

Thorsten Ries

Uniwersytet w Gandawie

Filologia i proces pisania cyfrowego – metody i wyzwania

Abstract

Philology and the Digital Writing Process: Methods and Challenges

The article draws our attention to the so-called “born digital *dossier génétique*,” focusing on the specific aspects of its materiality. The born-digital record consists of digital objects, temporary files, metadata and fragmented traces of the writing process, which are scattered across multiple system locations and might be recoverable from the unallocated space of the data carrier. When the researcher analyzes a digital *dossier génétique*, he or she reads the writing process through the digital traces of the algorithmic processing on a specific historical system with specific forensically salient features. The forensic features to look at are historically specific for the archived system in question and need specific tools and media-archaeological knowledge to be interpreted adequately. In conclusion, the author argues that the forensic materiality of the born digital record poses important and attractive challenges to both scholarly editing and genetic criticism.

Słowa kluczowe: cyfrowe *dossier* genetyczne, humanistyka cyfrowa, krytyka genetyczna

Keywords: digital *dossier génétique*, digital humanities, genetic criticism

W sytuacji, gdy wśród współczesnych autorów powszechna stała się rezygnacja z pisania długopisem lub piórem na papierze na rzecz procesorów tekstu, pojawia się pytanie o istnienie materialnej podstawy dla krytyki tekstu, historycznych opracowań krytycznych czy francuskiej *critique génétique*. Ten kierunek badań został spisany w całości na straty przez uczonych takich, jak Wolf Kittler, Jacques Derrida i Marita Mathijsen. Stwierdzili oni, że stosowanie procesora tekstu nie pozostawia „żadnych śladów [...] [autorskiej] korekty”¹, co uniemożliwia wszelką analizę przed-tekstu jako rzekomo niemożliwego do odtworzenia „w materialnym sensie”²:

Skoro zatem można w dowolnym momencie skasować napisaną literę, nie pozostanie żaden ślad [autorskiej] korekty. [...] Nawet gdyby [autor] wpadł na pomysł zachowania wszystkich usuniętych ustępów na osobnym nośniku, edytorzy naukowcy nie mieliby wiele do roboty. Wynika to stąd, że wydruk zachowanych ustępów w porządku chronologicznym sam w sobie stanowiłby wydanie krytyczne. Czyni to otwartym pytanie, czy filologia i literatura w znanej nam postaci przetrwają nadejście tej technologii³.

Używanie komputera sprawia, że wszystko odbywa się szybko i wydaje się niezwykle proste; pojawia się myśl, że zmiany można wprowadzać w nieskończoność. Pisanie jest niesamowicie szybkie i łatwe. [...] Jednocześnie nie pozostaje najmniejszy widoczny lub obiektywny ślad korekt z poprzedniego dnia. [...] Uprzednio skreślenia i dopisane słowa pozostawiały coś w rodzaju blizny na papierze lub obraz widziany w pamięci. Istniał chwilowy opór, rozciągnięcie w czasie egzystencji skreślenia. Jednak obecnie to, co negatywne, tonie i jest kasowane; znika natychmiast, czasami w następnej krótkiej chwili. [...] Kolejne wyzwanie rzucone tak zwanej krytyce genetycznej, powstałej wokół brudnopisów, licznych wersji, korekt itd.⁴

Rękopisy uczą nas, że tekst jest rezultatem procesu roboczego, uwidocznionego jako żywa pamięć rękopisu. Przedstawiciele krytyki genetycznej bronią się, wskazując na to, co nazywają trzecim wymiarem tekstu, który można odnaleźć w rękopisie nieliniarnym. [...] [Ale tego] nie sposób odnieść do [współczesnych] autorów, którzy pracują w zupełnie innych wymiarach. Genetyczne studium tekstu stało się niemożliwością. [...] *Sofortkorrektur* [tzn. natychmiastowa korekta] oraz [„przed-tekst”] staną się kategoriami niemożliwymi do odtworzenia w sensie materialnym, [ponieważ] nie pozostawiają śladów⁵.

¹ W. Kittler, *Literatur, Edition und Reprographie*, „Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte” 1991, t. 65, s. 235.

² M. Mathijsen, *Genetic Textual Editing: the End of an Era* [w:] *Was ist Textkritik? Zur Geschichte und Relevanz eines Zentralbegriffs der Editionswissenschaft*, Hrsg. G. Mitterauer et al., Tübingen 2009, s. 234.

³ W. Kittler, *op.cit.*

⁴ J. Derrida, *The Word Processor* [w:] *idem, Paper Machine*, transl. R. Bowlby, Stanford 2005, s. 24 (pierwodruk francuskiego oryginału 1996).

⁵ M. Mathijsen, *op.cit.*, s. 235.

Od początku tego tysiąclecia wczesne próby i ujęcia teoretyczne cyfrowego zapisu twórczości literackiej podejmowano w ramach *critique génétique*⁶, projektu *Zur Genealogie des Schreibens*⁷, na polu medioznawstwa, historii, bibliografii⁸ oraz archiwoznawstwa. Od czasu publikacji *Mechanisms* Matthew G. Kirschenbauma⁹ uczestnicy kilku projektów międzynarodowych (np. PLANETS, NESTOR i InterPARES) oraz poszczególni badacze pracują nad procesami pisania cyfrowego i zarchiwizowanymi nośnikami danych; niektórzy stosują przykładowe rozwiązania z zakresu informatyki śledczej¹⁰, inni badają materiały zarchiwizowane samodzielnie przez dawców¹¹ (Vauthier 2014, Crombez i Cassiers 2015), jeszcze inni skupiają się nad poszczególnymi pojęciami, takimi jak interfejs i archiwum cyfrowe¹². W pracy *Track Changes* Kirschenbaum zawarł obszerną historię przetwarzania tekstu literackiego (głównie autorów anglosaskich), zaczynając od pierwszych komputerów osobistych opartych na mikroprocesorach Z80 i używanych przez Charlesa Bukowskiego, Stephena Kinga i Isaaka Asimova, przez twórczość Maksa Barry’ego, aż po czasy dzisiejsze¹³. Kirschenbaum dostrzega przyszły potencjał studiów filologicznych nad tekstami po-

⁶ J.-L. Lebrave, *Le généticien et l’ordinateur. Présentation*, „Genesis” 2006, nr 27, s. 159–160; L. Hay, *Le généticien et l’ordinateur. Les tracés manuscrits à l’ère numérique*, „Genesis” 2006, nr 27, s. 160–163.

⁷ „System ohne General”: *Schreibszenen im digitalen Zeitalter*, Hrsg. D. Giuriato, M. Stingelin, S. Zanetti, München 2006.

⁸ L. Gitelman, *Always Already New: Media, History, and the Data of Culture*, Cambridge–London 2006.

⁹ M.G. Kirschenbaum, *Mechanisms. New Media and the Forensic Imagination*, Cambridge–London 2008.

¹⁰ D. Reside, „Last Modified January 1996”: *The Digital History of RENT*, „Theatre Survey” 2011, vol. 52, issue 2, s. 335–340; M.G. Kirschenbaum, D. Reside, *Tracking the changes: Textual scholarship and the challenge of the born digital* [w:] *The Cambridge Companion to Textual Scholarship*, eds. N. Freistat, J. Flanders, Cambridge 2013, s. 257–273; M.G. Kirschenbaum, *Operating Systems of the Mind: Bibliography After Word Processing (The Example of Updike)*, „The Papers of the Bibliographical Society of America” 2014, vol. 101, issue 4, s. 381–412.

¹¹ R. Wilken, *Peter Carey’s Laptop*, „Cultural Studies Review” 2014, vol. 20, issue 1, s. 100–120, <http://dx.doi.org/10.5130/csr.v20i1.3835> [dostęp: 24.07.2017].

¹² T.A.C. Andreasen, *An archaeology of digital knowledge: Imaginaries of the digital cultural heritage archive*. Ph.D. thesis, Københavns Universitet, Det Humanistiske Fakultet, 2016, http://static-curis.ku.dk/portal/files/153826818/Ph.d._2016_Andreasen.pdf [dostęp: 11.12.2016]; M.O’K. Mara, *Nuala O’Faolain: New departures in textual and genetic criticism*, „Irish Studies Review” 2013, vol. 21, issue 3, s. 342–352; J.-L. Lebrave, *Computer forensics: La critique génétique et l’écriture numérique*, „Genesis” 2011, nr 33, s. 137–147; D. Van Hulle, *Digitaal kladwerk*, „De Witte Raaf” 2011, ed. 153, <http://www.dewitteraaf.be/artikel/detail/nl/3682> [dostęp: 24.07.2017].

¹³ M.G. Kirschenbaum, *Track Changes: A Literary History of Word Processing*, Cambridge 2016.

wstałymi w środowisku cyfrowym oraz przyszłe zadania „paleografologów elektronicznych”¹⁴:

[...] Jednak pojawiają się także bardziej przemyślane modele, głęboko zakorzenione w mających długie tradycje dyscyplinach, takich jak filologia, krytyka tekstu i bibliografia analityczna. Nie ogrom danych, lecz dane niewielkich rozmiarów – dane powolne. Przykładem jest badacz literatury wykorzystujący techniki z zakresu informatyki śledczej do starannej rekonstrukcji procesu powstawania dzieł [autora na podstawie] twardych dysków, w sposób przypominający odtworzenie niegdyś przez Lawrence’a Raineya historii pisania poematu *Ziemia jałowa* za pomocą analizy kryminalistycznej dokumentu. [...] ¹⁵

1

Po ukazaniu się *Mechanisms* Kirschenbauma, w ślad za kolejnymi publikacjami tego badacza¹⁶, pracami takich autorów, jak Luciana Duranti¹⁷, Jeremy Leighton John¹⁸, Doug Reside¹⁹ (2014a, 2014b) oraz kilkoma opracowaniami wieloautorskimi²⁰, obrazowanie stosowane w kryminalistyce (*forensic imaging*) stało się jedną ze standardowych praktyk długotrwałego przechowywania noś-

¹⁴ *Idem*, *The Transmissions of the Archive: Literary Remains in the Late Age of Print*, wykład na University of Pennsylvania, 14.03.2016, <https://youtu.be/6TuA4dkRegQ>, 43 min. 54 sek. [dostęp: 11.12.2016].

¹⁵ *Idem*, *Track Changes...*, *op.cit.*, s. 232–233.

¹⁶ M.G. Kirschenbaum, *Stephen King’s Wang*, wykład w New York Public Library 16.12.2011, <https://archive.org/details/2011-12-stephen-kings-wang> [dostęp: 24.07.2017]; *idem*, *The textual Condition: Digital Humanities, Born-Digital Archives, and the Future Literary*, „Digital Humanities Quarterly” 2013, vol. 7, issue 1, <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/7/1/000151/000151.html> [dostęp: 24.07.2017]; *idem*, *Operating Systems of the Mind...*, *op.cit.*, s. 381–412; *idem*, *Track Changes...*, *op.cit.*

¹⁷ L. Duranti, *From Digital Diplomats to Digital Records Forensics*, „Archivaria”, 2009, vol. 68, s. 39–66.

¹⁸ J.L. John, *Digital Forensics and Preservation. DPC Technology Watch Report 12–03 November 2012. Digital Preservation Coalition*, <http://dx.doi.org/10.7207/twr12-03> [dostęp: 24.07.2017].

¹⁹ D. Reside, „Last Modified January 1996”...; *idem*, *Digital Genetic Criticism of RENT*, abstrakt wykładu wygłoszonego podczas Digital Humanities Conference 2012 w Hamburgu, <http://www.dh2012.uni-hamburg.de/conference/programme/abstracts/digital-genetic-criticism-of-rent.1.html> [dostęp: 25.07.2017].

²⁰ S. Thomas *et al.*, *Personal archives accessible in digital media project*, Workbook on digital private papers, 2007, PARADIGM project, <http://www.paradigm.ac.uk/workbook/> [dostęp: 24.07.2017]; L. Duranti, B. Endicott-Popovsky, *Digital Records Forensics: A New Science and Academic Program for Forensic Readiness. ADFSL Conference on Digital Forensics, Security and Law*, 2010, <http://arqtleufes.pbworks.com/w/file/fetch/94919918/Duranti.pdf> [dostęp: 24.07.2017]; G. Redwine *et al.*, *Born Digital: Guidance for Donors, Dealers, and Archival Repositories*, Washington 2013, <http://www.clir.org/pubs/reports/pub159/pub159.pdf> [dostęp: 24.07.2017]; M.G. Kirschenbaum, D. Reside, *op.cit.*

ników pamięci w archiwach, bibliotekach oraz instytucjach pamięci. Obrazy utrwalające strumienie bitów stanowią abstrakcyjne odwzorowanie fizycznej struktury danych nośnika cyfrowego, będące odbiciem niektórych interesujących z kryminalistycznego punktu widzenia cech materialnych pierwotnego świadka cyfrowego, takich jak fizyczna struktura plików i partycji, pozostałości skasowanych danych, pliki systemu operacyjnego i wpisy dziennika. Cechy te, w połączeniu z gwarancją trwałości, autentycznością i możliwością cytowania, czynią z odwzorowań kryminalistycznych odpowiedni i ujednociony format przechowywania źródeł dla badań z zakresu tekstologii, filologii i bibliografii. Świadczą o tym wyniki kilku projektów archiwizacyjno-badawczych, których przedmiotem były prywatne archiwa cyfrowe Salmana Rushdiego²¹, Normana Mailera²², Jonathana Larsona²³, Johna Updike'a²⁴, Hanifa Kureishiego²⁵ i Friedricha A. Kittlera²⁶. Z punktu widzenia *critique génétique* oryginalne twarde dyski stanowią szczególnie interesujące nośniki danych, gdyż mogą zawierać migawki (*snapshots*) brulionowych wersji tekstu i ślady procesu pisania utrwalone w dokumentach cyfrowych, plikach tymczasowych, możliwych do odzyskania pozostałościach skasowanych plików oraz metadanych w różnych lokalizacjach. Z tej przyczyny twarde dyski są potencjalnie bogatym źródłem materiału w postaci wariantów wersji roboczych, źródłem, z którym filologia i krytyka genetyczna posiadają obecnie niewielkie doświadczenie praktyczne. Dziedzinami wymagającymi badań, wieloletnich doświadczeń i wymiany między naukowcami są zwłaszcza: przetrwanie i transmisja skasowanych wersji roboczych na nośnikach różnych platform sprzętowych i programistycznych po latach użytkowania (skutki nadpisywania, defragmentacji, usuwania danych sprzętowych itp.), archiwizacja oraz obrazowanie.

Obrazy utrwalające strumienie bitów, utworzone za pomocą narzędzi dd, onc lub któregoś z ich wariantów w systemach UNIX/Linux (np. dd_rescue)

²¹ D. Rockmore, *The Digital Life of Salman Rushdie*, „The New Yorker” 29.07.2014, <http://www.newyorker.com/tech/elements/digital-life-salman-rushdie> [dostęp: 24.07.2017].

²² M. Light, *Managing Risk with a Virtual Reading Room: Two Born-Digital Projects* [w:] *Reference and Access: Innovative Practices in Archives and Special Collections*, ed. K. Theimer, Lanham 2014, s. 17–35.

²³ D. Reside, „Last Modified January 1996”...; *idem*, *Digital Genetic Criticism...*; M.G. Kirschenbaum, D. Reside, *op.cit.*

²⁴ M.G. Kirschenbaum, *Operating Systems of the Mind...*, *op.cit.*; *idem*, *Track Changes...*, *op.cit.*

²⁵ J.L. John, *Applying Forensics to Preserving the Past: Current Activities and Future Possibilities. First Digital Lives Research Workshop at the British Library, 11–12 September 2014*, <http://britishlibrary.typepad.co.uk/digital-scholarship/2014/09/first-digital-lives-research-workshop-2014-at-the-british-library.html> [dostęp: 24.07.2017].

²⁶ J. Enge, H.W. Kramski, „Arme Nachlassverwalter...”: *Herausforderungen, Erkenntnisse und Lösungsansätze bei der Aufbereitung komplexer digitaler Datensammlungen* [w:] *Von der Übernahme zur Benutzung. Aktuelle Entwicklungen in der digitalen Archivierung. 18. Tagung des Arbeitskreises Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen on 11–12 March 2014 in Weimar*, Hrsg. J. Filthaut, Weimar 2014, s. 53–62.

w śledczych środowiskach roboczych, takich jak BitCurator²⁷, lub za pomocą komercyjnego oprogramowania śledczego, takiego jak EnCase, to dokładne bitowo odwzorowania struktury danych oryginalnego nośnika materialnego. Odwzorowania typu kryminalistycznego gwarantują trwałość istnienia dowodu, mogą być uwierzytelniane i cytowane z wartościami skrótu (*hash values*), otwierane w innych systemach operacyjnych i analizowane za pomocą narzędzi typu kryminalistycznego, a nawet mogą stanowić podstawę wirtualizacji. Znane przykłady to imitacje komputera Mac Performa 5400/180²⁸, należącego do Salmana Rushdiego, oraz komputera Apple Macintosh Viléma Flussera²⁹. Wykonane przy użyciu technik kryminalistycznych odwzorowania nośników pamięci zawierają nie tylko dokumenty zapisane przez autora, lecz także pozostałości skasowanych plików w nieprzydzielonej przestrzeni na dysku, np. w plikach tymczasowych. Jeśli dane te nie zostały jeszcze nadpisane lub w inny sposób usunięte, można je odzyskać, stosując metody cofania usunięcia, odtwarzania plików na podstawie fragmentów (*file carving*), analizy luźnej przestrzeni (*slack space*) dyskowej³⁰ lub w punktach odzyskiwania systemu, takich jak partycje VSS³¹ lub funkcja File History (Win 8, 10) / Time Machine (Mac). Wyodrębniona do postaci statycznej fizyczna struktura nośnika danych jest uważana za właściwe źródło dla informatyki śledczej, ponieważ udowodniono, że fizyczny cień magnetyczny przeszłych czynności zapisu na dyskach twardych nie może być wykorzystywany w praktyce do odzyskiwania nadpisanych plików lub ich fragmentów³². Praktyczne konsekwencje wprowadzenia dysków półprzewodnikowych (SSD) dla obrazowania typu kryminalistycznego i odzyskiwania danych przez organy ścigania oraz, co za tym idzie, dla długotrwałej archiwizacji i analizy filologicznej są obecnie przedmiotem badań kryminalistycznych³³.

²⁷ C.A. Lee *et al.*, *From Code to Community: Building and Sustaining BitCurator through Community Engagement*, A Product of the BitCurator Project, September 30, 2014, <http://www.bitcurator.net/wp-content/uploads/2014/11/code-to-community.pdf> [dostęp: 24.07.2017].

²⁸ D. Rockmore, *op.cit.*

²⁹ *The Digital Heritage of Vilém Flusser*, <http://bw-fla.uni-freiburg.de/demo-flusser.html> [dostęp: 24.07.2017].

³⁰ T. Ries, „Die geräte Klüger als ihre Besitzer“: *philologische Durchblicke hinter die Schreibszenen des Graphical User Interface. Überlegungen zur digitalen Quellenphilologie, mit einer textgenetischen Studie zu Michael Speiers ausfahrt st. nazaire*, „Editio“ 2010, t. 24, s. 149–199.

³¹ J. Metz, *Libvshadow: Library and tools to access the Volume Shadow Snapshot (VSS) format*, 2011, <https://github.com/libyal/libvshadow> [dostęp: 25.07.2017].

³² C. Wright, D. Kleiman, S. Sundhar R.S., *Overwriting Hard Drive Data: The Great Wiping Controversy* [w:] *Information Systems Security. 4th International Conference, ICISS 2008, Hyderabad, India, December 16–20, 2008. Proceedings*, eds. R. Sekar, A.K. Pujari, Berlin–Heidelberg 2008, s. 243–257.

³³ G.B. Bell, R. Boddington, *Solid State Drives: The Beginning of the End for Current Practice in Digital Forensic Recovery?*, „Journal of Digital Forensics, Security and Law”

Dokument cyfrowy i ślad cyfrowy nie stanowią same w sobie wystarczającego dowodu, gdyż należy je oceniać na tle pierwotnego kontekstu systemowego, czyli konkretnego historycznego zestawienia sprzętu, systemu operacyjnego, aplikacji i danych użytkownika. Pliki, dane tekstowe, metadane i informacje kontekstowe istotne dla powstałego cyfrowego *dossier génétique* rozproszone są w kilku warstwach zarchiwizowanego systemu. Techniczną współzależność śladu i kontekstu w procesie analizy cyfrowej typu kryminalistycznego można określić mianem „rozproszonej” i „warstwowej materialności” historycznego zapisu cyfrowego. Powyższe terminy nawiązują do pracy Jean-Francois Blanchettes’a *A Material History of Bits*³⁴, w której analizuje on rolę modularyzacji, warstwowej struktury stosów (*stacks*) i obliczania rozproszonego w historii infrastruktur obliczeniowych jako abstrakcji, których celem jest „uwolnienie użytkowników i programistów od specyficznych ograniczeń właściwych materialnym zasobom procesów obliczeniowych”, ale które zawsze wiążą się z „kompromisem kosztem wydajności wymaganym przez abstrakcję”³⁵, co odciska swoje piętno na konstrukcji systemu, jego mechanizmach i w konsekwencji – na zapisie cyfrowym poddawany analizie typu kryminalistycznego. Johanna Drucker interesująco podsumowuje koncepcję rozproszonej materialności cyfrowej, wyznaczając granice „metody kryminalistycznej”:

Materialność rozproszona skupia się na sieci wzajemnych zależności, od których zależy samo istnienie każdego wytworu cyfrowego. Z tej perspektywy każdy cyfrowy „podmiot” jest zależny od serwerów, sieci, oprogramowania, środowisk hostingowych i zależności między nimi w taki sam sposób, w jaki istota biologiczna zależy od warunków atmosferycznych i klimatycznych. Rozszerzenie metody kryminalistycznej w postaci koncepcji rozproszenia wymaga uwzględnienia wielu warstw i zależności między sprzętem, oprogramowaniem, szerokością pasma, przetwarzaniem, archiwizacją, pamięcią i innymi czynnikami. W ujęciu „rozproszonym” dostrzeżone zostaje przejście od materialności opartej na jednej właściwości lub czynniku do ujęcia opartego na wielu systemach, wykonujących powiązane z sobą czynności. [...] Wszelkie wytwory tekstowe i materialne można pojmować w ten sam sposób – jako zależne od powiązanych z sobą systemów i uwarunkowań (Drucker 2013, akapit 21)³⁶.

2010, vol. 5, nr 3, s. 1–20; P. Bednar, V. Katos, *SSD: New Challenges for Digital Forensics*, 2011, <http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/5456453/4318024.pdf> [dostęp: 30.07.2017] (Wbrev znajdującym się tam informacjom bibliograficznym artykułu nie ma w spisie treści książki *Information Systems: Crossroads for Organization, Management, Accounting and Engineering*, eds. M. De Marco *et al.*, Heidelberg *etc.* 2012. – przyp. red.).

³⁴ J.-F. Blanchette, *A Material History of Bits*, „Journal of the American Society for Information Science and Technology” 2011, vol. 62, issue 6, s. 1042–1057.

³⁵ *Ibidem*, s. 1042.

³⁶ J. Drucker, *Performative Materiality and Theoretical Approaches to Interface*, „Digital Humanities Quarterly” 2013, vol. 7, issue 1, akapit 21, <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/7/1/000143/000143.html> [dostęp: 24.07.2017].

Przyjmując podobną perspektywę, Jeremy Leighton John podkreśla rolę „ujęcia wielodowodowego” w informatyce śledczej. Na kartach swojego przewodnika *Digital Forensics and Preservation* stwierdza:

Kontekst i integracja: Zarówno wykorzystanie kryminalistyczne osobistych archiwów, ich ochrona, jak i studia nad nimi zależą od zrozumienia wartości kontekstu. W kryminalistyce określa się to mianem perspektywy wielodowodowej, zgodnie z którą bada się i interpretuje określoną liczbę zachowanych śladów w celu wstecznych ustalenia wcześniejszego stanu lub zdarzenia [...]³⁷.

John wywodzi znaczenie tej zasady dla kryminalistyki ze „skali, złożoności i przenikających się poziomów abstrakcji nowoczesnych systemów obliczeniowych”, w których „małe, pozornie niezależne zachowane ślady wzajemnie się potwierdzają, umożliwiając stworzenie obrazu przeszłych zdarzeń lub obiektów”. Zwłaszcza prawidłowe określenie systemowego czasu odniesienia może być „zadaniem bardzo zawiłym”, wymagającym ujęcia wielodowodowego, w którym korzysta się z rozproszonych zasobów „w sposób bardzo przypominający naukowe metody analizy tekstu”³⁸.

Koncepcja rozproszonej materialności cyfrowej i ujęcie wielodowodowe postulują wzajemną zależność obiektu lub śladu cyfrowego i jego konkretnego historycznego kontekstu obliczeniowego z zarówno kryminalistycznego, jak i filologicznego punktu widzenia. Kopie i fragmenty obiektów cyfrowych oraz metadane zostały rozsiane w systemie i połączone z nim sieci podczas procesu pisania, pozostawiając ślady, których skuteczne usunięcie przez inne procesy następujące później nie było możliwe. Dlatego warianty wersji roboczych wytworzone podczas pisania są potencjalnie znacznie rozproszone w systemie operacyjnym i jego kilku warstwach, w sposób formalnie zdeterminowany przez specyficzny etap procesu. Migawki wersji roboczej można znaleźć zarówno w oryginalnym pliku dokumentu, zagnieżdżone w nim jako wytwory funkcji szybkiego zapisywania (w binarnej strukturze dokumentu), jak i w plikach tymczasowych lub automatycznych kopiach zapasowych (na poziomie aplikacji), które można odzyskać za pomocą narzędzi typu kryminalistycznego.

Należy zauważyć, że wektory specyficznego rozkładu materiału, transmisji i dostępu kryminalistycznego dla każdego z wymienionych typów śladów na nośnikach przechowywanych w archiwum są w dużym stopniu specyficzne dla danej wersji i same w sobie są przedmiotem badań z dziedziny archeologii mediów i historii informatyki. Przykładowo, wytwory funkcji szybkiego zapisywania można znaleźć w dokumentach cyfrowych i plikach tymczasowych utworzonych za pomocą wersji programu Microsoft Word (il. 1, 2, 3), które wykorzystywały format binarny .doc, natomiast znaczniki RSID są – z punktu widzenia *critique génétique* – najbardziej interesującą

³⁷ J.L. John, *Digital Forensics...*, s. 43.

³⁸ *Ibidem*, s. 13.

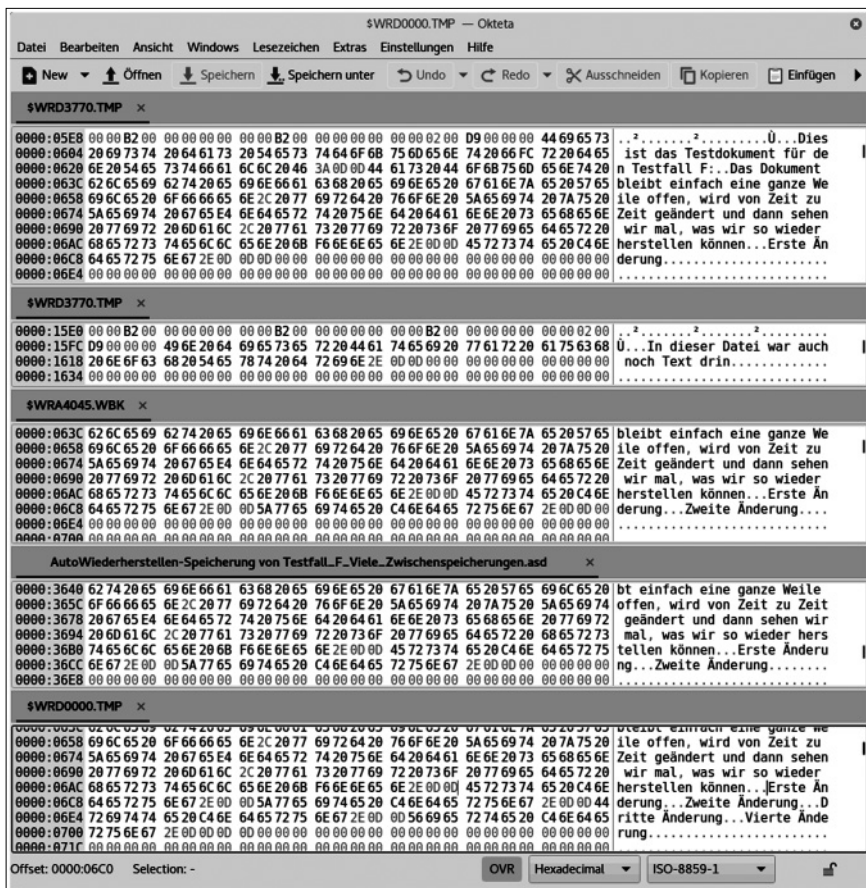
Name	Größe	Geändert
AutoWiederherstellen-Speicherung von TestfallA.asd	19,5 kB	12. Feb 2010
AutoWiederherstellen-Speicherung von TestfallB_FastSave.asd	19,5 kB	12. Feb 2010
AutoWiederherstellen-Speicherung von TestfallC_BackgroundSave.asd	19,5 kB	12. Feb 2010
AutoWiederherstellen-Speicherung von Testfall_F_Viele_Zwischenspeicherungen.asd	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRA0003.WBK	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRA3773.WBK	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRA4045.WBK	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRD0000.TMP	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRD0004.TMP	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRD0199.TMP	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRD1236.TMP	19,5 kB	12. Feb 2010
\$WRL0199.TMP	19,5 kB	12. Feb 2010

Il. 1. Pliki tymczasowe odzyskane podczas eksperymentu w procesie pisania w programie Microsoft Word (2000), typy plików: ASD, WBK, TMP

wersją formatu .docx wykorzystującego język XML (Office Open XML)³⁹. Funkcja szybkiego zapisywania była stosowana przez firmę Microsoft w pakietach Office do wersji z roku 2007, aby przyspieszyć procesy zapisywania na powolnych dyskach twardych. Zamiast zapisywać cały plik od nowa po poleceniu *Zapisz*, aplikacja dodawała zmiany przyrostowo na końcu strumienia danych binarnych maksymalnie 14 razy, pozostawiając usunięte i wariantowe ustępy tekstu w dokumencie, ułożone chronologicznie warstwami. Pliki tymczasowe tych generacji aplikacji MS Word cechuje podobny mechanizm. Znaczniki RSID, znajdujące się w plikach .docx utworzonych w programie Microsoft Word od wersji z 2007 roku, nie przechowują tekstów usuniętych ani wariantowych (co następuje w przypadku plików tymczasowych), ale rejestrują genetyczne uwarstwienie tekstu istniejące w dokumencie cyfrowym. Inny przykład wdrożenia zmian wpływających na kryminalistyczny zapis cyfrowy *dossier génétique* to wprowadzenie autodefragmentacji twardych dysków, czemu towarzyszyło wdrożenie punktów przywracania systemu, takich jak partycja Volume Shadow Service (partycja usługi kopiowania woluminów, partycja VSS)⁴⁰ oraz – nieco później – funkcji File History. Na swojej liście

³⁹ Z. Fu *et al.*, *Forensic investigation of OOXML format documents*, „Digital Investigation” 2011, vol. 8, issue 1, s. 48–55. Zob. także: T. Ries, „Die geräte Klüger als ihre Besitzer”..., s. 162–169; G. Redwine *et al.*, *op.cit.*, s. 46.

⁴⁰ H. Carvey, *Windows Forensic Analysis Toolkit: Advanced Analysis Techniques for Windows 8*, 4th ed., Waltham 2014, s. 49–74.



II. 2. Pliki tymczasowe odzyskane podczas eksperymentu w procesie pisania w programie Microsoft Word (2000) typu TMP, WBK, ASD, podgląd w edytorze heksadecymalnym (Okteta). W dwóch pierwszych zakładkach okna widoczne są części pliku \$WRD3770. TMP wraz z pierwszym zapisem pliku i ustępem, który usunięto zanim plik został zapisany po raz pierwszy. W pozostałych trzech zakładkach widoczne są odzyskane etapy procesu pisania w plikach WBK, ASD and TMP, które zostały automatycznie zapisane, a następnie usunięte przez użytkownika – ale ich odzyskanie było możliwe.

wyzwań czekających informatykę śledczą do roku 2020 Simson Garfinkel wy-
mienia, oprócz chmury obliczeniowej, także trudności z dostępem do pamięci
zagnieżdżonych w urządzeniach mobilnych oraz „rozmnożenie się systemów
operacyjnych i formatów plików”, konieczność „analizowania wielu urzą-
dzeń” w ramach każdego dochodzenia oraz możliwość rozposzczelnienia się
szyfrowania⁴¹.

⁴¹ S. Garfinkel, *Digital forensics research: The next 10 years*, „Digital Investigation” 2010, vol. 7, supplement, s. S66.

```

<w:body>
  <w:p w:rsidR="00DF326F" w:rsidRDefault="00BB246B">
    <w:r><w:t>This is </w:t></w:r>
    <w:r w:rsidR="00007AD8"><w:t>a later revised </w:t></w:r>
    <w:r><w:t>paragraph.</w:t></w:r>
  </w:p>
  <w:p w:rsidR="00BB246B" w:rsidRDefault="00BB246B">
    <w:r><w:t>In a second </w:t></w:r>
    <w:r w:rsidR="00007AD8"><w:t>, as well revised later </w:t></w:r>
    <w:r><w:t>paragraph </w:t></w:r>
    <w:r w:rsidR="00EB7E8F"><w:t>at least </w:t></w:r>
    <w:r><w:t>we find that the revisions to both paragraphs have taken place
    in the same revision cycle, as they both bear the same RSID-Tag number:
    00007AD8.</w:t></w:r>
  </w:p>
</w:body>

```

Il. 3. (Uproszczona) prezentacja znaczników RSID zamieszczonych w części document.xml pliku DOCX skompresowanego do formatu archiwum ZIP

2

Ponieważ materialność utworzonego zapisu cyfrowego różni się zasadniczo od materialności rękopisu lub maszynopisu, chciałbym poświęcić nieco miejsca podstawowym pojęciom filologicznym, takim jak „dokument”, „tekst”, „nośnik tekstu” i „wariant” w „warunkach.txtowych”⁴² (Kirschenbaum 2013). Zarówno w filologicznych, jak i technicznych definicjach pojęcia „dokument” zasadniczą rolę odgrywa zwykle kategoria fizycznej materialności nośnika tekstu, nie tylko w sensie przenośnym, jako „fizycznego pojemnika” na tekst⁴³, lecz także w sensie dalej posuniętej identyfikacji dokumentu oryginalnego, pierwotnego zapisu, z jego fizycznością. Kirschenbaum⁴⁴ cytuje *Statement on the Significance of Primary Records* (jako zbiorowy autor tekstu występuje tam „Modern Language Association of America”)⁴⁵. W oświadczeniu MLA czytamy: „Zapis pierwotny można zdefiniować adekwatnie jako fizyczny obiekt wytworzony lub użyty w konkretnym momencie w przeszłości, który był przedmiotem zainteresowania w danej sytuacji”. Autor dodaje: „Jednak w tej kwestii definicja MLA jest połowiczna. Dzisiaj pojęcia zapisu pierwotnego nie można już utożsamiać z fizycznym obiektem. Wszelkiego rodzaju teksty elektroniczne, pliki, dane wsadowe i transmisje są bez wątpienia zapisami pierwotnymi”⁴⁶. Ewolucja technologii oraz używanie obecnie pojęcia

⁴² M.G. Kirschenbaum, *The textual Condition...*

⁴³ P.L. Shillingsburg, *Scholarly Editing in the Computer Age: Theory and Practice*, Athens 1986, s. 174.

⁴⁴ M.G. Kirschenbaum, *The Transmissions of the Archive...*, 24 min. 50 sek.

⁴⁵ Modern Language Association of America, *Statement on the Significance of Primary Records* [w:] *Significance of Primary Records*, „Profession” 1995, s. 27.

⁴⁶ M.G. Kirschenbaum, *The Transmissions of the Archive...*, 25 min. 27 sek.

dokument cyfrowy w znaczeniu obiekt cyfrowy w oczywisty sposób komplikuje definicję pojęcia dokument, a konkretnie – współzależność fizycznej materialności i tekstu, która była dotąd cechą definiującą. Napięcie między materialnością cyfrową i pojęciem dokument lub tekst, a konkretnie: tekst literacki, staje się szczególnie widoczne, gdy weźmiemy pod uwagę kwestię kodu. Przykładowo, Michael Speier nadał rangę tekstu poetyckiego skopiowanemu i wklejonemu kodowi HTML/CSS we wstępnej wersji cyfrowej swojego wiersza *september st. nazaire*. Stało się to prawdopodobnie przypadkowo, gdyż w dokumencie cyfrowym fragmentaryczny kod zgodnie z zamierzeniem autora nie miał być nigdy odczytywany przez wyszukiwarkę. W kolejnej wersji poeta zredukował kod do słów „gezeiten-code” (kod przypływów i odpływów) i „quellcode der gezeiten” (kod źródłowy przypływów i odpływów) oraz ograniczył zasięg znacznika CSS „” do wersów „da bist du ganz nackt / wirklich strong” (oto jesteś całkiem nagi / naprawdę silny)⁴⁷. Inny przykład, który podważa nasze filologiczne rozumienie pojęcia dokument, to próbki programistyczne Friedricha A. Kittlera, uważane za praktyczną część jego teoretycznej pracy nad teorią mediów i tym samym będące wyzwaniem dla edytora naukowego⁴⁸. Pytanie brzmi: w jakim sensie kod jest dokumentem? Staje się to zagadnieniem kluczowym dla przyszłych studiów filologicznych nad twórczością dzisiejszych pisarzy, którzy skupiają się na cyfrowości i uważają kodowanie za środek wyrazu w literaturze i sztuce. Kathrin Passig, laureatka Nagrody im. Ingeborg Bachmann w 2006 roku, razem z Johannesem Janderem napisała poradnik *Weniger schlecht programmieren* (Nie programujmy aż tak źle)⁴⁹. Jeśli spojrzymy na dzisiejszą literaturę cyfrową, prace J.R. Carpentera, np. *There he was, gone* (2012)⁵⁰, w której kod wykonywalny wiersza zlewa się z komentarzem poetologicznym, zasługują na uwagę w takim samym stopniu, jak conceptualna poezja cyfrowa i teoria Hannesa Bajohra i Gregora Weichbrodta. Ci ostatni autorzy stworzyli wspólnie cyfrową grupę literacką *0x0a* i przeczesałi media społecznościowe w celu zebrania próbek języka prawicowego i antyimigranckiego ruchu Pegida w ramach projektu *Die Sprache Pegidas* (Język Pegidy), czego rezultatem była publikacja online zatytułowana *Glaube Liebe Hoffnung* (Wiara, nadzieja, miłość) – przykład cyfrowej sztuki dokumentu/dokumentacji, wygenerowanej przy użyciu aplikacji⁵¹. Na wzmiankę zasługuje także „kodowana poezja” i „poezja danych” Jörga Piringera jako część jego dorobku eksperymentator-

⁴⁷ T. Ries, „Die geräte Klüger als ihre Besitzer”..., s. 177, 180–181.

⁴⁸ J. Enge, H.W. Kramski, *op.cit.*; M. Hiller, *Diskurs/Signal (I): Literaturarchive nach Friedrich Kittler* [w:] *Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, Hrsg. F. Balke, B. Siegert, J. Vogl, München 2013, s. 147–156.

⁴⁹ K. Passig, J. Jander, *Weniger schlecht programmieren*, Beijing etc. 2013.

⁵⁰ J.R. Carpenter, *There he was, gone*, <http://luckysoap.com/therehewasgone/> [dostęp: 24.07.2017].

⁵¹ H. Bajohr, G. Weichbrodt, *Die Sprache Pegidas*, <http://0x0a.li/de/die-sprache-pegidas/> [dostęp: 11.12.2016].

skiego (twóca jest także muzykiem i performerem). Piringer sięga po nowe metody zaawansowanej cyfrowej *poésie automatique*, korzystając przy tym nawet ze sztucznych sieci neuronowych⁵². Za swoją misję uważa on cyfrowe usamodzielnienie się i samowystarczalność dzisiejszego pokolenia poetów: „poeci, którzy pojawią się w najbliższych latach, nie będą siedzieć bezczynnie, pozostawiając algorytmy języka suwerennej władzy koncernów”⁵³. Oddziały ochrony danych cyfrowych, archiwa, instytucje pamięci i filolodzy będą w przyszłości zajmować się twórczością tych autorów i muszą stworzyć odpowiednie do tego metody i środki.

Z punktu widzenia historii mediów dokument (analogowy), rozumiany jako wydany przez organ władzy dokument prawny, umowa lub certyfikat, może być przedstawiony w sądzie jako dowód. Jego materialność i wyjątkowa natura weryfikowalnego kryminalistycznie własnoręcznego podpisu tworzą związek między tekstem i rzeczywistością pozatekstową, który usprawiedliwia użycie wobec niego określeń „potencjalnie autentyczny, oryginalny, jedyny w swoim rodzaju, kompletny, nieuszkodzony, trwały, niezmienny, cytowalny, lub w każdym innym sensie «prawdziwy»”⁵⁴. Format fizyczny odgrywa tu kluczową rolę, będąc gwarancją indywidualności⁵⁵ i tym samym cytowalności. Patrick Sahle podejmuje próbę podtrzymania tezy o ciągłości dokumentów analogowych i cyfrowych, pozostając w ramach paradygmatu, zgodnie z którym tekst jest powiązany z osobnym obiektem materialnym; Sahle wzmacnia nawet ten paradygmat, gdy redefiniuje pojęcie dokument, przechodząc z modelu nośnikowego na model informacyjny („jednostka informacji powiązana z materią”⁵⁶, Sahle 2013, s. 138). Rodzi to pytanie: jakiego rodzaju informacja i jednostka informacji wystarczają do zdefiniowania dokumentu oraz czy sama jednostka informacji jest dokumentem. W kontekście edycji naukowej dokument definiuje jego wzajemna relacja z pojęciem tekstu, co oznacza, że poprzez akt krytyki i edycji tekstu oryginalny dokument, historyczne źródło lub znak jest tłumaczony na odtwarzalny typ w ramach edycji naukowej⁵⁷. Czynność tę porównać można do tłumaczenia rękopisu literackiego, mającego postać kopii faksymilowej lub zdjęcia, na dyplomatyczną transkrypcję. W procesie tym pewien zestaw materialnych właściwości „dokumentu”

⁵² J. Piringer, *Datenpoesie*, <http://www.logbuch-suhrkamp.de/joerg-piringer/datenpoesie/> [dostęp: 11.12.2016].

⁵³ „Die poetinnen der kommenden jahre werden nicht zusehen und konzernen die hoheit über die sprachalgorithmen überlassen”. J. Piringer, *Was wird Literatur?*, <http://www.literaturhaus-graz.at/joerg-piringer-was-wird-literatur-was-wird-poesie/> [tekst z roku 2015, ortografia oryginalna, dostęp: 11.12.2016].

⁵⁴ L. Gitelman, *op.cit.*, s. 106–107.

⁵⁵ M.G. Kirschenbaum, *Mechanisms...*, s. 10.

⁵⁶ P. Sahle, *Digitale Editionsformen: Zum Umgang mit der Überlieferung unter den Bedingungen des Medienwandels*, Teil: 2: *Befunde, Theorie und Methodik*, Norderstedt 2013, s. 138, <http://kups.ub.uni-koeln.de/id/eprint/5012> [dostęp: 11.12.2016].

⁵⁷ R. Reuß, *Schicksal der Handschrift, Schicksal der Druckschrift: Notizen zur “Textgenese”*, „Text” 1999, Heft 5, s. 1–25.

zostaje uznany za istotny dla reprezentacji tego „dokumentu” jako „tekstu” w edycji naukowej⁵⁸. Wybór tych cech może wynikać z decyzji redaktora naukowego⁵⁹, być zdeterminowany przez gatunek edycji naukowej i jej transmisji lub wymuszony przez ograniczenia medium, jak sugeruje Mats Dahlström:

Medium fizyczne znaczy. Materiał jest istotny. [...] Przeniesienie dzieła literackiego z jednego medium do drugiego rzadko nie niesie z sobą żadnych konsekwencji dla tekstu. [...] Każde medium oraz każdy typ dokumentu wytworzonego w ramach danego medium lub z myślą o nim oferuje swego rodzaju otoczenie architektoniczne, szczególną architekturę dokumentu, i wnosi do tekstu swój własny system semantyczny. Każda transmisja dzieła literackiego wpływa na jego tekst z powodu cech użytych narzędzi, specyficznej architektury danego medium i mniej lub bardziej świadomych działań osoby odpowiedzialnej za przeprowadzenie transmisji. Niektóre cechy dzieła tekstowego, dające się wyrazić w ramach nowej architektury i jej sieci znaków, zostają zachowane, natomiast inne traktowane są jako szum, zakłócający istotne sygnały tekstowe⁶⁰.

Gdy weźmie się pod uwagę dzisiejsze potoczne znaczenie terminu dokument cyfrowy, to może się wydawać dziwne, że określenie dokument nadal uważane jest za powiązane z materialnym nośnikiem tekstu, choć termin i samo pojęcie w oczywisty sposób historycznie wywodzą się od fizycznych dokumentów i graficzne interfejsy użytkownika nadal naśladują na ekranie realnie istniejące dokumenty. Dokumenty cyfrowe to ustrukturyzowane obiekty cyfrowe, które można zapisać w logicznej lokalizacji w systemie plików w przestrzeni adresowej fizycznego nośnika pamięci, skopiować do innej pamięci lub na inny nośnik, interpretować, wyświetlać i przetwarzać bezstratnie za pomocą kompatybilnego zestawu sprzętu, systemu operacyjnego, aplikacji i sieci. Blanchette podkreśla, zgodnie z argumentacją Kirschenbauma, że zadanie to, samo w sobie wymagające zaangażowania wielu zasobów i obciążone znacznym ryzykiem błędu, ma decydujące znaczenie dla podtrzymania „iluzji niematerialności”⁶¹, a jego realizacja łączy się z koniecznością ustępstw w sferze wydajności (*efficiency trade-offs*):

Ta rzekoma niezależność od materii miałyby dwie wyraźne i istotne konsekwencje: (a) informację w formie cyfrowej można reprodukować i rozprowadzać bardzo niewielkim kosztem i z dużą prędkością, co czyni ją niepodatną na ekonomiczne i logistyczne ograniczenia mediów analogowych; (b) informację w formie cy-

⁵⁸ T. Ries, „Materialität”? *Notizen aus dem Grenzgebiet zwischen editorischer Praxis, Texttheorie und Lektüre. Mit einigen Beispielen aus Gottfried Benns „Arbeitsheften”* [w:] *Materialität in der Editionswissenschaft*, Hrsg. M. Schubert, Berlin–New York 2010, s. 159–178.

⁵⁹ E. Pierazzo, *A rationale of digital documentary editions*, „Literary and Linguistic Computing” 2011, vol. 26, issue 4, s. 463–477.

⁶⁰ M. Dahlström, *Drowning by Versions. Human IT 4*, akapit 1, <http://etjanst.hb.se/bhs/ith/4-00/md.htm>, tekst z roku 2000 [dostęp: 11.12.2016].

⁶¹ J.-F. Blanchette, *op.cit.*, s. 1042; M.G. Kirschenbaum, *Mechanisms...*, s. 135.

frowej można wczytywać, użytkować lub reprodukować bez hałasu, uszkodzeń i degradacji, które nieodmiennie towarzyszą korzystaniu z materialnych nośników informacji. [...] Ale takie wyabstrahowanie ze sfery materialnej nigdy nie może być kompletne. Pozostaje ono raczej w dialektycznym napięciu z ewolucją zaangażowanych zasobów materialnych i łączy się z ustępstwami w sferze wydajności, koniecznymi właśnie ze względu na wyabstrahowanie. Dlatego materialność jest kluczową kategorią analityczną, umożliwiającą śledzenie złożonych ruchów graczy rynkowych, reagujących na zasadnicze zmiany w infrastrukturze – przejście od technologii przewodowej do bezprzewodowej, od jedno- do wielordzeniowej, od komputerów stacjonarnych do chmury i urządzeń mobilnych⁶².

Dla użytkowników i archiwistów bolesnym przypomnieniem o tej fizycznej materialności są sytuacje, w których systemy autodiagnostyczne na sterowniku sprzętowym lub w systemie plików wykryją potencjalną degradację oprogramowania (*bitrot*) lub skutki awarii głowicy dysku twardego. Wydaje się, że ograniczenia konstrukcji oprogramowania, niezbędne korekty błędów i konieczne ustępstwa w sferze wydajności pozostawiają ślady na architekturze oprogramowania i na zapisie cyfrowym do analizy typu kryminalistycznego.

Choć materialną podstawą każdego obiektu cyfrowego jest fizyczny nośnik, potoczne znaczenie terminu dokument cyfrowy dotyczy logicznej konstrukcji obiektu cyfrowego, którą można przetwarzać w postaci licznych stanów pamięci i wcieleń, ale która przedstawiana jest jako ten sam obiekt na wielu poziomach graficznego interfejsu użytkownika systemu operacyjnego lub procesora tekstu. Mówimy o tym samym dokumencie cyfrowym, gdy zapisujemy go po zmianie jego zawartości, kopiujemy go na pendrive lub otwieramy go na innym komputerze za pomocą innego procesora tekstu, który może inaczej wyświetlać treść, a nawet wówczas, gdy ten dokument cyfrowy zostaje wysłany innemu użytkownikowi jako załącznik i otworzony na jego laptopie, tablecie lub telefonie komórkowym. Jeden i ten sam dokument cyfrowy może być wczytywany, edytowany i korygowany przez wielu autorów jednocześnie w chmurze. Fakt, że określamy go jako pojedynczy, ten sam i możliwy do zidentyfikowania dokument cyfrowy, nie wynika wyłącznie z braku precyzji potocznego określenia – dokumenty cyfrowe, jako logiczne obiekty cyfrowe o możliwej do zinterpretowania strukturze logicznej, nie są powiązane z żadnym pojedynczym bytem fizycznym, ani nawet z jednym kontekstem systemu przetwarzania czy aplikacji do wyświetlania. Ich integralność, tożsamość i autentyczność jako obiektów cyfrowych są na ogół sprawdzane przez porównanie wartości skrótu z cyfrowym obiektem odniesienia, tzn. przez sprawdzenie dokładnej bitowo tożsamości obiektu i identyfikację metadanych, niezależnie od materialnego nośnika danych. Obiektu cyfrowego nie można definiować na podstawie jego fizycznej niepowtarzalności lub materialnego nośnika pamięci i jego lokalizacji w przestrzeni adresowej nośnika danych tekstowych, ponieważ samo jego funkcjonowanie opiera się

⁶² J.-F. Blanchette, *op.cit.*, s. 1042.

na bezstratnym przekazywaniu informacji między pamięcią ulotną, pamięcią nieulotną i siecią, między różnymi stanami systemu i przetwarzaniem w całości lub częściowo, zgodnie z wymogami czasu pracy aplikacji i algorytmu. Dahlström w bezpośredni sposób opisuje ten aspekt dokumentów cyfrowych: „Dokumenty cyfrowe są niematerialne, a nie materialne, i stąd są zdefiniowane logicznie, a nie fizycznie. [...] Ponadto teksty cyfrowe, które nie są już w żaden sposób przywiązane do swoich nośników, można przenosić między nośnikami, maszynami, środowiskami i formatami plików”⁶³. N. Katherine Hayles krytykuje Dahlströma, który jej zdaniem „pozabawia materialności” tekst cyfrowy, „w niewytłumaczalny sposób uprzywilejowując kod binarny kosztem wszystkich innych elementów koniecznych do stworzenia tekstu jako dokumentu”, oraz „podejmuje ryzyko reinterpretacji pojęcia dematerializacji, tak bardzo wyraźnego w definicji «tekstu» autorstwa Shillingsburga, zgodnie z którą tekst jest sekwencją słów i przerw między nimi”⁶⁴ (Hayles 2005). Krytyka Hayles nie jest do końca sprawiedliwa, gdyż Dahlström wspomina również o istotnych czynnikach materialności cyfrowej („materiał ma znaczenie”), takich jak „rosnący stopień fragmentacji” dokumentu cyfrowego na „warstwy tekstowe” (warstwa strumienia bitów, czyli „binarna”, warstwa syntaktyczna, znaczniki, warstwa prezentacji). W swojej definicji Dahlström podkreśla funkcję logiczną i aspekt przetwarzania obiektów cyfrowych w ramach ich formalnej materialności, zaniedbując zarazem aspekt historycznej i kryminalistycznej indywiduacji w ramach kryminalistycznej i oficjalnej materialności tego, co cyfrowe. Założenie, zgodnie z którym „dokument” w „kulturze druku” może „być wyznaczany lub definiowany przez mniej lub bardziej trafną notację alfanumeryczną swojego tekstu”, z filologicznego punktu widzenia sprowadza „dokument” do logiki tekstu i szumu, którą Dahlström ustanawia jako obowiązującą dla transmisji tekstu i dla wydań krytycznych.

Z punktu widzenia informatyki śledczej cyfrowe *dossier génétique* obejmuje mający swojego autora tekst (lub inne formy artystyczne, takie jak sztuka kodu lub sztuka multimedialna), zachowany w obiektach cyfrowych i ich strukturze logicznej (dokumenty cyfrowe, tworzenie wersji za pomocą funkcji *Rejestruj zmiany*, wytwory ważne z kryminalistycznego punktu widzenia) na materialnych nośnikach pamięci, o których organizacji i transmisji decydują ich rozproszone infrastruktury logiczne (systemy plików, systemy operacyjne, maszyny wirtualne, serwery, systemy tworzenia wersji i aplikacje). Autor mógł, w ramach obranej strategii pisarskiej lub trybu zarządzania danymi, samodzielnie zarchiwizować obiekty cyfrowe jako kopie zapasowe na osobnych nośnikach, zapisując poszczególne etapy w postaci różnych obiektów różniących się nazwą pliku (przykład Michaela Speiera, który w trakcie pracy nad wierszem *september st. nazaire* zapisywał liczne etapy pisania jako pliki

⁶³ M. Dahlström, *op.cit.*, rozdz. 3: *Digitalics*, akapity 1–2.

⁶⁴ N.K. Hayles, *My mother was a computer: Digital subjects and literary texts*, Chicago–London 2005, s. 102.

o różnych nazwach, numerując je w sposób pozwalający nawet na „rozwidlenie” procesu tworzenia tekstu)⁶⁵, lub korzystając z systemów tworzenia wersji (przykład Maxa Barry’ego)⁶⁶. Z punktu widzenia *critique génétique* zapisany i ponumerowany w ten sposób etap pisania nie musi stanowić zamierzonej wersji utworu, ponieważ autor mógł również zapisać wersję, którą zamierzał skasować lub zmienić, nie mając jednak pewności, że planowana zmiana czy usunięcie będzie zmianą na lepsze.

Podczas interakcji autora z interfejsem aplikacja i system operacyjny automatycznie tworzą pliki tymczasowe, kopie zapasowe plików i wytwory struktury plików, aby przeciwdziałać skutkom ograniczeń sprzętowych (funkcja szybkiego zapisywania równoważyła powolne działanie dysków twardych, pliki tymczasowe kompensowały ograniczenie pamięci RAM), ewentualnej awarii sprzętu, systemu operacyjnego lub systemu plików, oraz niestabilności aplikacji (kopie zapasowe plików, pliki autoodzyskiwania); celem tych funkcji jest zapewnienie płynności i bezpieczeństwa przenoszenia kopii tekstu i danych – oraz ich zmian – między pamięcią ulotną i nośnikiem pamięci na każdym etapie przetwarzania. Ponieważ skuteczne kasowanie może być zadaniem angażującym wiele zasobów, usunięte obiekty cyfrowe, fragmenty ich danych (pliki po fragmentacji, pliki częściowo nadpisane, luźna przestrzeń dyskowa) oraz metadane (metadane zagnieżdżone (*embedded*), metadane plików i logi systemowe), związane z historią edycji treści pliku lub grupy plików dokumentu utworzonych przez autora, można znaleźć w systemie plików jednego lub kilku nośników pamięci lub, w zależności od używanego sprzętu i systemu operacyjnego, można je odzyskać przy użyciu narzędzi typu kryminalistycznego z nieprzydzielonej przestrzeni nośnika pamięci, punktów przywracania systemu, kopii zapasowych i innych źródeł (takich jak zamiejskowe usługi w chmurze i serwery). Oczywiście, cyfrowe *dossier génétique* obejmuje nie tylko jeden lub kilka „dokumentów cyfrowych” celowo zapisanych i przechowanych przez autora, ale również kilka powiązanych z nimi, wygenerowanych automatycznie obiektów cyfrowych lub ich fragmentów, wytworów i metadanych rozproszonych w zależnych od siebie warstwach systemu, które ułatwiały i zabezpieczały przetwarzanie dokumentu lub dokumentów cyfrowych i określały ich lokalizację, format i materialność (zgodnie z perspektywą wielodowodową proponowaną przez J.L. Johna⁶⁷). Ten wstępny opis relacji między wyabstrahowanym kryminalistycznym zapisem cyfrowym, czyli ustalonym obrazem utrwalającym strumienie bitów, a rozproszoną materialnością przetwarzania sygnału – w sensie nadanym jej przez Blanchette’a⁶⁸ – i procesem autorskiego pisania pokazuje, że *dossier génétique* powstałe w środowisku cyfrowym jest samo w sobie rozproszone. Z opisu tego wynika także, iż zachowane i możliwe do odzyskania ślady procesu pisania można odczytać

⁶⁵ T. Ries, „Die geräte Klüger als ihre Besitzer” ..., s. 169–198.

⁶⁶ M.G. Kirschenbaum, *Track Changes...*, s. 230, 323,

⁶⁷ J.L. John, *Digital Forensics and Preservation*, s. 13.

⁶⁸ J.-F. Blanchette, *op.cit.*

w sensowny sposób jedynie pod warunkiem powiązania ich z mechanizmami kontekstu systemowego.

W przeciwieństwie do autora rękopisu, brulionu lub maszynopisu, autor piszący w środowisku cyfrowym jest przeważnie nieświadomy faktu, że proces pisania pozostawia w systemie warianty i ślady inne niż „zapisany” przez niego dokument cyfrowy. Należy zakładać, że większość etapów powstawania tekstu, które można odzyskać z plików tymczasowych, wytworów struktury plików i fragmentów plików, nie jest wynikiem celowej decyzji autora, aby zapisać dokument, lecz produktem automatycznego procesu zachodzącego w tle. Z filologicznego punktu widzenia nie są to „etapy powstawania tekstu” ani „wersje”, gdyż te stanowiłyby „konkretną formę dzieła – zamierzoną przez autora”⁶⁹. Należy uważać je za powstałe w sposób niezamierzony migawki procesu pisania i korekty. Gdy patrzymy z czysto ludzkiej perspektywy, to wydaje się, że powstawały one w losowo wybranym momencie. Ponadto ich transmisja zależy od zbiegu okoliczności, dzięki któremu nie zostaną one całkowicie nadpisane wskutek późniejszych procesów zachodzących w systemie w ciągu miesięcy i lat jego dalszego użytkowania, co czyni możliwe odzyskanie skasowanego pliku dokumentu, pliku tymczasowego, automatycznej kopii zapasowej pliku czy nawet jego fragmentów przy użyciu metod kryminalistycznych. Migawki te mogą się znacznie różnić w poszczególnych przypadkach pod względem gęstości oraz kompletności, więc zrekonstruowane przy użyciu technik kryminalistycznych cyfrowe *dossier génétique* dzieła – jakkolwiek bogate – powinno być uważane za strukturę fragmentaryczną i nieciągłą⁷⁰. Nie wszystkie zmiany wprowadzone w tekście przy użyciu procesora trafiają z ulotnej pamięci dynamicznej na twardy dysk. Dlatego korekty błędów literowych dokonane natychmiast po ich zauważeniu są przeważnie bezpowrotnie stracone, o ile nie została włączona funkcja *Rejestruj zmiany* lub rejestrator wciskanych klawiszy. Specyficzna forma fragmentacji może być ważnym wskaźnikiem materialnym, gdyż procesy nadpisywania przycinają plik skasowany na twardym dysku do układu blokowego; przykładowo wytwór szybkiego zapisywania w zdefragmentowanym pliku tymczasowym nie urywa się na końcu bloku tekstu, lecz w przybliżeniu w miejscu, gdzie kończy się zmiana dokonana przez autora. Cyfrowy zapis do analizy typu kryminalistycznego w postaci obrazu utrwalającego strumienie bitów zawdzięcza swój materialny kształt efektom i aspektom związanym z używanym sprzętem i sterownikami, obsługą obiektów cyfrowych przez system operacyjny i system plików, a także zarządzaniu danymi przez aplikację. W rezultacie odczyt materialności śladów procesu pisania powstałych w środowisku cyfrowym wymaga uwzględnienia kilku warstw kontekstu systemowego, zdefiniowanych ogólnie przez Kirschenbauma jako materialność kryminalistyczna i formalna.

⁶⁹ P.L. Shillingsburg, *Scholarly Editing in the Computer Age: Theory and Practice*, 3rd edition, Ann Arbor 1996.

⁷⁰ Zob. także: M.G. Kirschenbaum, D. Reside, *op.cit.*, s. 268.

Ponieważ uzyskiwanie dostępu do materialności cyfrowej bezpośrednio jest niemożliwe lub nieefektywne, narzędzia i metody stosowane w kryminalistyce oraz podczas analizy i odzyskiwania danych zasługują na więcej uwagi z punktu widzenia przechowywania zasobów cyfrowych i filologii. Wszelkie metadane znajdujące się w systemie cyfrowym odnoszą się do wewnętrznych ustawień systemu oraz – potencjalnie – do kontekstów zewnętrznych, które należy uwzględnić w perspektywie wielodowodowej (systemowa godzina i data, kontekst synchronizacji online, dane geolokacyjne, adresy IP w wysłanych wiadomościach e-mail, znaczniki czasu w wiadomościach otrzymanych itp.). W rozważaniach nad znaczeniem tych narzędzi dla dostępu kryminalistycznego na szczególną uwagę zasługują odtwarzarki plików (*file carvers*). Metoda odtwarzania plików na podstawie zapisanych fragmentów (*file carving*), pierwotnie opracowana i wdrożona w postaci oprogramowania Foremost⁷¹, a później rozwijana w toku badań naukowych przez Simsona Garfinkela, Joachima Metzta i innych badaczy, zasadniczo ignoruje istnienie systemu plików i polega na wyszukiwaniu elementów strukturalnych specyficznych dla określonych rodzajów plików (np. nagłówki, stopka, sumy kontrolne) w celu odzyskania obiektów cyfrowych, nawet we fragmentach. Odtwarzarki plików (re)konstruuje pliki na podstawie dowodów uzyskanych dzięki obrazowaniu typu kryminalistycznego, przy czym wyniki fałszywie pozytywne to rezultaty odzyskiwania plików uznane błędnie za możliwe do odzyskania plik określonego typu lub za powiązane z sobą fragmenty pliku. Wiąże się z tym zagadnienie śladu wytworzonego, pojęcia zaproponowanego przez Freda Cohena, który rozróżnia „oryginalne ślady”, „uzyskane z dowodu w sprawie” („śląd O”), oraz „ślady wytworzone”, „powstałe w procesie rekonstrukcji” („śląd C”), które mogą prowadzić do nieautentycznych wyników⁷². Stosowanie odtwarzarek wykorzystujących odmienne metody wykrywania i odtwarzania fragmentów daje różne rezultaty. Dlatego Simson Garfinkel *et al.* uważają, że wyniki pracy odtwarzarek powinny być naukowo mierzone i dokumentowane przy użyciu standaryzowanych korpusów typu kryminalistycznego⁷³, a co za tym idzie – krytyczne wydanie tekstów i źródeł powstałych w środowisku cyfrowym powinno prezentować nie tylko zawartość źródła, lecz także oryginalny obiekt cyfrowy z wartością skrótu, oraz udokumentować kontekst systemowy, a wraz z nim metodę i źródło użyte do zrekonstruowania śladu z wyabstrahowanych danych obrazu kryminalistycznego.

⁷¹ Q. Li, *Searching and Extracting Digital Image Evidence* [w:] *Digital Image Forensics: There is More to a Picture than Meets the Eye*, eds. H.T. Sencar, N. Memon, New York 2013, s. 133.

⁷² F. Cohen, *Column: Putting the Science in Digital Forensics*, „Journal of Digital Forensics, Security and Law” 2011, vol. 6, issue 1, s. 10.

⁷³ S. Garfinkel, *Bringing science to digital forensics with standardized forensic corpora*, „Digital Investigation” 2009, vol. 6, supplement, s. S2–S11.

W niniejszym artykule argumentuję, że wytworzone w środowisku cyfrowym *dossier génétique*, wyodrębnione i odzyskane ze stworzonego dzięki technikom kryminalistycznym obrazu zarchiwizowanego dysku twardego, jest rozproszone w postaci śladów w warstwach i lokalizacjach zachowanego systemu, które należy interpretować w odniesieniu do kontekstu technicznego i kontekstu użytkowania. Stworzony cyfrowo zapis genetyczny składa się nie tylko z „dokumentów cyfrowych”, lecz także ze znajdujących się w nich wytworów na poziomie binarnym lub na poziomie znaczników, skasowanych dokumentów, plików tymczasowych i automatycznych kopii zapasowych oraz fragmentów plików, które mogą być możliwe do odzyskania z nieprzydzielonej przestrzeni nośnika danych. Potencjalnie interesujące są różne miejsca i typy plików istotnych z filologicznego punktu widzenia, w zależności od typu i wersji systemu oraz jego komponentów: punkty odzyskiwania systemu, pliki odzyskiwania błędów i pliki kopii zapasowych oraz metadane związane z obiektem cyfrowym lub istniejące w logach systemowych. Choć „dokumenty cyfrowe” są logicznymi obiektami cyfrowymi, przetwarzanymi poprzez bezstratne kopiowanie (przeważnie) między nośnikiem, pamięcią i statusami systemu, lecz przy tym nietożsamymi, dowody cyfrowe i ślady procesu pisania na obrazie uzyskanym przy użyciu technik kryminalistycznych mają indywidualne podpisy i cechy strukturalne logicznej i fizycznej materialności. Analizując cyfrowe *dossier génétique*, badacz odczytuje proces pisania dzięki cyfrowym śladom przetwarzania algorytmicznego w konkretnym historycznym systemie o specyficznych cechach istotnych z kryminalistycznego punktu widzenia. Analizowane cechy kryminalistyczne są specyficzne dla historii zarchiwizowanego systemu będącego przedmiotem analizy, a ich poprawna interpretacja wymaga użycia specyficznych narzędzi i wiedzy z zakresu archeologii mediów.

Z filologicznego punktu widzenia kryminalistycznie rozumiana materialność zapisu stworzonego w środowisku cyfrowym jest dla edytorstwa naukowego i krytyki genetycznej źródłem wyzwań wykraczających poza problemy związane z przestarzałością sprzętu i oprogramowania czy ekosystemami oprogramowania zamkniętego. Jedność pojęciowa „dokumentu” jako oryginalnego i niepowtarzalnego nośnika tekstu, nierozdzielonego od napisanego tekstu i śladów jego produkcji, nie znajduje zastosowania w przypadku trybu logicznego przetwarzania „dokumentu cyfrowego” jako obiektu cyfrowego i rozproszonego cyfrowego zapisu kryminalistycznego, który sam w sobie zależny jest od warstwowej materialności kontekstu systemowego. Cyfrowy zapis kryminalistyczny nie jest dostępny *ad oculos*, lecz jedynie jako uwieczniony wartością skrótu, utrwalający strumienie bitów duplikat fizycznej struktury danych dowodu znajdującego się na nośniku pamięci, przedstawiony w pamięci ulotnej prowadzącego dochodzenie i interpretowany z użyciem kryminalistycznego narzędzia lub metody. Zwłaszcza heurystyka odtwarza-

rek plików, które tworzą „ślady wytworzone”⁷⁴, nie jest objęta standardami. Cyfrowy zapis kryminalistyczny procesu pisania składa się nie tylko z „dokumentów cyfrowych”, lecz także z dużej liczby zapisanych automatycznie migawek wersji brulionowych, np. odzyskiwalnych plików tymczasowych; autor nie był świadomy ich istnienia i nie stanowią one etapu procesu pisania lub korekty, który autor zamierzał zapisać jako „wersję”. Genetyczna gęstość transmitowanego zapisu stworzonego w środowisku cyfrowym może być bardzo różna, w zależności od stopnia nadmiarowości zapisu migawek wersji próbnych oraz liczby migawek usuniętych i nadpisanych później. W przyszłych edycjach krytycznych cyfrowych *dossiers génétiques* źródła te będą musiały być cytowane wraz z wartościami skrótu i offsetu, nawet w przypadku fragmentów, a systemowy kontekst śladu będzie musiał być jak najdokładniej udokumentowany. Wyzwania, przed którymi stoi dziś informatyka śledcza, w przyszłości będą udziałem instytucji ochrony cyfrowego dziedzictwa kulturowego i filologów cyfrowych. Chmura obliczeniowa, szyfrowanie nośników pamięci, obrazowanie typu kryminalistycznego, analiza urządzeń mobilnych, konwergencja różnych systemów operacyjnych oraz platformy mobilne i wykorzystujące chmurę obliczeniową to jedne z najważniejszych zagadnień dzisiejszej informatyki śledczej, które w przyszłości będą mieć wpływ na ochronę danych cyfrowych w instytucjach pamięci, edycje krytyczne obejmujące materiał powstały w środowisku cyfrowym, a także badania filologiczne.

Przekład Paweł Gruchała

Funding

This work was supported by the Research Foundation – Flanders (FWO), research project *Hard Drive Philology. A Genetic Analysis of Thomas Kling's Literary Writing Process as a Case Study for Digital Forensics* [grant number 12Q9815N].

Finansowanie

Praca ta została sfinansowana przez Research Foundation – Flanders (FWO), projekt badawczy *Hard Drive Philology. A Genetic Analysis of Thomas Kling's Literary Writing Process as a Case Study for Digital Forensics* [numer grantu 12Q9815N].

⁷⁴ F. Cohen, *op.cit.*

Bibliografia

- Andreasen T.A.C., *An archaeology of digital knowledge: Imaginaries of the digital cultural heritage archive*, Ph.D. thesis, Københavns Universitet, Det Humanistiske Fakultet, 2016, http://static-curis.ku.dk/portal/files/153826818/Ph.d._2016_Andreasen.pdf [dostęp: 11.12.2016].
- Bajohr H., Weichbrodt G., *Die Sprache Pegidas*, <http://0x0a.li/de/die-sprache-pegidas/> [dostęp: 11.12.2016].
- Code und Konzept: Literatur und das Digitale*, Hrsg. H. Bajohr, Berlin 2016.
- Bednar P., Katos V., *SSD: New Challenges for Digital Forensics*, 2011, <http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/5456453/4318024.pdf> [dostęp: 30.07.2017].
- Bell G.B., Boddington R., *Solid State Drives: The Beginning of the End for Current Practice in Digital Forensic Recovery?*, „Journal of Digital Forensics, Security and Law” 2010, vol. 5, issue 3, s. 1–20.
- Blanchette J.-F., *A Material History of Bits*, „Journal of the American Society for Information Science and Technology” 2011, vol. 62, issue 6, s. 1042–1057.
- Carpenter J.R., *There he was, gone*, <http://luckysoap.com/therehewasgone/> [dostęp: 24.07.2017].
- Carvey H., *Windows Forensic Analysis Toolkit: Advanced Analysis Techniques for Windows 8*, 4th ed., Waltham 2014.
- Cohen F., *Column: Putting the Science in Digital Forensics*, „Journal of Digital Forensics, Security and Law” 2011, vol. 6, issue 1, s. 7–14.
- Dahlström M., *Drowning by Versions. Human IT 4*, <http://etjanst.hb.se/bhs/ith/4-00/md.htm> [dostęp: 11.12.2016].
- Derrida J., *The Word Processor* [w:] *idem, Paper Machine*, transl. R. Bowlby, Stanford 2005, s. 19–32.
- Drucker J., *Performative Materiality and Theoretical Approaches to Interface*, „Digital Humanities Quarterly” 2013, vol. 7, issue 1, <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/7/1/000143/000143.html> [dostęp: 24.07.2017].
- Duranti L., Endicott-Popovsky B., *Digital Records Forensics: A New Science and Academic Program for Forensic Readiness. ADFSL Conference on Digital Forensics, Security and Law*, 2010, <http://arqtleufes.pbworks.com/w/file/attach/94919918/Duranti.pdf> [dostęp: 24.07.2017].
- Duranti L., *From Digital Diplomats to Digital Records Forensics*, „Archivaria” 2009, vol. 68, s. 39–66.
- Enge J., Kramski H.W., „Arme Nachlassverwalter...”: Herausforderungen, Erkenntnisse und Lösungsansätze bei der Aufbereitung komplexer digitaler Datensammlungen [w:] *Von der Übernahme zur Benutzung. Aktuelle Entwicklungen in der digitalen Archivierung. 18. Tagung des Arbeitskreises Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen on 11–12 March 2014 in Weimar*, Hrsg. J. Filthaut, Weimar 2014, s. 53–62.
- Fu Z., Sun X., Liu Y., Li B., *Forensic investigation of OOXML format documents*, „Digital Investigation” 2011, vol. 8, issue 1, s. 48–55.
- Garfinkel S., *Digital forensics research: The next 10 years*, „Digital Investigation” 2010, vol. 7, supplement, s. S64–S73.
- Garfinkel S., Farrell P.P., Roussev V., Dinolt G., *Bringing science to digital forensics with standardized forensic corpora*, „Digital Investigation” 2009, vol. 6, supplement, s. S2–S11.

- Gitelman L., *Always Already New: Media, History, and the Data of Culture*, Cambridge–London 2006.
- Hay L., *Le généticien et l'ordinateur. Les tracés manuscrits à l'ère numérique*, „Genesis” 2006, nr 27, s. 160–163.
- Hayles N.K., *My mother was a computer: Digital subjects and literary texts*, Chicago–London 2005.
- Hiller M., *Diskurs/Signal (I): Literaturarchive nach Friedrich Kittler [w:] Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, Hrsg. F. Balke, B. Siegert, J. Vogl, München 2013, s. 147–156.
- John J.L., *Digital Forensics and Preservation. DPC Technology Watch Report 12–03 November 2012. Digital Preservation Coalition*, <http://dx.doi.org/10.7207/twr12-03> [dostęp: 24.07.2017].
- John J.L., *Applying Forensics to Preserving the Past: Current Activities and Future Possibilities. First Digital Lives Research Workshop at the British Library, 11–12 September 2014*, <http://britishlibrary.typepad.co.uk/digital-scholarship/2014/09/first-digital-lives-research-workshop-2014-at-the-british-library.html> [dostęp: 24.07.2017].
- Kirschenbaum M.G., Reside D., *Tracking the changes: Textual scholarship and the challenge of the born digital [w:] The Cambridge Companion to Textual Scholarship*, eds. N. Freistat, J. Flanders, Cambridge 2013, s. 257–273.
- Kirschenbaum M.G., *Mechanisms: New Media and the Forensic Imagination*, Cambridge–London 2008.
- Kirschenbaum M.G., *Stephen King's Wang*, wykład w New York Public Library 16.12.2011, <https://archive.org/details/2011-12-stephen-kings-wang> [dostęp: 24.07.2017].
- Kirschenbaum M.G., *The textual Condition: Digital Humanities, Born-Digital Archives, and the Future Literary*, „Digital Humanities Quarterly” 2013, vol. 7, issue 1, <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/7/1/000151/000151.html> [dostęp: 24.07.2017].
- Kirschenbaum M.G., *Operating Systems of the Mind: Bibliography After Word Processing (The Example of Updike)*, „The Papers of the Bibliographical Society of America” 2014, vol. 101, issue 4, s. 381–412.
- Kirschenbaum M.G., *Track Changes: A Literary History of Word Processing*, Cambridge 2016.
- Kirschenbaum M.G., *The Transmissions of the Archive: Literary Reminders in the Late Age of Print*, wykład na University of Pennsylvania, 14.03.2016, <https://youtube/6TuA4dkRegQ> [dostęp: 11.12.2016].
- Kittler W., *Literatur, Edition und Reprographie*, „Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte” 1991, t. 65, s. 205–235.
- Lebrave J.-L., *Le généticien et l'ordinateur. Présentation*, „Genesis” 2006, nr 27, s. 159–160.
- Lebrave J.-L., *Computer forensics: La critique génétique et l'écriture numérique*, „Genesis” 2011, nr 33, s. 137–147.
- Lee C.A., Olsen P., Chassanoff A., Woods K., Kirschenbaum M., Misra S., *From Code to Community: Building and Sustaining BitCurator through Community Engagement*, A Product of the BitCurator Project, September 30, 2014, <http://www.bitcurator.net/wp-content/uploads/2014/11/code-to-community.pdf> [dostęp: 24.07.2017].

- Li Q., *Searching and Extracting Digital Image Evidence* [w:] *Digital Image Forensics: There is More to a Picture than Meets the Eye*, eds. H.T. Sencar, N. Memon, New York 2013, s. 123–153.
- Light M., *Managing Risk with a Virtual Reading Room: Two Born-Digital Projects* [w:] *Reference and Access: Innovative Practices in Archives and Special Collections*, ed. K. Theimer, Lanham 2014, s. 17–35.
- Mara M.O'K., *Nuala O'Faolain: New departures in textual and genetic criticism*, „Irish Studies Review” 2013, vol. 21, issue 3, s. 342–352.
- Mathijssen M., *Genetic Textual Editing: the End of an Era* [w:] *Was ist Textkritik? Zur Geschichte und Relevanz eines Zentralbegriffs der Editionswissenschaft*, Hrsg. G. Mitterauer, U. Müller, M. Springeth, V. Vitzthum, Tübingen 2009, s. 233–240.
- Metz J., *Libvshadow: Library and tools to access the Volume Shadow Snapshot (VSS) format*, 2011, <https://github.com/libyal/libvshadow> [dostęp: 25.07.2017].
- Modern Language Association of America, *Statement on the Significance of Primary Records* [w:] *Significance of Primary Records*, „Profession” 1995, s. 27–28.
- Passig K., Jander J., *Weniger schlecht programmieren*, Beijing etc. 2013.
- Pierazzo E., *A rationale of digital documentary editions*, „Literary and Linguistic Computing” 2011, vol. 26, issue 4, s. 463–477.
- Redwine G., Barnard M., Donovan K., Farr E., Forstrom M., Hansen W., John J.L., Kuhl N., Shaw S., Thomas S., *Born Digital: Guidance for Donors, Dealers, and Archival Repositories*, Washington 2013, <http://www.clir.org/pubs/reports/pub159/pub159.pdf> [dostęp: 24.07.2017].
- Piringer J., *Was wird Literatur?*, <http://www.literaturhaus-graz.at/joerg-piringer-was-wird-literatur-was-wird-poesie/> [dostęp: 11.12.2016].
- Piringer J., *Datenpoesie*, <http://www.logbuch-suhrkamp.de/joerg-piringer/datenpoesie/> [dostęp: 11.12.2016].
- Portable Media: Schreibszenen in Bewegung zwischen Peripatetik und Mobiltelefon*, Hrsg. M. Stingelin, M. Thiele unter Mitarbeit von C. Morgenroth, München 2009.
- Reside D., *Digital Genetic Criticism of RENT*, abstrakt wykładu wygłoszonego podczas Digital Humanities Conference 2012 w Hamburgu, <http://www.dh2012.uni-hamburg.de/conference/programme/abstracts/digital-genetic-criticism-of-rent.1.html> [dostęp: 25.07.2017].
- Reside D., „*Last Modified January 1996*”: *The Digital History of RENT*, „Theatre Survey” 2011, vol. 52, issue 2, s. 335–340.
- Reside D., „*No Day But Today*”. *A look at Jonathan Larson's Word Files*, New York Public Library Blog, published 22 April 2011, <http://www.nypl.org/blog/2011/04/22/no-day-today-look-jonathan-larsons-word-files> [dostęp: 11.12.2016].
- Reuß R., *Schicksal der Handschrift, Schicksal der Druckschrift: Notizen zur „Textgenese”*, „Text” 1999, Heft 5, s. 1–25.
- Ries T., *Das digitale dossier génétique. Überlegungen zu Rekonstruktion und Edition digitaler Schreibprozesse anhand von Beispielen aus dem Thomas Kling Archiv* [w:] *Textgenese und digitales Edieren. Wolfgang Koepfens „Jugend” im Kontext der Editionsphilologie*, Hrsg. K. Krüger, E. Mengaldo, E. Schumacher, Berlin–Boston 2016, s. 57–84.
- Ries T., „*Die geräte Klüger als ihre Besitzer*”: *philologische Durchblicke hinter die Schreibszenen des Graphical User Interface. Überlegungen zur digitalen Quellen-*

- philologie, mit einer textgenetischen Studie zu Michael Speiers ausfahrt st. naza-ire*, „Editio” 2010, t. 24, s. 149–199.
- Ries T., „Materialität”? *Notizen aus dem Grenzgebiet zwischen editorischer Praxis, Texttheorie und Lektüre. Mit einigen Beispielen aus Gottfried Benns „Arbeitsheften”* [w:] *Materialität in der Editionswissenschaft*, Hrsg. M. Schubert, Berlin–New York 2010, s. 159–178.
- Rockmore D., *The Digital Life of Salman Rushdie*, „The New Yorker” 29.07.2014, <http://www.newyorker.com/tech/elements/digital-life-salman-rushdie> [dostęp: 24.07.2017].
- Sahle P., *Digitale Editionsformen: Zum Umgang mit der Überlieferung unter den Bedingungen des Medienwandels*, Teil: 2: *Befunde, Theorie und Methodik*, Norderstedt 2013, <http://kups.ub.uni-koeln.de/id/eprint/5012> [dostęp: 11.12.2016].
- Shillingsburg P.L., *Scholarly Editing in the Computer Age: Theory and Practice*, Athens 1986.
- Shillingsburg P.L., *Scholarly Editing in the Computer Age: Theory and Practice*, 3rd edition, Ann Arbor 1996.
- „System ohne General”: *Schreibszenen im digitalen Zeitalter*, Hrsg. D. Giuriato, M. Stingelin, S. Zanetti, München 2006.
- Testdisk wiki*, http://www.cgsecurity.org/wiki/TestDisk_7.0_Release [dostęp: 24.07.2017].
- The Digital Heritage of Vilém Flusser*, <http://bw-fla.uni-freiburg.de/demo-flusser.html> [dostęp: 24.07.2017].
- Thomas S., Gittens R., Martin J., Baker F., *Personal archives accessible in digital media project*, Workbook on digital private papers, 2007, PARADIGM project, <http://www.paradigm.ac.uk/workbook> [dostęp: 24.07.2017].
- Tommek H., *Der lange Weg in die Gegenwartsliteratur; Studien zur Geschichte des literarischen Feldes in Deutschland von 1960 bis 2000*, Berlin etc. 2015.
- Van Hulle D., *Digitaal kladwerk*, „De Witte Raaf” 2011, ed. 153, <http://www.dewitteraaf.be/artikel/detail/nl/3682> [dostęp: 24.07.2107].
- Website of the Resurrection Lab at iMal*, <http://imal.org/en/resurrection> [dostęp: 24.07.2017].
- Wilken R., *Peter Carey’s Laptop*, „Cultural Studies Review” 2014, vol. 20, issue 1, s. 100–120, <http://dx.doi.org/10.5130/csr.v20i1.3835> [dostęp: 24.07.2017].
- Wright C., Kleiman D., Sundhar R.S.S., *Overwriting Hard Drive Data: The Great Wiping Controversy* [w:] *Information Systems Security. 4th International Conference, ICISS 2008, Hyderabad, India, December 16–20, 2008. Proceedings*, eds. R. Sekar, A.K. Pujari, Berlin–Heidelberg 2008, s. 243–257.