 [dostęp 9.12.2013]. Dostępny w: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/09/how-journals-nature-science-cell-damage-science>.
20. SPIER, R. The history of peer-review process. *Trends in Biotechnology* 2002, 20(8), s. 357. DOI: 10.1016/S0167-7799(02)01985-6.

---

Marszałek, R. Jak naprawić zepsuty system recenzji?. *Biuletyn EBIB* [on-line] 2014, nr 4 (149), *Wokół czasopism naukowych*. [Dostęp 20.05.2014]. Dostępny w: <http://open.ebib.pl/ojs/index.php/ebib/article/view/243>. ISSN 1507-7187.