

Marek Nahotko
Instytut Informacji Naukowej i Bibliotekoznawstwa UJ
marek.nahotko@uj.edu.pl

Jakość metadanych opisowych i możliwości ich współdziałania

Streszczenie: W artykule przedstawiono problemy związane z jakością metadanych opisowych, tworzonych i stosowanych w systemach informacyjnych. Zaprezentowano możliwości interpretacji i czynniki wpływające na jakość metadanych. Bliskim zagadnieniem jest współdziałanie metadanych. Zarówno jakość, jak i współdziałanie mogą być rozważane na trzech poziomach: semantyki, pragmatyki i syntaktyki metadanych. Sposoby uzyskiwania współdziałania metadanych przedstawiono na tle poglądów obiektywistycznych i subiektywistycznych (konstruktywistycznych).

Słowa kluczowe: metadane opisowe, współdziałanie metadanych, jakość metadanych

Aktywność użytkowników systemów informacyjnych, takich jak biblioteki, polega na pisaniu i czytaniu tekstów zawierających informację. Teksty są pisane przez autorów obiektów informacyjnych (dokumentów), trafiających do biblioteki, użytkowników – bibliotekarzy, tworzących różnego rodzaju obiekty metainformacyjne, w tym rekordy katalogowe (metadane opisowe), stanowiące reprezentację formy i treści dokumentów, oraz użytkowników zwanych końcowymi, którzy tworzą teksty zapytań informacyjnych, usiłując budować reprezentację swoich potrzeb informacyjnych. W bibliotekach tworzy się i stosuje wiele innych zespołów tekstów (np. normy, przepisy, instrukcje, słowniki), które nie są tak jednoznacznie kojarzone z działalnością informacyjną bibliotek, jak katalogi, ale o których istnieniu i działaniu nie można zapominać.

Wszystkie wymienione i inne teksty związane są z pewnymi działaniami społecznymi. Informacja, w tym tekstowa, zawsze powstaje w celu jej komunikowania, a komunikacja jest procesem społecznym, towarzyszącym i umożliwiającym inne, zazwyczaj celowe działania. Pisanie i czytanie tekstów w bibliotekach związane jest z realizacją celów pośrednich i końcowych, przy czym to, co jest celem końcowym dla bibliotekarza, jest tylko celem pośrednim dla użytkownika. Dla bibliotekarza pisanie tekstu rekordu katalogowego podczas katalogowania jest celem końcowym. Dla użytkownika jego czytanie podczas wyszukiwania jest tylko celem pośrednim. Celem ostatecznym jest dotarcie do źródła informacji, które pozwoli na osiągnięcie kolejnych celów, np. zdanie egzaminu lub napisanie pracy magisterskiej (studenta) lub opublikowanie artykułu naukowego (naukowca).

W tym heterogenicznym konglomeracie wielkiej ilości tekstów pochodzących z różnych źródeł i wspomagających realizację rozmaitych działań społecznych (w tym pisanie kolejnych tekstów), prowadzących do różnych celów, swoje miejsce mają także teksty opisów bibliograficznych/katalogowych, nazywanych współcześnie metadanymi. Należy dodać, że w artykule dotyczy głównie o metadanych opisowych, chociaż jest to tylko jeden typ (gatunek) metadanych niezbędnych do właściwego funkcjonowania systemu informacyjnego zarówno tradycyjnego, jak i komputerowego.

Metadane, w tym opisowe, tak jak każdy tekst, są realizacją funkcji pewnego języka, za zwyczaj sztucznego¹. W związku z tym wiele związanych z nimi aspektów może być rozpatrywanych na trzech poziomach: semantycznym, syntaktycznym i pragmatycznym, typowych dla wszystkich języków zarówno sztucznych, jak i naturalnych. Do tych poziomów warto się odwołać zarówno gdy mowa o jakości metadanych, jak i w dyskusji o możliwościach ich współdziałania. Oba zagadnienia są zresztą ze sobą silnie powiązane. Jakość metadanych i ich współdziałanie nabierają istotnego znaczenia szczególnie w heterogenicznym środowisku współczesnych sieci globalnych.

Rodzaje metadanych

Metadane rozumiane mogą być w różny sposób, w zależności od stosowanych kryteriów. W dalszej części artykułu metadane będą definiowane ogólnie, jako ustrukturyzowana informacja, służąca tworzeniu reprezentacji treści i formy obiektów informacyjnych oraz realizacji procesów informacyjnych w celu ich efektywnego stosowania w systemach informacyjnych, zarządzania nimi i ich wartościowania dla wspomnienia realizacji celów użytkowników tych systemów. Zauważmy, że zarówno rekordy metadanych w OPAC, jak i opisywane dokumenty zawierają informację; różnica polega jedynie na poziomie celów użytkowników, wspomaganych przez tę informację. Jak stwierdził David Weinberger, metadane od informacji różnią się tylko tym, że te pierwsze zawierają informację już znaną, a te drugie poszukiwaną². Użytkownicy rozumiani są tu możliwie szeroko, jako autorzy/czytelnicy obiektów informacyjnych oraz autorzy/czytelnicy obiektów metainformacyjnych: metadanych (bibliotekarze oraz tzw. użytkownicy końcowi).

Początkowo, wraz z pojawieniem się tego terminu, za metadane uważano informację tworzoną i wykorzystywaną w systemach komputerowych, szczególnie bibliotecznych. Wkrótce jednak zauważono oczywisty fakt, że rodzaj środowiska, w którym stosowane są metadane, jest mniej istotny od celu ich stosowania. Efektem tej konstatacji było nazywanie metadanymi informacji o informacji stosowanej zarówno w systemach tradycyjnych, jak i komputerowych. Jest to o tyle słuszne, że metadane w obu tych środowiskach służą podobnym celom, chociaż cele te osiąmane są w różny sposób, w nieco odmiennych procesach (odmiennie realizowanych działaniach).

Odmienności te wynikają z faktu, że w systemach manualnych zbiory metadanych ze względów praktycznych muszą być rozproszone. Zwykle, szczególnie w większych bibliotekach, niepraktyczne jest łączenie katalogu formalnego z rzeczowym, w związku z czym tworzone są przynajmniej odrębne zbiory metadanych. W zupełnie innym miejscu tworzone są i wykorzystywane kartoteki i księgi akcesyjne oraz inwentarzowe. W zintegrowanym systemie komputerowym całą tę informację tekstową (i wiele innych tekstów, np. kartoteki dostawców, słowniki SOW) umieszcza się w jednym „miejscu”, a właściwie ich fi-

¹ BOJAR, B. *Słownik encyklopedyczny informacji, języków i systemów informacyjno-wyszukiwawczych*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2002, s. 38. ISBN 83-87629-84-7.

² WEINBERGER, D. *Everything is miscellaneous. The power of the new digital disorder*. New York: Times Books, 2007, s. 104. ISBN 978-0-8050-8811-3.

zyczne umiejscowienie nie jest istotne, bo ważne jest, że udostępniana jest w jednym miejscu – na monitorze komputera osoby o odpowiednich uprawnieniach dostępu.

Bibliotekarze, mówiąc o metadanych, mają na myśli głównie, o ile nie jedynie, tzw. metadane opisowe. Jest to o tyle zrozumiałe, że ten rodzaj metadanych jest wynikiem ich twórczości oraz służy realizacji głównego celu użytkowników, czyli wyszukiwaniu informacji. Jednak zarówno w tradycyjnych, jak i w komputerowych systemach informacyjnych stosowane są metadane służące innym celom, np. zarządzaniu systemem, tworzone w systemie informacyjnym lub pozyskiwane spoza niego.

Ze względu na cele, dla których używa się metadanych, można wyróżnić³:

- Metadane administracyjne: używane w zarządzaniu i administrowaniu zasobami informacyjnymi, np. określenie wersji obiektu informacyjnego, informacja o procesach gromadzenia (np. księgi akcesyjne), dokumentacja wymogów legalnego dostępu do obiektu, zarządzanie wersjami.
- Metadane zasad i warunków: opisują one reguły użytkowania obiektów. Są to np. listy dostępu, na podstawie których określa się kategorie użytkowników posiadających prawa dostępu do obiektu informacyjnego, cennik opłat za użytkowanie lub zdefiniowany dozwolony użytek obiektu (uprawnienia do podejmowania działań takich, jak przeglądanie, drukowanie, kopiowanie).
- Metadane oceny poziomu informacji: są one opisem atrybutów obiektu przy pomocy wielowymiarowych skalowalnych schematów oceny, zwykle stworzonych przez wyspecjalizowane instytucje; przykładem może być określenie poziomu treści dedykowanego dla różnych grup odbiorców.
- Metadane proveniencji: są to informacje definiujące źródło lub pochodzenie treści obiektów, np. opisują określony obiekt, z którego pobrano treść. Proveniencja może być także rozumiana jako wskazanie pochodzenia obiektu w systemie informacyjnym, w tym wskazanie jego dostawcy. Można tu podać też wszystkie algorytmy transformacji zastosowane w stosunku do obiektu od czasu jego powstania. Metadane te mogą też obejmować dane o autentyczności i integralności, potwierdzone cyfrowym podpisem.
- Metadane o relacjach: treść obiektów często ma związki z innymi obiektami. W internecie ich zewnętrznym przejawem są hiperlinki. Przykładami mogą być relacje: artykułu z czasopismem z samym czasopismem, przekładu z oryginałem, związki pomiędzy elementami dzieła multimedialnego (w tym np. synchronizacja obrazu i dźwięku) lub osobami. Relacje wskazuje i określa się przy pomocy identyfikatorów, takich jak ISBN, ISSN, DOI (dla obiektów informacyjnych) oraz ORCID (dla osób).
- Metadane dla ochrony i archiwizacji: związane z ochroną, zwykle długotrwałą, zasobów informacyjnych, np. opis stanu fizycznego obiektu lub działań służących zachowaniu jego wersji fizycznej i cyfrowej.
- Metadane techniczne: dotyczące sposobu funkcjonowania technicznych komponentów systemu lub działania metadanych, np. opis sprzętu i oprogramowania.

³ NAHOTKO, M. *Metadane. Sposób na uporządkowanie Internetu*. Kraków: Wydaw. UJ, 2004, s. 25. ISBN 83-233-1825-5.

mowania, informacje o tworzeniu formy cyfrowej, takie jak format, skala kompresji danych, dane o zabezpieczeniu (np. hasła).

- Metadane strukturalne: służące głównie do przechowywania obiektów i ich prezentacji. Definiują one logiczny układ złożonych lub wieloelementowych obiektów oraz informują o sposobie dostępu do tych elementów. Prostym przykładem jest spis treści dla dokumentu tekstowego. Bardziej złożone struktury tworzą multimedialne obiekty cyfrowe, których poszczególne części (tekst, obraz, dźwięk i in.) stanowią odrębne pliki fizyczne, scalane w odpowiedni sposób na żądanie użytkownika. Umożliwiają one nawigację użytkownika w treści dokumentu. Może to być także schemat pomieszczeń biblioteki, traktowanej jako obiekt informacyjny, który ułatwia nawigację w przestrzeni fizycznej.
- Metadane użytkownika: są związane z poziomem uprawnień i rodzajem użytkownika obiektów informacyjnych, zapisanych w regulaminach lub parametrach systemu, np. podstawowe dane użytkownika, informacja o historii i stanie konta czytelniczego, poziomie użytkownika (student, pracownik, pracownik naukowy), zatrudnieniu.
- Metadane opisowe: stosowane do reprezentacji treści i formy i/lub identyfikacji zasobów informacyjnych, np. rekordy katalogowe, indeksy specjalizowane, hiperlinki pomiędzy elementami i wartościami metadanych (jak w Linked Data), adnotacje użytkowników⁴ (jak w OPAC 2.0). Są to standardowe struktury zbudowane z jednostek informacyjnych (elementów, pól i podpól), wypełnianych określonymi wartościami metadanych podczas katalogowania. Wartości elementów metadanych także są standaryzowane na podstawie zasad ich tworzenia lub list autorytatywnych, z których wartości są pobierane. Metadane te kodowane są w standardowy sposób, co umożliwia ich przesyłanie, manipulowanie i odczyt (przez ludzi i/lub komputery). Metadane opisowe pozwalają na jednoznaczną identyfikację opisywanego obiektu, co z kolei umożliwia „wydobycie” obiektu spośród wielu innych ze względu na jego cechy oraz na łączenie wielu obiektów ze względu na wspólne cechy. Środowisko elektroniczne daje znacznie większe możliwości w tym względzie, pozwalając łączyć ze sobą dowolne wartości (przewidziane w semantyce schematu metadanych) w dowolnych układach.

Większość wymienionych rodzajów metadanych funkcjonuje równocześnie w każdym systemie informacyjnym, zapewniając integralność informacji. Dotyczy to zarówno systemów tradycyjnych, jak i komputerowych. W efekcie powstają skomplikowane struktury informacyjne, odpowiadające poziomowi złożoności działań społecznych, które są przez nie wspomagane. Metadane są więc częścią społecznych procesów komunikacyjnych, uczestnicząc w pośredniczeniu między komunikującymi się stronami odległymi od siebie w przestrzeni i czasie.

⁴ BORGMAN, Ch. *From Gutenberg to the global information infrastructure. Access to information in the networked world*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003, s. 73. ISBN 0-262-02473-X.

Oczywiście oprócz podobieństw co do rodzajów i funkcji metadanych w systemach tradycyjnych (katalog kartkowy) i komputerowych (OPAC) istnieją także różnice, szczególnie widoczne w przypadku, gdy reprezentowane obiekty informacyjne także są w formie elektronicznej. Wówczas uzyskuje się dwie zasadnicze korzyści. Po pierwsze, użytkownicy mogą przechodzić bezpośrednio od rekordu metadanych (reprezentacji obiektu informacyjnego) do samego obiektu, umieszczonego w internecie. Dzięki temu istnieje możliwość natychmiastowego określenia relewancji obiektu, podobnie jak w przypadku wyszukiwarek. Po drugie, istnieje możliwość automatycznego przetwarzania, co oznacza, że instytucja sporządzająca metadane przetwarza obiekty informacyjne przy bezpośrednim użyciu oprogramowania komputerowego, dzięki czemu rekordy metadanych (lub ich części) tworzone są automatycznie. Oznacza to ograniczenie ludzkich interwencji oraz wynikający z niego wzrost efektywności kosztowej⁵.

Poziomy metadanych opisowych

Stosowanie metadanych oznacza tworzenie informacji tekstowej odwzorowującej wybrane cechy formalne i treściowe opisywanego obiektu (dokumentu). Języki do tworzenia (kodowania) tych tekstów wyrażają własności dokumentów, traktowanych jako materialny nośnik informacji. Teksty te wyrażane są w języku opisu formalnego, wyspecjalizowanym w funkcji metainformacyjnej i umożliwiającym realizację funkcji wyszukiwawczej tego języka⁶. Rekordy metadanych są więc komunikatami przekazywanymi przy pomocy wyspecjalizowanych języków opisu formalnego, których część elementów służy wyrażaniu własności treści dokumentu, przy użyciu innych języków (opisu rzeczowego). Komunikaty te stosowane są w społecznych procesach pośredniczenia pomiędzy uczestnikami cyklu komunikacji (nadawcą i odbiorcą).

Tak jak każdy język, również język opisu formalnego, w którym tworzone są teksty metadanych, określany jest przez reguły syntaktyczne, semantyczne i pragmatyczne⁷. Syntaktyka metadanych dotyczy głównie technicznych założeń poszczególnych schematów metadanych, wskazujących rozwiązania na poziomie zapisu na nośnikach pamięci⁸. Szczegółowe specyfikacje elementów, tworzone na poziomie semantycznym, tutaj wzbogacane są o opis sposobu ich kodowania oraz tworzenia powiązań między poszczególnymi elementami. Nie dotyczy ona znaczenia lub celowości schematu ani nie jest przeznaczona dla jego użytkowników-ludzi (a przynajmniej nie przede wszystkim), a wykorzystywana raczej przez algorytmy komputerowe podczas przetwarzania danych. Syntaktyka ma więc zapewnić programowi komputerowemu czytelność komunikatu. Poszczególne elementy muszą być jednoznacznie etykietowane i identyfikowane przy po-

⁵ ZENG, M., QIN, J. *Metadata*. New York, London: Neal-Schuman Publ., 2008, s. 8. ISBN 978-1-55570-635-7.

⁶ BOJAR, B., dz. cyt. s. 38.

⁷ BABIK, W. Lingwistyczne podstawy języków informacyjno-wyszukiwawczych. W: Żmigrodzki, Z., Babik, W., Pietruch-Reizes, D. (red.). *Informacja naukowa. Rozwój – metody – organizacja*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2006, s. 193. ISBN 83-89316-54-4.

⁸ NAHOTKO, M. Współdziałanie metadanych w systemach informacyjnych. *Zagadnienia Informacji Naukowej* 2013, nr 1(101), s. 65–68. ISSN 0324-8194.

mocy identyfikatorów typu URI. Służą to tego języki definiowania schematu, dostarczające podstawowych jednostek (ang. *primitives*) opisowi schematu (takich jak klasy, atrybuty, relacje)⁹, np. OWL i UML¹⁰. Na tym poziomie wykorzystywane są takie standardy, jak języki kodowania danych HTML, XML, RDF i protokoły wymiany metadanych Z39.50 i OAI-PMH¹¹. Ponieważ komputery muszą rozumieć te języki, podstawowe jednostki są nie tylko konstruktami syntaktycznymi, ale mają własną semantykę. Język definiowania schematu (syntaktyki) pełni więc funkcję metajęzyka w stosunku do języka metadanych, służąc jego opisowi¹².

Syntaktyka metadanych bywa także odmiennie rozumiana, np. w materiale opublikowanym przez IFLA¹³, współdziałanie syntaktyczne rozumiane jest m.in. jako oznaczenie opcjonalności i powtarzalności elementów danych w rekordzie. W rozumieniu przyjętym przez autora tego artykułu cechy te należą do pragmatyki metadanych, gdyż w żaden sposób nie wynikają z potrzeb kodowania metadanych, natomiast wprost wynikają z praktyki stosowania poszczególnych elementów schematu semantycznego w systemie informacyjnym stosującym ten schemat.

Wielu twórców schematów metadanych skupiało się na budowie struktury zestawu elementów, bez szczegółowego opisu sposobów ich kodowania, przynajmniej w początkowych wersjach. W ten sposób powstawał m.in. Dublin Core, dla którego stworzono później wersje dla wszystkich ważnych syntaktyk języków kodowania stosowanych we współczesnym internecie. Istnieją jednak takie schematy metadanych, które od początku tworzone były jako aplikacja określonego schematu kodowania, czego przykładem mogą być schematy EAD i TEI, dla których początkowo utworzono SGML DTD¹⁴, a później zastosowano schematy kodowania w XML.

Semantyka metadanych dotyczy głównie definicji znaczeń i funkcjonalności elementów formatu metadanych. W efekcie definiowania znaczeń elementów powstaje schemat metadanych, czyli zestaw elementów o precyzyjnie zdefiniowanej semantyce. Semantyka schematu jest więc definiowana przez znaczenie jego elementów. Na tym poziomie określone jest znaczenie etykiet i sposoby znaczeniowego wiązania metadanych, np. przy pomocy ontologii. W różnych schematach metadanych mogą być stosowane różne nazwy dla oznaczenia tych samych lub podobnych pojęć; często jako przykład podawa-

⁹ HASHLHOFER, B., KLAS, W. A survey of techniques for achieving metadata interoperability. *ACM Computing Surveys* 2010, Vol. 42, No. 2, s. 7. ISSN 0360-0300.

¹⁰ OWL (Web Ontology Language) – język o składni opartej na XML, służy do reprezentacji i przetwarzania danych w Web. UML (Unified Modeling Language) – język wykorzystywany w modelowaniu systemów komputerowych.

¹¹ DING, H. *Challenges in building semantic interoperable digital library system* [online]. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.198.8018>.

¹² BOJAR, B. O metainformacji i metajęzyku. *Zagadnienia Informacji Naukowej* 1976, nr 2(29), s. 57. ISSN 0324-8194.

¹³ *Sharing of bibliographic information and resources* [online]. IFLA 2005. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: <http://www.ifla.org/files/assets/bibliography/publications/interoperability-standards.pdf>.

¹⁴ DTD (Document type definition) – dokument definiujący formalną strukturę dokumentów z rodziny SGML, takich jak XML, HTML i XHTML. W przypadku metadanych definiuje strukturę rekordu (jego semantykę) i jego kodowanie (syntaktykę).

ne jest stosowanie różnych elementów, o różnych nazwach, takich jak „Autor”, „Twórca” lub „Kompozytor” na oznaczenie odpowiedzialności¹⁵. I odwrotnie – elementy metadanych nazywane tymi samymi terminami, w różnych systemach mogą oznaczać bardzo różną zawartość tych elementów. Ma to miejsce w polskich bibliotekach stosujących system dLibra i lokalnie modyfikowany na różne sposoby schemat Dublin Core. Oznacza to podejście subiektywistyczne do projektowania semantyki metadanych, pozwalające na dostosowanie jej do potrzeb lokalnych. Może to oczywiście powodować powstawanie błędów podczas współużytkowania systemów zarówno w procesach wyszukiwania, jak i wymiany danych, a więc w sytuacjach, gdy potrzebne jest współdziałanie metadanych. Rozpoznawanie znaczenia, podobieństw i różnic znaczeniowych jest domeną ludzi, bez ich udziału (ściśłego zdefiniowania znaczeń i jednoznacznego zapisu tych definicji na poziomie syntaktycznym) oprogramowanie komputerowe nie jest w stanie samodzielnie funkcjonować na tym poziomie. Semantyka metadanych dotyczy więc głównie ich struktur oraz znaczenia umieszczonych w nich elementów. Struktura wyrażana jest więc podziałem schematu metadanych na elementy (pola), dzielone zwykle na bardziej szczegółowe części (podpola). Znaczenie wszystkich elementów struktury jest jednoznacznie definiowane. Istnieje wiele takich struktur, stosowanych w różnych kontekstach: społeczności (biblioteki, archiwa, muzea, serwisy społecznościowe), opisujących obiektów (obiekty tekstowe, graficzne) lub procesów (wyszukiwanie informacji, ochrona praw, działalność komercyjna). Najbardziej oczywistymi przykładami struktur semantyki metadanych, funkcjonujących w bibliotekach (tradycyjnych i cyfrowych) są struktury opisane w schematach MARC 21 i Dublin Core.

Praktyczne stosowanie metadanych o określonej semantyce wymaga skodyfikowania ich pragmatyki, czyli tzw. zasad performancji, stanowiących zbiór zwykle szczegółowych reguł funkcjonowania metadanych w komunikacji pomiędzy ich użytkownikami. Dla każdego zdefiniowanego na poziomie semantyki elementu metadanych ustalane są zasady tworzenia wartości elementu. Są to przepisy dotyczące wyboru treści wartości metadanych (np. zasady identyfikacji tytułu właściwego), zasady reprezentacji wartości (np. zasady dotyczące stosowania dużych liter lub podawania określenia czasu) oraz możliwe wartości elementu (np. wymóg pobierania wartości elementu z kontrolowanego słownika). Stosowanie tych reguł pozwala na tworzenie poprawnych par: element (cecha) – wartość, których kombinacje tworzą opis (rekord) metadanych określonego obiektu informacyjnego.

Pragmatyka metadanych stanowi zbiór kontekstów pragmatycznych dla semantycznych schematów metadanych. Kontekst pragmatyczny zbudowany jest z kontekstu wspólnego oraz wielu kontekstów indywidualnych¹⁶. Wspólny kontekst jest definiowany przez ogólnie akceptowane pojęcia i definicje konceptualne, stanowiące przedmiot zainteresowania społeczności stosującej metadane, interakcje komunikacyjne, w których pojęcia te są definiowane i używane oraz przez zestaw parametrów wspólnego kontekstu (od-

¹⁵ MILLER, P. Interoperability: what is it and why should I want it? *Ariadne* [online]. 2000, nr 24. [Dostęp 1.02.2018]. ISSN 1361-3200. Dostępny w: <http://www.ariadne.ac.uk/issue24/interoperability/>.

¹⁶ RICHMOND, G. Interoperability as desideratum, problem, and process. W: de Moore, A., Polovina, S., Delugach, H. (red.). *Conceptual structures tool interoperability workshop. Proceedings of the 14th ICCS*. Aalborg: Aalborg Univ. Press, 2006, s. 4.

powiednie cechy pojęć, wspólne cele, sytuacje komunikacyjne). Kontekst wspólny ułatwia obiektywizację metadanych. Każdy członek społeczności posiada także własny kontekst indywidualny, kształtowany przez zainteresowania oraz parametry kontekstu indywidualnego. Istnienie tego kontekstu powoduje subiektywizację działań. To dlatego dwóch katalogujących ten sam dokument często tworzy różne wartości metadanych, pomimo stosowania tych samych, standardowych rozwiązań na poziomie semantyki i pragmatyki (kontekstu wspólnego).

Decyzja o szerszym (internetowym) rozpowszechnieniu zasobów informacji i ich metadanych, np. w bibliotekach cyfrowych, ma wpływ na funkcjonowanie zainteresowanych organizacji (mogąc oznaczać dla nich utratę kontroli lub własności), sytuację pracowników (którzy mogą nie posiadać umiejętności obsługi nowych struktur metadanych zarówno z punktu widzenia ich semantyki, jak i pragmatyki oraz zaspokajania nowych potrzeb użytkowników) i użytkowników końcowych (gdy semantyka i pragmatyka metadanych bibliotecznych zasadniczo różni się od powszechnie stosowanych w internecie). Globalne udostępnianie obiektów cyfrowych i ich metadanych implikuje także problemy prawne, związane np. z publikowaniem danych osobowych. Problemy związane ze stosowaniem metadanych rosną, gdy występują w skali międzynarodowej. Mogą one dotyczyć problemów językowych i ogólnie kulturowych, w sytuacji, gdy stosowane praktyki, oczekiwania i wymogi różnią się w poszczególnych krajach i kulturach. Kłopoty te rozwiązywane są między innymi poprzez stosowanie wspólnie przyjętych zasad tworzenia wartości metadanych (pragmatyki), niezależnych od ich syntaktyki, a ściśle związanych z przyjętymi regułami semantycznymi, takich jak ISBD, AACR i RDA oraz ich licznych modyfikacji, dostosowujących rozwiązania przyjęte na poziomie międzynarodowym do kontekstu lokalnego. Wymienionym standardom towarzyszą kolejne standardy związane z tworzeniem lub wyborem wartości metadanych z ich zestawu (słownika). Łącznie opisują one reguły pragmatyki schematu metadanych.

Tab. 1. Standardy stosowane na trzech poziomach metadanych

Poziom metadanych		Standardy (przykłady)
Semantyczny		MARC21, Dublin Core, EAD, MODS, Onix, VRA Core...
Syntaktyczny		ISO 2709, (X)HTML, XML, RDF, Z39.50, OAI-PMH...
Pragmatyczny	Zasady	ISBD, AACR, RDA, instrukcje lokalne...
	Wartości metadanych	khw, ontologie, słowniki jiw, listy kontrolowane...

Źródło: opracowanie własne¹⁷.

W tabeli 1. przedstawione są przykładowe standardy stosowane dla zapewnienia obiektywistycznego funkcjonowania metadanych na trzech omówionych poziomach. Lista ta ma charakter przykładowy, w każdej części może być uzupełniana o inne standardy, stosowane obecnie lub w przyszłości. Zestaw ten dotyczy tzw. metadanych ustruktury-

¹⁷ Por. NAHOTKO, M. Struktury danych. W: Janiak, M., Krakowska, M., Próchnicka, M. (red.). *Biblioteki cyfrowe*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2012, s. 364. ISBN 978-83-61464-70-9.

zowanych, a więc tworzonych w ramach działalności intelektualnej przez ludzi. Metadane tworzone automatycznie przez oprogramowanie wyszukiwarek funkcjonują w inny, bardziej subiektywistyczny sposób, co pozwala m.in. bardziej elastycznie dostosować się do zmiennych potrzeb użytkowników.

Wielka różnorodność rozwiązań, dotyczących wszystkich poziomów metadanych, może powodować pytania o przyczyny tej heterogeniczności oraz o możliwości jej usunięcia, w przypadku gdyby nie wynikała ona z przesłanek merytorycznych, a np. jedynie z historycznych zaszczości czy wręcz błędów. Na pytania te odpowiedź daje przyjęcie podejścia konstruktywistycznego, związanego z subiektywizmem. Konstruktywizm uznaje, że znaczenie obserwowanych zjawisk, w tym wypowiedzi, jest konstruowane i kształtowane przy aktywnym zaangażowaniu obserwatora/badacza. Nawet jeśli rzeczywistość istnieje obiektywnie, to znaczenie otaczającego świata jest subiektywnie budowane przez każdą jednostkę zdolną do jego poznawania, nie funkcjonuje ono niezależnie od obserwatora. Istnieje więc wiele sposobów na strukturalizację świata i wiele znaczeń lub perspektyw dla każdego wydarzenia lub pojęcia. W takim razie jest wiele możliwych interpretacji każdego obiektu bibliograficznego, tworzonych przez poszczególne osoby, grupy, w różnych krajach i regionach geograficznych, determinujących odmienną ich życiowych doświadczeń. Tworzenie metadanych jest działalnością kulturalną w szerokim tego słowa znaczeniu, a kultura zawsze wiąże się z różnorodnością. Bardzo utrudnia to, jeśli nie uniemożliwia, tworzenie obiektywnych definicji obiektów. Stąd systemy organizacji informacji, w tym standardy metadanych, powinny charakteryzować się zdolnością do odzwierciedlania różnych interpretacji rzeczywistości. Brak jednorodności w zakresie standardów metadanych ma więc podobne przyczyny, jak brak jednego języka naturalnego.

Według Getaneha Alemu i in. możliwe są w tym zakresie dwa podejścia¹⁸. W środowisku tradycyjnym (katalogów kartkowych), a nawet pierwszych bibliotecznych systemów komputerowych, jedynym naprawdę możliwym do praktycznej realizacji było działanie oparte na ontologicznym punkcie widzenia związanym z obiektywizmem, gdzie prace dotyczące metadanych są autorytatywne, hierarchiczne i zmierzające do przyjęcia jednego i jedynie słusznego rozwiązania, któremu wszyscy muszą się podporządkować, odkładając na bok indywidualne potrzeby. We współczesnym otwartym środowisku sieci globalnych coraz większą rolę odgrywa wspomniany już punkt widzenia związany z kierunkiem filozoficznym zwanym społecznym konstruktywizmem, w którym znaczenia dla zjawisk i obiektów świata otaczającego są wyznaczone przez żyjących w nim ludzi; nie istnieją niezależnie od nich, od ich świadomości¹⁹. Wówczas odpowiednia jakość metadanych zapewniana jest nie poprzez narzucanie standardów na wszystkich poziomach, lecz przez uwzględnienie subiektywnych potrzeb uczestników procesów komunikacyjnych i współpracę w różnorodności.

¹⁸ ALEMU, G., STEVENS, B., ROSS, P. Towards a conceptual framework for user-driven semantic metadata interoperability in digital libraries. A social constructivist approach. *New Library World* 2012, Vol. 113, No. 1/2, s. 40. ISSN 0307-40-3.

¹⁹ DUFFY, T., JONASSEN, D. Objectivist and constructivist conceptions of learning and instruction. W: Duffy, T., Jonassen, D. (red.). *Constructivism and the technology of instruction: a conversation*. Hillsdale: Routledge, 1992, s. 3. ISBN 978-0805812725.

Jakość metadanych

Jakość usług informacyjnych, świadczonych w systemie informacyjnym (np. w bibliotece), zależy w dużej mierze od cech jakościowych i ilościowych dwóch zasobów: obiektów informacyjnych i metadanych. Jakość tych ostatnich można rozpatrywać na różnych poziomach. Problem może być rozpatrywany w skali pojedynczej biblioteki lub wielu bibliotek współpracujących. Punkt widzenia pojedynczej biblioteki jest istotny z tego powodu, że ustandaryzowane miary jakości katalogowania niekoniecznie muszą odpowiadać potrzebom każdego użytkownika w każdej bibliotece²⁰. Ten drugi punkt widzenia jest szczególnie aktualny w globalnym środowisku internetu, gdzie niejako z natury rzeczy należy przewidywać potrzebę współpracy każdego systemu z wieloma innymi. Zgodnie z poglądem obiektywistycznym zapewnieniu jakości na obu poziomach służą standardy metadanych, dotyczące wszystkich ich aspektów: semantycznego, syntaktycznego i pragmatycznego.

W pojedynczej bibliotece metadane w zasadniczym stopniu odpowiadają za właściwą prezentację kolekcji zgromadzonych obiektów informacyjnych ich użytkownikom²¹. Jeżeli nawet tylko część metadanych, stosowanych w systemie, jest niedostatecznej lub niejednorodnej jakości, ma to szkodliwy wpływ na decyzje użytkowników dotyczące stałego korzystania z systemu i jego kolekcji jako podstawowego źródła informacji. Niskiej jakości metadane odpowiadają za niewłaściwą efektywność wyszukiwania, wyrażającą się jego niedostateczną trafnością i kompletnością. To z kolei powoduje utrudnienia w dostępie do relewantnych zasobów informacji, prowadząc do spadku efektywności kosztowej systemu informacji (strata czasu i pieniędzy).

Na poziomie lokalnym jakość metadanych może opierać się na lokalnych rozwiązaniach (zasadach i przepisach) dotyczących wszystkich poziomów. Jednak, jak zauważa Piotr Myszkowski²², zbytnia dowolność rozwiązań nawet dla rozwiązań lokalnych może nieść pewne ograniczenia funkcjonalne, gdyż użytkownicy znający rozwiązania stosowane w jednej bibliotece cyfrowej mogą oczekiwać podobnych rozwiązań (np. podobnej semantyki tak samo nazywanych elementów metadanych) w innych bibliotekach cyfrowych. Konieczność poznawania nowych rozwiązań dla każdej biblioteki cyfrowej czyni je łącznie mało przyjaznymi.

Przeniesienie usług informacyjnych do środowiska zasobów rozproszonych w sieciach globalnych powoduje przesunięcie problemu jakości metadanych na inny poziom. Pojawia się problem współpracy, która może być ograniczana lub wręcz uniemożliwiana przez nieodpowiednią jakość metadanych. Do wcześniej istniejących problemów dołączone zostały więc nowe. Przed gwałtownym rozwojem i różnicowaniem semantycznych struktur metadanych w latach 90. ubiegłego wieku stosowano podobne standardy

²⁰ HIDER, P., TAN, K. Constructing record quality measures based on catalog use. *Cataloging & Classification Quarterly* 2008, Vol. 46, No. 4, s. 340. ISSN 0163-9374.

²¹ ZENG, M., QIN, J., dz. cyt., s. 247.

²² MYSZKOWSKI, P. Dublin Core – modyfikacje schematu, interpretacja atrybutów. W: Janiak, M., Krakowska, M., Próchnicka, M. (red.). *Biblioteki cyfrowe*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2012, s. 376. ISBN: 978-83-61464-70-9.

na wszystkich poziomach metadanych; dla metadanych opisowych był to MARC (semantyka) i ISO 2709 (syntaktyka) oraz ISBD/AARC (pragmatyka). Odpowiednią jakość metadanych i zgodność z kryteriami jej oceny wskazywała możliwość ich stosowania w katalogach centralnych. W internecie sytuacja w tym zakresie wygląda w sposób bardziej skomplikowany, ze względu na powstanie wielu nowych standardów na wszystkich poziomach oraz wielu nowych środowisk twórców metadanych; biblioteki straciły swój monopol w tym zakresie. Doprowadziło to do sytuacji paradoksalnej – z jednej strony powstały możliwości tworzenia i udostępniania metadanych przez niemal „każdego”, a więc także nieprofesjonalistów, a z drugiej sieci globalne wymuszają współpracę przynajmniej w zakresie stosowanych standardów. Heterogeniczność i rozproszenie zasobów stoi więc w sprzeczności z potrzebą i rosnącymi technicznymi możliwościami współpracy.

Dodatkowo wszystkie wymienione poziomy metadanych są ze sobą powiązane. Ogólnie słuszne jest stwierdzenie, że aby stworzyć możliwość wyszukiwania opisywanego obiektu według określonego kryterium, musi mu odpowiadać określony element w schemacie metadanych (poziom semantyczny). Jeśli chcemy np. zapewnić możliwość wyszukiwania według formatu obiektu, to informacja o nim musi znaleźć się w strukturze rekordu metadanych. Jednak problemy w tym zakresie mogą być wywołane przez zjawiska na różnych poziomach metadanych:

- poziom semantyki: w schemacie metadanych nie przewidziano miejsca dla takiego elementu,
- poziom pragmatyki: element metadanych znajduje się w schemacie metadanych, ale brak jest zasad jego stosowania, w związku z czym część rekordów nie zawiera wartości metadanych dla elementu, a w tych, które je zawierają, element stosowany jest niespójnie,
- poziom pragmatyki: informacja dotycząca elementu opisu umieszczona jest w niewłaściwym miejscu rekordu, przez co wartości metadanych będą niepoprawnie indeksowane,
- poziom syntaktyki: wartości metadanych są tracone podczas konwersji metadanych pomiędzy systemami stosującymi różne standardy kodowania metadanych.

Na zagadnienie to można spojrzeć także z drugiej strony: nawet schemat metadanych o najbardziej rozbudowanej semantyce nie zapewni dobrej jakości wyszukiwania, jeśli struktura ta nie zostanie odpowiednio wykorzystana przez projektanta i programistę systemu komputerowego. Zwykle część elementów metadanych określa się jako „wyszukiwawcze”, budując z nich indeksy, inne służą tylko do wyświetlania wyników wyszukiwania. Sytuacja wygląda inaczej, gdy rekord traktuje się jako tekst (co prawda ustrukturyzowany), co pozwala na wyszukiwanie po pełnym tekście. Wyniki takiego wyszukiwania mogą być sortowane według elementów struktury semantycznej uznanych za najbardziej do tego przydatnych; w dLibra za takie uznano np. elementy „Tytuł”, „Autor”, „Słowa kluczowe”²³.

²³ PARKOŁA, T., BOHDANOWICZ, K., WERLA, M. Realizacja potrzeb użytkowników bibliotek cyfrowych na przykładzie systemu dLibra6. *Biuletyn EBIB* [online]. 2016, nr 8 (170). [Dostęp 10.02.2018]. ISSN 1507-7187. Dostępny w: <http://open.ebib.pl/ojs/index.php/ebib/article/view/497>.

Na potrzeby oceny jakości metadanych definiuje się warunki, które powinny spełniać metadane dobrej jakości. Jednym ze sposobów jest określenie wymogów funkcjonalnych dla systemu metadanych z uwzględnieniem zróżnicowania potrzeb w tym zakresie. Takim zestawem wymogów jest np. poradnik NISO²⁴, służący realizacji dwóch celów:

- przedstawienie głównych składników i czynności związanych z tworzeniem „dobrych” zasobów cyfrowych, w tym metadanych,
- przedstawienie zasad identyfikacji, organizacji i stosowania istniejącej informacji oraz metadanych w celu promowania lokalnych działań służących tworzeniu i zarządzaniu „dobrymi” zasobami cyfrowymi.

W części poradnika dotyczącej metadanych przedstawiono sześć zasad dla dobrych metadanych:

- dobre metadane powinny być zgodne ze standardami społeczności użytkowników w sposób dostosowany do zbioru obiektów oraz potrzeb jego użytkowników, aktualnych i przyszłych (subiektywistyczny punkt widzenia),
- dobre metadane ułatwiają współdziałanie na wszystkich poziomach: semantyki, syntaktyki, pragmatyki,
- dla dobrych metadanych przewidziana jest kontrola autorytarna i narzędzia kontroli treści, takie jak słowniki kontrolowane, spełniające wymagania użytkowników co do opisu obiektów i łączenia ze sobą obiektów podobnych,
- dobre metadane jasno opisują warunki i zasady użytkowania obiektu cyfrowego (potrzeba stosowania różnego rodzaju metadanych, poza opisowymi),
- dobre metadane wspomagają długotrwałe zarządzanie obiektami i ich archiwizację (tu także metadane nieopisowe),
- rekordy dobrych metadanych także są obiektami cyfrowymi, powinny więc być tworzone zgodnie z zasadami dotyczącymi dobrych obiektów, takimi jak autorytatywność, autentyczność, archiwizacja, niezmienność i jednoznaczna identyfikowalność.

Podobny dokument przedstawiony został przez Statistics Canada²⁵, gdzie mowa jest o cechach metadanych ważnych z punktu widzenia szacowania ich jakości: relewancja, dokładność (ang. *accuracy*), układ (ang. *timeliness*), dostępność, interpretowalność i spójność.

Innym punktem widzenia na poziomy oceny jakości metadanych jest uwzględnienie hierarchicznej gradacji metadanych (metadane na poziomie kolekcji, rekordu i elementu metadanych), z zastosowaniem różnych wskaźników, takich jak kompletność, poprawność i jednolitość. Rekordy metadanych są poziomem, na którym jakość metadanych jest rozważana najczęściej. Już w tradycyjnych bibliotekach istniała procedura oceny jakości każdego opisu przed umieszczeniem go w katalogu, wykonywana zazwyczaj

²⁴ *A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections (2007)* [online]. Wyd. 3. Bethesda: NISO Framework Advisory Group, 2007. [Dostęp 6.02.2018]. Dostępny w: <http://www.niso.org/publications/rp/framework3.pdf>.

²⁵ *Statistics Canada's quality assurance framework* [online]. Statistics Canada, 2002. [Dostęp 20.02.2018]. Dostępny w: <https://unstats.un.org/unsd/industry/meetings/eg2008/AC158-11.pdf>.

przez kierownika działu. Kontrola taka dotyczy poziomu semantycznego metadanych, obejmującego zgodność struktury rekordu ze słownikami typu ISBD i RDA. Standaryzują one organizację, prezentację, wymianę i interpretację informacji²⁶. Podobne procedury, stosowane w bibliotekach cyfrowych, mogą być wspomagane narzędziami komputerowymi, służącymi automatycznej walidacji treści rekordu. Może ona być uzupełniana badaniem poprawności syntaktycznej (kodowania). Niestety, twórców bibliotek cyfrowych często nie stać (w sensie finansowym) na realizację takich procesów. Badanie na poziomie pragmatyki metadanych znacznie trudniej ulega algorytmizacji ze względu na swój subiektywistyczny charakter.

Analizy na poziomie kolekcji służą makrowymiarowi jakości, natomiast na poziomie elementów metadanych – mikrowymiarowi. Standardy metadanych obejmują często przepisy dotyczące praktyki tworzenia wartości metadanych określonych elementów (np. zapis daty, nazwy osobowej) oraz zasady stosowania słowników kontrolowanych wartości elementów (np. elementy opisu rzeczowego, języka, formatów pliku), czyli postępowania na poziomie pragmatyki. Badanie sposobu zastosowań takich elementów w bazach danych pozwala także na ocenę jednolitości stosowania elementu jako czynnika silnie wpływającego na jakość metadanych. Wykrywanie błędów podczas badania metadanych na poziomie elementów pozwala na zdiagnozowanie przyczyn powstawania problemów i prowadzi do ich usunięcia oraz stanowi podstawę do doskonalenia na wyższych poziomach kontroli jakości.

Według Marcii Zeng i Jian Qin ocena jakości metadanych zazwyczaj opiera się na takich miarach, jak dokładność, kompletność, spójność i zgodność struktury²⁷. Zwraca się także uwagę na takie nieprawidłowości²⁸, jak redundancję danych, pomieszczenie danych, brak niezbędnych danych oraz na utrudnienia w dostępie lub wymagania²⁹, jak dokładność (odpowiednia informacja we właściwym polu), zrozumiałość (przejrzystość rekordu) i poprawność (np. właściwa szczegółowość). Wybór tych cech jest dyktowany intuicją, praktyką i propozycjami literaturowymi, gdyż brak ścisłych standardów w tym zakresie. Zeng i Qin proponują następujące wskaźniki:

- **Kompletność** (ang. *completeness*) dotyczy zarówno ilości i rozkładu elementów metadanych w rekordach z punktu widzenia zawartości pojedynczych rekordów, jak i rozkładu danych w bazie danych (poziom semantyczny). Analiza kompletności określa stopień realizacji głównych funkcji metadanych w systemie, w tym głównie identyfikowalności opisywanego źródła.
- **Poprawność** (ang. *correctness*), która bywa traktowana synonimicznie z dokładnością (ang. *accuracy*), jest wskaźnikiem najtrudniejszym do oceny, przez co analizy oparte na tym wskaźniku nie poddają się automatyzacji (poziom pragmatyczny). Zazwyczaj analizowana jest poprawność zawartości rekordów, popraw-

²⁶ LOVINS, D., HILLMANN, D. Broken-World vocabularies. *D-Lib Magazine* [online]. 2017, Vol. 23, No. 3/4. [Dostęp 11.02.2018]. ISSN1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/march17/lovins/03lovins.html>.

²⁷ ZENG, M., QIN, J., dz. cyt., s. 254.

²⁸ HILLMANN, D. Metadata quality: from evaluation to augmentation. *Cataloging & Classification Quarterly* 2008, Vol. 46, No. 1, s. 65–80. ISSN 0163-9374.

²⁹ GREENBERG, J. Understanding metadata and metadata schemes. *Cataloging & Classification Quarterly* 2005, Vol. 40, No. 3/4, s. 17–36. ISSN 0163-9374.

ność formatu i wynikająca z niej poprawność wartości metadanych, poprawność wprowadzania danych (pisownia, gramatyka, interpunkcja, znaki specjalne), poprawność interpretacji przeglądarki (sposobu wyświetlania metadanych w wybranych interfejsach), poprawność mapowania/integracji metadanych z/do wielu źródeł.

- Spójność (ang. *consistency*) dotyczy zarówno pojedynczych baz danych, jak i współpracujących bibliotek cyfrowych; podobnie jak poprawność może być więc różnie rozumiana. Można mówić o spójności pragmatycznej zapisu elementu danych, tworzonych linkach między zasobami powiązanymi relacjami, identyfikatorów i identyfikacji, prezentacji wyników wyszukiwania (wyświetlania metadanych) oraz syntaktyki metadanych.
- Analiza zdublowanych rekordów, powstających zarówno w działaniach lokalnych, jak i podczas wymiany/integracji danych. Dublety powstają zazwyczaj w wyniku problemów na poziomie pragmatycznym, rzadziej semantycznym.

Według Karen Snow wskaźniki te (lub podobne) można przedstawić jako dotyczące czterech zasadniczych kategorii problemów, z których dwa pierwsze związane są z poziomami semantycznym i pragmatycznym metadanych, a dwa kolejne wychodzą poza te podziały³⁰:

- Szczegóły techniczne rekordu metadanych dotyczą dokładności utworzonych metadanych dla określonego dokumentu, istnienie błędów typograficznych oraz możliwość jednoznacznej identyfikacji opisywanego źródła. Należy jednak zwrócić uwagę, że waga błędów może być różna ze względu np. na miejsce w strukturze semantycznej. Jak zauważają Philip Hider i Kah-Ching Tan³¹, błędy w polu MARC 245/a (tytuł właściwy) będą miały większą wagę niż błędy w polu 300 (opis fizyczny).
- Zgodność ze standardami lokalnymi, narodowymi, profesjonalnymi i stosowanymi w sieciach rozległych, takich jak RDA, MARC, LCSH i tzw. dobre praktyki, np. lokalnie tworzone instrukcje dla stosowania DCMES.
- Proces katalogowania, obejmujący opis etapów postępowania, wspomaganie administracyjne, szkolenia i doskonalenie pracowników, w szczególności w zakresie umiejętności właściwego postępowania w sytuacjach niejednoznacznych.
- Wpływ tworzonych metadanych na użytkowników, w rozumieniu ich zdolności do odszukania i uzyskania dostępu do opisywanych zasobów poprzez rekordy metadanych. Tu powinna obowiązywać np. zasada zróżnicowania pragmatyki języka przepisów opracowania i języka metadanych jako części interfejsu użytkownika, gdyż pełnią one całkowicie odmienne funkcje³². Brak tego zróżnicowania powoduje, że użytkownikom każe się stosować określenia typu „oznaczenie odpowiedzialności” lub „tytuł równoległy”, które są dla nich niezrozumiałe.

³⁰ SNOW, K. Defining, assessing, and rethinking quality cataloging. *Cataloging & Classification Quarterly* 2017, Vol. 55, No. 7/8, s. 445. ISSN 0163-9374.

³¹ HIDER, P., TAN, K., dz. cyt., s. 354.

³² PETRUCCIANI, A. Quality of library catalogs and value of (good) catalogs. *Cataloging & Classification Quarterly* 2015, Vol. 53, No. 3/4, s. 306. ISSN 0163-9374.

Wiele wyżej opisanych problemów dotyka metadanych polskich bibliotek cyfrowych, co może być między innymi efektem próby ich subiektywistycznego dostosowania do potrzeb lokalnych. Joanna Potęga i Agnieszka Wróbel, po zanalizowaniu metadanych tworzonych w polskich bibliotekach cyfrowych, stosujących niemal wyłącznie Dublin Core, podzieliły zauważone problemy na dwie grupy³³:

- problemy na poziomie rekordu, powstające podczas jego tworzenia: interpretacja znaczenia elementów metadanych, organizacja danych w elementach (poziom pragmatyki),
- problemy na poziomie schematu, wynikające z jego budowy: niejednolite nazewnictwo elementów, niewłaściwe kwalifikowanie elementów (tworzenie podelementów), dodawanie nowych, niestandardowych elementów (poziom semantyki).

Problemy na poziomie kodowania (syntaktyki) nie były analizowane, co jest o tyle zrozumiałe, że autorki reprezentowały punkt widzenia bibliotekarzy, mniej zainteresowanych problemami kodowania, a poza tym Dublin Core stwarza pod tym względem stosunkowo mało problemów, gdyż jest od syntaktyki właściwie niezależny.

Paweł Rygiel analizował zastosowanie analizy rzeczowej (*subject access points*) w polskich bibliotekach cyfrowych³⁴. W bibliotekach tych stosowane były hasła przedmiotowe (przejmowane z odpowiednich słowników lub dzielone na pojedyncze słowa), słowa kluczowe bibliotekarza lub użytkownika (tagi) oraz połączenie kilku języków. Autor wskazał na takie problemy, jak stosowanie różnych nazw (etykiet) elementu „Subject”, w tym dzielenie tego elementu na kilka części, odrębnie dla różnych jiw (problemy na poziomie semantycznym). W rezultacie tworzony indeks słów kluczowych ma różną zawartość (słowa kluczowe jedno- i wielowyrazowe, hasła przedmiotowe, tagi). Dodatkowy punkt dostępu stanowią także nazwy kolekcji tworzonych w bibliotekach cyfrowych dLibry, powstające m.in. w wyniku podziałów tematycznych. Zestawienie nazw tych kolekcji można potraktować jako rodzaj słownika pozwalającego na podział zasobu obiektów cyfrowych na najbardziej ogólnym poziomie, czyli standard metadanych na poziomie pragmatycznym.

Jak zauważyła Lidia Derfert-Wolf, opisane zjawiska na poziomie pragmatyki metadanych prowadzą do powstawania duplikatów opisów, czyli różnych rekordów metadanych dla różnych egzemplarzy tej samej materializacji³⁵. Ponieważ metadane tworzone są właśnie na poziomie materializacji, opisy egzemplarzy tego samego wydania powinny być co najmniej podobne. Przykłady przedstawione przez cytowaną autorkę świadczą o znacznym zróżnicowaniu rekordów takich metadanych: w zdublowanych rekordach

³³ POTĘGA, J., WRÓBEL, A. The Dublin Core Metadata Element Set, Ver. 1.1 a potrzeby i oczekiwania bibliotekarzy cyfrowych – analiza przypadków. W: Mazurek, C., Stroiński, M., Węglarz, J. (red.). *Polskie biblioteki cyfrowe 2009. Materiały z konferencji*. Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych 2010, s. 73. ISBN 978-83-7712-020-0.

³⁴ RYGIEL, P. “Subject access points” w polskich bibliotekach cyfrowych (przeгляд). W: *Materiały z konferencji „Cyfrowość bibliotek i archiwów”*, Warszawa 26-27.11.2009. Biblioteka Narodowa [online]. [Dostęp 8.02.2018]. Dostępny w: <http://www.bn.org.pl/dla-bibliotekarzy/jhp-bn/wykazy-zmian/konferencja-cyfrowosc-bibliotek-i-archiwow>.

³⁵ DERFERT-WOLF, L. Jak posługiwać się biblioteką cyfrową? W: Hollender, H. (red.). *Cyfrowy świat dokumentu. Wydawnictwa, biblioteki, muzea, archiwa*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2011, s. 206.

trzech bibliotek cyfrowych tylko jeden element opisu był w każdym przypadku identyczny (język). Jeżeli już mowa jest o poziomach metadanych z punktu widzenia FRBR, to warto zwrócić uwagę na kardynalny błąd popełniany w większości polskich bibliotek cyfrowych, którym jest opisywanie w jednym rekordzie metadanych kilku realizacji: wersji drukowanej dzieła i jego wersji zdigitalizowanej. Jest to złamanie zasady Dublin Core zwanej „jeden-do-jeden”³⁶. Stąd wynika duża część błędów czy wręcz dziwactw, jak podawanie nazwy drukarni dla skanu dokumentu, które być może wynikają z prób eksportowania metadanych w formacie MARC (dla dokumentów drukowanych) do Dublin Core (dla dokumentów elektronicznych). To z kolei powoduje konieczność manipulacji (zwykle nieudanych) na poziomie semantyki metadanych.

Opis modyfikacji na tym poziomie przedstawił Piotr Myszkowski³⁷. Według jego badań na 55 zbadanych bibliotek cyfrowych w 45 z nich dokonano modyfikacji na poziomie semantycznym metadanych DCMES. Oprócz dopuszczalnych uszczegółowień elementów Dublin Core, stosowanych w polskich bibliotekach cyfrowych, takich jak „Wariant tytułu”, „Podtytuł”, „Tytuł oryginału” dla elementu „Tytuł”, tworzone są zmiany łamiące podstawowe zasady obowiązujące w DC, polegające np. na uszczegółowianiu elementu „Wydawca” podelementami „Miejsce wydania” oraz „Drukarz”. Jak pisze cytowany autor, efekt jest taki, że po wyeksportowaniu metadanych do serwisów agregujących, takich jak Europeana, pewna część informacji zostaje odrzucona (elementy całkowicie niestandardowe), a inna staje się częściowo nieczytelna. Częściowo, gdyż nawet jeśli po wyeksportowaniu metadanych wystąpienie np. elementu „Wariant tytułu” jest traktowane jako wystąpienie elementu „Tytuł”, to utrata semantyki jest tylko częściowa: nadal wiadomo, że chodzi o tytuł, a nie np. o twórcę.

Przedstawione powyżej bardzo skrótowo braki próbuje się uzupełnić na poziomie pragmatyki, tworząc i publikując tzw. e-poradniki. Pierwsza publikacja tego rodzaju powstała w Bibliotece Uniwersyteckiej we Wrocławiu³⁸. Zawiera ona podstawowe informacje o semantyce wersji schematu DC stosowanej w BCUWr wraz z odniesieniem do semantyki formatu MARC 21 oraz przede wszystkim jego interpretację w zakresie formy i sposobu zapisu wartości metadanych. Dołączonych jest też kilka list terminów wzorcowych. Podobne standardy na poziomie pragmatyki powstały w innych, zwykle większych bibliotekach cyfrowych. Ich główne zadanie jest typowe dla prac na tym poziomie: zapewnienie jednolitości i spójności wprowadzanych wartości metadanych. Zasadniczo pomyślane są jako unormowania na poziomie pojedynczej biblioteki, jednak ze względu na to, że stanowią rodzaj wzorca dla podobnych prac w innych ośrodkach, odgrywają także rolę w ułatwianiu współpracy przez ujednolicanie formy wartości metadanych różnych systemów informacyjnych. Nie są to jednak formalne standardy i w zamierzeniu nie miały takimi być.

³⁶ FILIPEK, A. Dublin Core, czyli metadane w nowej formie. *Zagadnienia Informacji Naukowej* 2006, nr 2, s. 53. ISSN 0324-8194.

³⁷ MYSZKOWSKI, P., dz. cyt., s. 372.

³⁸ DOMOWICZ, I. i in. *ePoradnik redaktora zasobów cyfrowych* [online]. Wrocław: Biblioteka Uniwersytecka, 2008. [Dostęp 11.02.2018]. Dostępny w: http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/25069/ePoradnik_redaktora_BCUWr_080703.pdf.

Czynności służące zapewnieniu jakości metadanych wpływają na zachowanie także jakości procesów informacyjnych. Procesy o odpowiedniej jakości zapewniają spełnianie przez rekordy metadanych celów komunikacyjnych dla nich przewidzianych. Do oceny tych procesów stosowane mogą być miary kontroli ich jakości. Kontrola jakości procesów informacyjnych obejmuje testowanie, sprawdzanie i próbkowanie rekordów w celu zapewnienia dostosowania do celów jakościowych oraz monitorowania miejsc, momentów oraz przyczyn pojawiania się błędów. Badania jakości metadanych powinny prowadzić do działań służących poprawie sytuacji, pozwalając na efektywne reagowanie na niedociągnięcia.

Przedstawione w tej części artykułu sposoby zapewnienia jakości metadanych, a co za tym idzie, jakości procesów informacyjnych w systemach stosujących te metadane, można zaliczyć do działań natury obiektywistycznej. Na poziomach semantyki, syntaktyki i pragmatyki metadanych tworzone są standardy ułatwiające uzyskanie współdziałania, opisanego w następnej części. Niestety, lektura publikacji polskich autorów, cytowanych powyżej, wskazuje na najwyżej połowiczność efektów tych działań, czego ważną przyczyną jest chęć subiektywistycznego dopasowania stosowanych rozwiązań do lokalnych i indywidualnych potrzeb informacyjnych. Podobny rozdźwięk pomiędzy obiektywistycznymi metodami działań i subiektywnymi potrzebami można dostrzec w sposobach zapewnienia współdziałania metadanych, przedstawionych w następnej części artykułu.

Współdziałanie metadanych

Jednym z ważnych celów tworzenia zasobów metadanych we współczesnym środowisku elektronicznym jest zapewnienie ich współdziałania. To ostatnie ma bezpośredni związek z jakością metadanych; oba zagadnienia odgrywają istotną rolę w doskonaleniu infrastruktury systemu informacyjnego, którego metadane są częścią. Metadane o wysokiej jakości ułatwiają (najlepiej automatyczną) wymianę ich zasobów, zarządzanie informacją oraz automatyczną kontrolę metadanych we współpracujących systemach.

Współdziałanie metadanych, jako część szerszego zjawiska współdziałania systemów informacyjnych, bywa różnie rozumiane i definiowane. Zwykle mówi się o możliwości bezstratnej (lub z minimalną stratą) wymiany metadanych pomiędzy systemami informacyjnymi stosującymi różne oprogramowanie, sprzęt i struktury danych, co dla użytkownika oznaczać powinno możliwość odnalezienia podczas jednego wyszukiwania obiektów dostępnych w różnych zasobach, zamiast potrzeby przeszukiwania ich wszystkich kolejno³⁹. Mikael Nilsson definiuje współdziałanie metadanych jako zdolność dwóch lub więcej systemów lub ich składników do wymiany danych opisowych o obiektach oraz do interpretowania wymienianych danych opisowych w sposób spójny z interpretacją twórcy danych⁴⁰. Oznacza to, że użytkowników nie powinny interesować sposoby wykorzystania ani różnice w stosowanych standardach metadanych (ich pragma-

³⁹ TENNANT, R. Different paths to interoperability. *Library Journal* 2001, Vol. 126, No. 3, s. 118–119. ISSN 0363-0277.

tyka i semantyka), bez względu na to, jakiego poziomu mogłyby one dotyczyć. W rzeczywistości jednak w heterogenicznym środowisku internetu w użyciu są dziesiątki standardów używanych w różnych środowiskach (biblioteki, portale informacyjne, muzea, archiwa, księgarnie) i do różnych celów. Oprócz tak oczywistych celów, jak wyszukiwanie i wymiana metadanych, współdziałanie może mieć także wpływ na inne prace, takie jak np. badania bibliometryczne⁴¹.

Jak to już wspomniano, zagadnienia współdziałania metadanych można traktować jako część problemów związanych ze współdziałaniem systemów informacyjnych i ogólnie informatycznych⁴². Często nie jest łatwo wyznaczyć ścisłą granicę pomiędzy tym, co należy do współdziałania metadanych, a tym, co dotyczy współdziałania systemów. Muriel Foulonneau i Jenn Riley⁴³ piszą np. o współdziałaniu technicznym, dzięki któremu komunikaty przesyłane pomiędzy systemami, w wyniku stosowania odpowiednich protokołów, mogą być wzajemnie zrozumiałe dla oprogramowania tych systemów, jako o warunku do współdziałania na poziomach semantycznym i syntaktycznym metadanych. Tak rozumianego współdziałania technicznego nie będę jednak traktował jako współdziałania metadanych, lecz systemów informacyjnych.

Możliwość współdziałania metadanych traktowana jest jako jedna z najważniejszych cech umożliwiających ich właściwe wykorzystanie, obok prostoty, modularności, wielokrotnego stosowania (ang. *reusability*) i rozszerzalności⁴⁴. Cechy te powinny stanowić podstawowe wyznaczniki projektowania i wdrażania systemów i projektów metadanych. W publikacji IFLA⁴⁵ podkreślana jest ważna rola współdziałania zarówno w systemach tradycyjnych, jak i elektronicznych oraz stosowania standardów w celu osiągnięcia współdziałania. Rzeczywiście, znakomita większość standardów stosowanych w związku z tworzeniem i wykorzystywaniem metadanych w taki czy inny sposób służy osiągnięciu ich współdziałania w różnej skali i na różnych poziomach.

Decyzje dotyczące stosowania metadanych podejmowane są na wielu etapach tworzenia systemów informacyjnych, takich jak np. biblioteki cyfrowe. Część z nich podejmowanych powinno być jeszcze zanim powstanie pomysł utworzenia konkretnego systemu informacyjnego. Niektórzy autorzy wskazują na potrzebę stosowania w skali globalnej jednego jiw (języka deskryptorowego lub jhp), wspólnej khw oraz tworzenie pojedynczego (w skali globalnej) rekordu dla każdego dzieła, który mógłby być wykorzystywany przez wszystkie istniejące i nowopowstające systemy informacyjne⁴⁶, co oznaczałoby

⁴⁰ NILSSON, M. *From interoperability to harmonization in metadata standardization*. Stockholm: KTH, 2010, s. 12. ISBN 978-91-7415-800-7; *Task Force on Metadata. Final report* [online]. CC:DA (ALCTS/CCS/Committee on Cataloging: Description and Access), June 16, 2000. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: <http://downloads.alcts.ala.org/ccda/TF-meta6.html>.

⁴¹ ZUCCALA, A., CORNACCHIA, R. Data matching, integration, and interoperability for a metric assessment of monographs. *Scientometrics* 2016, Vol. 108, No. 1, s. 467. ISSN 0138-9130.

⁴² NAHOTKO, M. Współdziałanie metadanych..., dz. cyt., s. 67.

⁴³ FOULONNEAU, M., J. RILEY, J. *Metadata for digital resources: implementation, systems design and interoperability*. Oxford: Woodhead Publ., 2008, s. 139. ISBN 978-1-84334-301-1.

⁴⁴ ZENG, M., QIN, J. dz. cyt., s. 268.

⁴⁵ *Sharing of bibliographic...* [online], dz. cyt.

pełną unifikację na poziomie pragmatycznym i zapewne semantycznym. Takie w pełni obiektywistyczne podejście jest jednak raczej nierealne.

Z punktu widzenia semantycznego współdziałania metadanych najprostszym przypadkiem jest podjęcie decyzji o stosowaniu przez wszystkie współpracujące systemy informacyjne wspólnego schematu metadanych, takiego jak MARC lub Dublin Core, co ułatwia uzyskanie wysokiego poziomu spójności tworzonych danych. Nawet stosowanie tego samego schematu nie zapewnia jednak pełnego współdziałania, o czym świadczy potrzeba harmonizacji formatu MARC pod koniec wieku XX, w wyniku której powstał MARC 21 oraz problemy polskich bibliotek stosujących oprogramowanie dLibra i format Dublin Core⁴⁷, o czym mowa była w poprzedniej części artykułu. W tym drugim przypadku problemy ze współdziałaniem modyfikowanego standardu spowodowały próby tworzenia profilu aplikacyjnego PLMET, który miałby ujednoczyć stosowane struktury metadanych poprzez uwzględnienie wszystkich lokalnych modyfikacji, które uznane zostałyby za niezbędne⁴⁸. Takie rozwiązanie ułatwiłoby między innymi współdziałanie metadanych polskich bibliotek cyfrowych z Europeana. Jak więc widać, mimo że stosowanie wspólnego schematu metadanych jest konceptualnie prostym rozwiązaniem, bywa, że nie do końca zdaje egzamin, co nie dziwi w sytuacji, gdy zdarza się, że zróżnicowanie występuje nawet w pojedynczym systemie dla metadanych tworzonych w różnym czasie lub przez różne osoby. Przy tym rozwiązanie to nie zawsze jest możliwe lub praktyczne, szczególnie w heterogenicznym środowisku sieci rozległych, gdzie może prowadzić do izolacji (jak w przypadku formatu MARC, stosowanego wyłącznie w aplikacjach bibliotecznych).

Według Kima Veltmana⁴⁹ poszukiwania pojedynczego, poprawnego ontologicznie rozwiązania w zakresie metadanych nie uwzględnia pragmatycznej rzeczywistości dominującej w wielu instytucjach. Niemożność zastosowania takiego rozwiązania występuje np. w przypadku, gdy w użytkowanym środowisku informacyjnym obsługiwane są różne społeczności, których zasoby zostały wcześniej opisane przy pomocy różnych wyspecjalizowanych schematów. Taka sytuacja może wystąpić, gdy polscy bibliotekarze zechcą współpracować z muzealnikami w zakresie wymiany danych. W tym drugim środowisku stosowane są schematy metadanych inne niż używane dla zasobów bibliotecznych i ich rozwój następuje w innym kierunku, niż w bibliotekach⁵⁰. Ponieważ standaryzacja przez unifikację możliwa jest tylko, zanim dojdzie do budowy repozytoriów lub na jej pierwszych etapach, przed implementacją różnych schematów przez twórców projektów, w przypadku przyszłej współpracy twórców bibliotek cyfrowych i e-muzeów trzeba będzie szukać innych rozwiązań umożliwiających współdziałanie ich metadanych.

⁴⁶ TOLKOFF, I. The path toward global interoperability in cataloging. *Information Technology and Libraries* 2010, Vol. 29, No. 1, s. 31. ISSN 2163-5226.

⁴⁷ POTĘGA, J., WRÓBEL, A., dz. cyt., s. 77.

⁴⁸ MIELNICKI, M. i in. *Agregacja metadanych w skali kraju – kierunki rozwoju Federacji Bibliotek Cyfrowych*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2012, s. 75.

⁴⁹ VELTMAN, K. Syntactic and semantic interoperability: new approaches to knowledge and the semantic web. *New Review of Information Networking* 2001, Vol. 7, No. 1, s. 175. ISSN 1361-4576.

⁵⁰ KLENCZON, W. *Międzynarodowe standardy opisu obiektów muzealnych jako podstawa katalogowania zbiorów*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2011, s. 43.

Współdziałanie metadanych można zapewnić w bardzo różny sposób, w zależności od etapu ich tworzenia i stosowania oraz z użyciem wielu narzędzi, w tym standardów, krajowych i międzynarodowych. Na rysunku 1 przedstawiono różne narzędzia i metody służące uzyskiwaniu współdziałania metadanych przed⁵¹ i po⁵² utworzeniu rekordu metadanych.

⁵¹ CHAN, L., ZENG, M. Metadata interoperability and standardization - a study of methodology part I. Achieving interoperability at the schema level. *D-Lib Magazine* 2006, Vol. 12, No. 6 [online]. [Dostęp 15.01.2018]. ISSN 1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/june06/zeng/06chan.html>.

⁵² ZENG, M., CHAN, L. Metadata interoperability and standardization – a study of methodology part II. Achieving interoperability at the record and repository levels. *D-Lib Magazine* 2006, Vol. 12, No. 6 [online]. [Dostęp 15.01.2018]. ISSN 1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/june06/zeng/06zeng.html>.

Współdziałanie metadanych						
Przed utworzeniem rekordu			Po utworzeniu rekordu			
Ujednolicenie	Współdziałanie schematów		Współdziałanie rekordów		Współdziałanie repozytoriów	
Wspólne standardy: Np. MARC, Dublin Core, MODS	Pochodne zestawy: MODS oparty na MARC, Rozszerzenie DC	Profile aplikacyjne: DC-Library AP, DC-Government AP	Konwersja: Np. z MARC do DC, z DC do MODS Podczas konwersji z bogatszego schematu do uboższego następuje utrata danych	Linked Data: Pozwala na wielokrotne stosowanie danych i zdecentralizowaną integrację Np. METS, RDF	Protokoły wymiany: Np. Z39.50, OAI-PMH	Agregacja: Łączenie wielu zasobów dla wzbogacenia metadanych
	Tablice przejścia: Mapowanie elementów jednego schematu na elementy innego schematu	Schematy przełącznikowe: Mapowanie pomiędzy wieloma schematami jednocześnie				
	Struktura nadrzędna: Np. ADN, OAIS	Rejestry metadanych: Np. UKOLN, OMR, LOV				
<i>Niepraktyczne w środkowisku heterogenicznym</i>	<i>Konwersja stratna sprowadzająca metadane do najniższego wspólnego mianownika: utrata semantyki danych zamiast jej wzbogacenia</i>			<i>Modułowe rozwiązania integrujące różne standardy w jedną strukturę: metadane w różnych standardach dla różnych zasobów mogą być ze sobą łączone</i>		

Rys. 1. Narzędzia zarządzania współdziałaniem metadanych

Źródło: opracowanie na podstawie Metadata-interoperability. W: *Wikimedia Commons* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metadata-interoperability.png>.

Jak już wspomniano, najprostszym, a przy tym najbardziej efektywnym sposobem zapewnienia współdziałania metadanych jest stosowanie tego samego schematu (semantyka) wraz z zasadami performancji (pragmatyka) przez wszystkie strony zainteresowane wymianą metadanych. Jeżeli we wszystkich współpracujących systemach (np. w katalogach bibliotecznych lub bibliotekach cyfrowych) stosowany jest ten sam schemat (w środowisku użytkowników MARC nazywany też formatem) metadanych, to używane słowniki i tworzone rekordy mogą być łatwo wymieniane pomiędzy współpracującymi systemami, chociaż nawet w takim przypadku nie obywa się bez wspomnianych już kłopotliwych sytuacji.

Bibliotekarze od dawna dobrze rozumieli zalety standaryzacji. W tym środowisku powstawały standardy od wieku XIX, najpierw o zasięgu lokalnym, w końcu globalnym. W środowisku sieci globalnych, rozwijanym od drugiej połowy wieku XX, trzeba było pogodzić się jednak z rzeczywistością bardziej subiektywistyczną, w której funkcjonuje wiele struktur metadanych opisowych tworzonych w różnych zastosowaniach, nie tylko przez bibliotekarzy. W takim przypadku współdziałanie metadanych możliwe jest na trzech poziomach: schematów metadanych, repozytoriów (bibliotek cyfrowych) oraz rekordów metadanych⁵³:

- Współdziałanie na poziomie schematów metadanych musi być zapewnione jeszcze przed rozpoczęciem tworzenia rekordów i z natury rzeczy dotyczy współdziałania semantycznego⁵⁴. Projektant schematu powinien zapewnić współdziałanie metadanych tworzonych przy jego pomocy jeszcze przed rozpoczęciem tworzenia rekordów. Prace te są najbardziej zróżnicowane metodologicznie. Jedną ze stosowanych metod jest tworzenie tzw. zestawów pochodnych (ang. *derivation*), czyli schematów metadanych budowanych na podstawie wcześniej istniejących, najczęściej obszernych i mocno rozbudowanych (może być nim np. format MARC). Zestawy pochodne powstają w wyniku takich procesów, jak adaptacja, modyfikacja, rozszerzenie, tłumaczenie. W ten sposób powstał np. schemat MODS na podstawie formatu MARC oraz tłumaczenia na wiele języków oryginalnego schematu Dublin Core⁵⁵. Inną metodą są profile aplikacyjne, zawierające elementy metadanych pobrane z jednego lub kilku schematów metadanych i połączonych w nowy schemat, bez zmiany ich znaczenia. W ten sposób powstały schematy AVEL⁵⁶, DC-Lib⁵⁷, NBII⁵⁸ i inne. Z kolei tablice przejścia (ang. *crosswalks*) służą do mapowania elementów

⁵³ Por. CHAN, L., ZENG, M., dz. cyt.; ZENG, M., CHAN, L., dz. cyt.

⁵⁴ NAHOTKO, M. Współdziałanie metadanych w chmurze. *Przegląd Biblioteczny* 2014, nr 1, s. 6. ISSN 0033-202X.

⁵⁵ Zob. wykaz wykonanych tłumaczeń na stronie *Dublin Core Metadata Initiative* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://dublincore.org/resources/translations/>.

⁵⁶ Australasian Virtual Engineering Library (AVEL) Metadata Set składa się z 19 elementów: 14 pochodzi z Dublin Core, po jednym przejęto z AGLS i EDNA, a trzy elementy metadanych administracyjnych utworzono lokalnie.

⁵⁷ DC Library Application Profile (DC-Lib) składa się głównie z elementów DC i MODS. Ma ułatwić stosowanie DCMES w bibliotekach i organizacjach podobnego rodzaju.

⁵⁸ W National Biological Information Infrastructure (NBII) stosowany jest Biological Data Profile, wzorowany na Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM).

metadanych, ich semantyki oraz syntaktyki, z jednego schematu metadanych na elementy innego schematu. Mapowanie odbywa się zwykle na podstawie tablic wskazujących odpowiedniość semantyczną elementów mapowanych formatów względem siebie. Dzięki temu możliwe jest jednoczesne przeszukiwanie kilku heterogenicznych zasobów. Mapowanie może powodować utratę części semantyki, np. gdy nie da się wskazać odpowiednika określonego elementu metadanych. Twórcy większości schematów metadanych zapewniają ich mapowanie do najpopularniejszych formatów, takich jak MARC i DC. Odmianą tablic przejścia są schematy przełącznikowe, zapewniające mapowanie pomiędzy wieloma schematami jednocześnie; przykładem może być Vocabulary Mapping Framework⁵⁹, w którym wiele schematów metadanych i słowników kontrolowanych umieszczono w macierzy, co ułatwia ich wzajemne mapowanie. Struktury nadrzędne (ang. *frameworks*) stanowią rodzaj schematu służącego integracji różnych obiektów w określonym celu. Schemat taki może być tworzony przed powstaniem schematów metadanych i systemów, które mają współdziałać lub po ich powstaniu. Przykładem jest OAIS⁶⁰, stanowiący strukturę nadrzędną, zawierającą terminy i pojęcia mogące służyć standaryzacji w zakresie archiwizacji cyfrowej. Wreszcie rejestry metadanych służą gromadzeniu danych o schematach metadanych. Stanowią narzędzie do identyfikacji i wyszukiwania istniejących schematów i profili aplikacyjnych, co może być przydatne podczas stosowania wielu sposobów zapewnienia współdziałania metadanych (np. mapowania, profili aplikacyjnych, zestawów pochodnych). Ułatwiają wielokrotne stosowanie elementów semantyki schematów już używanych, co wspomaga współdziałanie na poziomie semantycznym. Przykładem może być rejestr SCHEMAS⁶¹, tworzony przez UKOLN (obecnie nieaktywny); rejestr elementów jednego schematu – Dublin Core (DCMI Registry⁶²); OMR⁶³ zawierający wykazy elementów, m.in. RDA, ISBD, FRBR i MARC 21 w RDF oraz słowników kontrolowanych, powstały z myślą o semantycznym Web; oraz najnowszy LOV⁶⁴, związany z Linked Data.

- Współdziałanie na poziomie repozytoriów i bibliotek cyfrowych realizowane jest zazwyczaj w trakcie wyszukiwania, a więc po utworzeniu rekordów metadanych. Prace na tym poziomie polegają głównie na mapowaniu ciągów wartości określonego elementu metadanych (np. wyrażenia związane z elementami dotyczącymi przedmiotu lub formatu opisywanego obiektu) w oparciu o posiadane rekordy, pobrane lub zintegrowane z różnych źródeł. Po przeszukaniu wielu zasobów przy pomocy wyszukiwarki zazwyczaj otrzymujemy zestaw niespójnych metadanych w różnych formatach. Ich ujednoczenie to

⁵⁹ *Vocabulary Mapping Framework* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.doi.org/VMF/index.html>.

⁶⁰ OAIS – Open Archival Information System.

⁶¹ *Metadata. SCHEMAS: Forum for Metadata Schema Implementers* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/schemas/>.

⁶² *The Dublin Core Metadata Registry* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://dcmi.kc.tsukuba.ac.jp/dcregistry/>.

⁶³ *Open Metadata Registry* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://metadataregistry.org>.

⁶⁴ *Linked Open Vocabularies* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://lov.oktn.org/dataset/lov/>.

zadanie z zakresu współdziałania syntaktycznego. Aby rozwiązać ten problem, systemy z bazami metadanych, powstałymi w wyniku agregacji metadanych z różnych zasobów, stosują spójne i niezawodne narzędzia służące integracji metadanych. Wybór odpowiedniej metody działania zależy od tego, czy w scalonym zasobie metadane mają zachować oryginalny format, czy mają być skonwertowane. W pierwszym przypadku należy zapewnić możliwość wyszukiwania w zbiorze heterogenicznych metadanych. W drugim trzeba zapewnić poprawne działanie narzędzi konwersji i integracji metadanych w wybranym formacie. Współdziałanie na tym poziomie osiągnięte jest poprzez zbieranie (ang. *harvesting*) metadanych (np. z użyciem protokołów OAI-PMH lub Z39.50), stosowanie wielu formatów bez konwersji rekordów (np. DLESE Collection System⁶⁵), agregację elementów metadanych i ich wartości pobieranych z różnych źródeł, tablice przejścia, mapowanie wartości metadanych dla wyszukiwania w wielu kolekcjach (np. haseł przedmiotowych w MACS⁶⁶) i mapowanie współwystępowania wartości metadanych (mapowanie zawartości słowników na podstawie współwystępowania tych wyrażen jako wartości elementów w rekordach)⁶⁷.

- W wielu przypadkach potrzeba współdziałania metadanych pojawia się, gdy zasoby metadanych, tworzone z wykorzystaniem różnych schematów, już istnieją. Wówczas za późno jest na współdziałanie na poziomie schematu, konieczne jest prowadzenie prac na istniejących rekordach współdziałających baz danych. Rekordy metadanych mogą więc stać się przedmiotem wymiany. Najczęściej wykorzystywaną metodą integracji istniejących zasobów rekordów metadanych jest ich konwersja. Zazwyczaj efektem jest zbiór skonwertowanych rekordów. Problemem jest częsta utrata semantyki, przekłamania danych, szczególnie podczas konwersji danych opartych na rozbudowanym schemacie do prostszego zestawu elementów; problemy na poziomie pragmatyki stwarza konwersja wartości metadanych pobieranych z różnych słowników kontrolowanych. Inna metoda polega na wzbogacaniu rekordów poprzez ich agregację w wyniku stosowania mechanizmu służącego identyfikacji podobnych pojęć w różnych bazach danych (Linked Data). Elementy metadanych różnego rodzaju, pochodzące z różnych schematów, słowników i aplikacji, mogą być łączone w sposób zapewniający współdziałanie, gdyż budowane są według wspólnego modelu syntaktyki RDF. Rekord RDF scala w nowy zestaw (poprzez odnośniki) elementy wielu rekordów, które mogły być tworzone w różnym czasie do różnych celów. Na przykład rekordy metadanych opisowych, tworzone od lat w bibliotekach, mogą być uzupełniane o inne metadane. Standardem do tworzenia takich pakietów metadanych jest METS⁶⁸ tworzony w Bibliotece Kongresu w Stanach Zjednoczonych.

⁶⁵ *Digital Library for Earth System Education* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.dlese.org/lib/index.html>.

⁶⁶ *Multilingual Access to Subjects* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <https://www.nb.admin.ch/nl/de/nb-professionell/projekte-und-programme/nationale-und-internationale-kooperation/mac.html>.

⁶⁷ ZENG, M., CHAN, L., dz. cyt.

⁶⁸ *Metadata Encoding and Transmission Standard* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.loc.gov/standards/mets/>.

Opisane pokrótce sposoby osiągania współdziałania metadanych można podzielić na oparte na porozumieniu oraz na mediacji⁶⁹. Czasem oba te kierunki działań są ze sobą łączone. Zazwyczaj prace nad zapewnieniem współdziałania są złożone i polegają na łączeniu różnych rozwiązań, co przedstawiono powyżej. Podejście oparte na porozumieniu opiera się na konsensusie uzyskiwanym w zakresie zestawu zasad umożliwiających osiągnięcie przynajmniej ograniczonej homogeniczności z natury heterogenicznych rozwiązań. Podstawowym sposobem osiągania tego celu jest obiektywistyczne tworzenie i stosowanie standardów na różnych poziomach współpracy. Jednak standardy są często tworzone dla zaspokajania partykularnych interesów tworzących je stron, co powoduje, że zawierają złożoną kombinację cech odzwierciedlających te interesy, utrudniającą ich implementację. Poza tym z natury rzeczy naruszają one autonomię stosujących je instytucji. Oznacza to, że instytucje te muszą wyrazić zgodę na zmianę zasad prowadzenia swoich aktywności na rzecz wzmocnienia współdziałania. Przykładem działań realizowanych na wielką skalę, opartych na porozumieniu na poziomie syntaktyki, służących wzmocnieniu współdziałania, jest wspomniany już Linked Data. Dzięki uzyskaniu porozumienia na poziomie syntaktyki, na pozostałych poziomach metadanych (semantycznym i pragmatycznym) w Linked Data możliwe jest posługiwanie się bardziej subiektywistycznymi rozwiązaniami.

Podejście oparte na mediacji (pośredniczeniu) stosowane jest w sytuacjach, gdy istnieje potrzeba zapewnienia autonomii wysokiego poziomu między współpracującymi organizacjami. Podejście to pozwala na zastosowanie narzędzi współdziałania stworzonych konkretnie dla jednostek zaangażowanych we współpracę. Rozwiązania te pierwotnie powstawały w obszarze systemów informacyjnych. Opierają się one na jakimś rodzaju mapowaniu, realizowanego zwykle na poziomie semantycznym metadanych.

Należy jednak pamiętać, że, jak stwierdza Karen Coyle⁷⁰, im więcej doświadczeń w zakresie metadanych jest gromadzonych, tym bardziej staje się oczywiste, że perfekcyjna jakość metadanych jest niemożliwa do osiągnięcia, a 100% bezstratne współdziałanie należy wyłącznie do teorii metadanych. Próby uzyskania takiego poziomu jakości i współdziałania zawsze prowadzą do rozczarowań. Wymiana metadanych pomiędzy wieloma niezależnymi systemami zawsze ukazuje istnienie elementów danych, których nie da się uzgodnić w sposób zadowalający wszystkich. Zasadniczym czynnikiem, pozwalającym osiągnąć współdziałanie, jest rozsądna elastyczność. Należy skupiać się przede wszystkim na ważnych celach i być gotowym na kompromisy na drodze do osiągnięcia zasadniczych celów.

⁶⁹ PAGANO, P., CANDELA, L., CASTELLI, D., Data interoperability. *Data Science Journal* 2013, Vol. 12 (Special issue), s. 20. ISSN 1683-1470.

⁷⁰ COYLE, K. Crosswalking citation metadata: the University of California's Experience. W: Hillman, D., Westbrook, E.(red.). *Metadata in practice*. Chicago: American Library Association, 2004, s. 91. ISBN 0-8389-0882-2.

Zakończenie

Współczesne środowisko informacyjne jest heterogeniczne, więc użytkownicy informacji muszą sobie radzić z problemem różnorodności obiektów informacyjnych i metadanych. Różnorodność jest cechą wpływającą na inne charakterystyki informacji pochodzącej z wielu niezależnych źródeł. W globalnej infrastrukturze informacyjnej stosowane metadane mogą być zróżnicowane ze względu na ich rodzaj, dokładność, rozmiar, semantykę, syntaktykę i pragmatykę. Część tych aspektów ma charakter obiektywny, czyli niezależny od aplikacji, funkcjonując niezależnie od stosowanych procedur współdziałania. Inne są subiektywne, czyli związane z aplikacją, co oznacza, że ich istnienie zależy od potrzeb konkretnej procedury współdziałania. Działania podejmowane z obiektywistycznego punktu widzenia powodują mnożenie wielopoziomowych standardów metadanych, nie umożliwiając jednocześnie w pełni efektywnego współdziałania w zakresie jednoczesnego wyszukiwania w wielu serwisach, wymiany metadanych i integracji informacji. Istnienie kilku międzynarodowych standardów, w połączeniu z mnożeniem standardów lokalnych, powoduje zaostrenie problemów związanych ze współdziałaniem metadanych. Jednym z problemów jest istnienie wielu standardów służących realizacji podobnych funkcji. Dochodzi do sytuacji, gdy istniejące standardy, stosowane w bibliotekach, wymagają tworzenia nowych standardów, umożliwiających ich współdziałanie⁷¹.

Działania związane ze stosowaniem międzynarodowych standardów, takich jak MARC lub Dublin Core, opierają się na obiektywistycznym poglądzie filozoficznym, podczas gdy, szczególnie w heterogenicznym środowisku sieci globalnych, zasoby informacyjne i interpretacja gromadzonych w nich metadanych jest zasadniczo zróżnicowana, co sugeruje potrzebę stosowania podejścia interpretacyjnego (konstruktywistycznego). Do tychczas w projektowaniu i rozwoju zasobów metadanych (np. w OPAC lub bibliotekach cyfrowych) faworyzowany był obiektywistyczny punkt widzenia. Powstanie i rozwój aplikacji Web 2.0 i Linked Data powoduje przesunięcie zainteresowania w stronę perspektywy filozoficznej związanej z konstruktywizmem i subiektywizmem. Takie podejście traktuje indywidualizm rozwiązań jako ich zaletę, a nie wadę. W ten sposób postawy filozoficzne, na których wspierają się decyzje o wyborze standardów metadanych, mogą istotnie wpływać na zasady i zakres współdziałania metadanych.

Takie przesunięcie rozumienia jakości metadanych i możliwości (oraz potrzeby) ich współdziałania zbliża nas do poglądu o „uszkodzonym świecie” (ang. *broken world*), gdzie infrastruktura, również informacyjna, jest traktowana nie jako zasadniczo prawidłowo funkcjonujący system, w którym tylko sporadycznie zdarzają się łatwe do naprawy potknięcia, ale raczej jako wrażliwa sieć współzależności w różnych stanach permanentnych uszkodzeń, utrzymywana w stanie stosunkowo stabilnym jedynie dzięki skupionej uwadze i nieprzerwanym interwencjom ludzi, których można nazywać „zarządcami”⁷². W środowisku Web 2.0 rola zarządców ulega powolnym zmianom, od obiektywistycznego zarządzania metadanymi przez ekspertów (bibliotekarzy) w kierunku budowy społeczności użytkowników zainteresowanych utrzymaniem funkcji systemu informacyj-

⁷¹ ALEMU, G., STEVENS, B., ROSS, P., dz. cyt., s. 47.

⁷² LOVINS, D., HILLMANN, D., dz. cyt.

nego poprzez własną, dobrowolną partycypację opartą na indywidualnych potrzebach i możliwościach. Wymaga to obniżenia barier uczestnictwa i budowania społecznościowej sieci zarządców na wzór takich serwisów, jak Wikipedia. Bibliotekarze mogą wyjść poza obiektywistyczny, nieskończony cykl uszkodzeń, obsługi i napraw, pod warunkiem poważnego potraktowania potrzeby inwestowania w subiektywistyczne społeczności i narzędzia służące zarządzaniu w celu zapewnienia dostępności i długotrwałości zasobów metadanych.

Bibliografia:

1. ALEMU, G., STEVENS, B., ROSS, P. Towards a conceptual framework for user-driven semantic metadata interoperability in digital libraries. A social constructivist approach. *New Library World* 2012, Vol. 113, No. 1/2, s. 38–54. ISSN 0307-40-3.
2. BABIK, W. Lingwistyczne podstawy języków informacyjno-wyszukiwawczych. W: Żmigrodzki, Z., Babik, W., Pietruch-Reizes, D. (red.). *Informacja naukowa. Rozwój – metody – organizacja*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2006, s. 191–194. ISBN 83-89316-54-4.
3. BOJAR, B. O metainformacji i metajęzyku. *Zagadnienia Informacji Naukowej* 1976, nr 2(29), s. 43–60. ISSN 0324-8194.
4. BOJAR, B. *Słownik encyklopedyczny informacji, języków i systemów informacyjno-wyszukiwawczych*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2002. ISBN 83-87629-84-7.
5. BORGMAN, Ch. *From Gutenberg to the global information infrastructure. Access to information in the networked world*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003. ISBN 0-262-02473-X.
6. CHAN, L., ZENG, M. Metadata interoperability and standardization - a study of methodology part I. Achieving interoperability at the schema level. *D-Lib Magazine* 2006, Vol. 12, No. 6 [online]. [Dostęp 15.01.2018]. ISSN 1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/june06/zeng/06chan.html>.
7. COYLE, K. Crosswalking citation metadata: the University of California's Experience. W: Hillman, D., Westbrook, E. (red.). *Metadata in practice*. Chicago: American Library Association, 2004, s. 89–103. ISBN 0-8389-0882-2.
8. DERFERT-WOLF, L. Jak posługiwać się biblioteką cyfrową? W: Hollender, H. (red.). *Cyfrowy świat dokumentu. Wydawnictwa, biblioteki, muzea, archiwa*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2011, s. 188–237.
9. *Digital Library for Earth System Education* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.dlese.org/lib/index.html>.
10. DING, H. *Challenges in building semantic interoperable digital library system* [online]. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.198.8018>.
11. DOMOWICZ, I. i in. *ePoradnik redaktora zasobów cyfrowych* [online]. Wrocław: Bibl. Uniwersytecka, 2008. [Dostęp 11.02.2018]. Dostępny w: http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/25069/ePoradnik_redaktora_BCUWr_080703.pdf.
12. *Dublin Core Metadata Initiative* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://dublincore.org/resources/translations/>.
13. *The Dublin Core Metadata Registry* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://dcmi.kc.tsu-kuba.ac.jp/dcregistry/>.
14. DUFFY, T., JONASSEN, D. Objectivist and constructivist conceptions of learning and instruction. W: Duffy, T., Jonassen, D. (red.). *Constructivism and the technology of instruction: a conversation*. Hillsdale: Routledge, 1992, s. 1–16. ISBN 978-0805812725.
15. FILIPEK, A. Dublin Core, czyli metadane w nowej formie. *Zagadnienia Informacji Naukowej* 2006, nr 2, s. 50–58. ISSN 0324-8194.
16. FOULONNEAU, M., J. RILEY, J. *Metadata for digital resources: implementation, systems design and interoperability*. Oxford: Woodhead Publ., 2008. ISBN 978-1-84334-301-1.

17. *A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections (2007)* [online]. Wyd. 3. Bethesda: NISO Framework Advisory Group, 2007. [Dostęp 6.02.2018]. Dostępny w: <http://www.niso.org/publications/rp/framework3.pdf>.
18. GREENBERG, J. Understanding metadata and metadata schemes. *Cataloging & Classification Quarterly* 2005, Vol. 40, No. 3/4, s. 17–36. ISSN 0163-9374.
19. HASHLHOFER, B., KLAS, W. A survey of techniques for achieving metadata interoperability. *ACM Computing Surveys* 2010, Vol. 42, No. 2, art. 7. ISSN 0360-0300.
20. HIDER, P, TAN, K. Constructing record quality measures based on catalog use. *Cataloging & Classification Quarterly* 2008, Vol. 46, No. 4, s. 338–361. ISSN 0163-9374.
21. HILLMANN, D. Metadata quality: from evaluation to augmentation. *Cataloging & Classification Quarterly* 2008, Vol. 46, No. 1, s. 65–80. ISSN 0163-9374.
22. KLENCZON, W. *Międzynarodowe standardy opisu obiektów muzealnych jako podstawa katalogowania zbiorów*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2011.
23. *Linked Open Vocabularies* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://lov.oktn.org/dataset/lov/>.
24. LOVINS, D., HILLMANN, D. Broken-World vocabularies. *D-Lib Magazine* [online]. 2017, Vol. 23, No. 3/4. [Dostęp 11.02.2018]. ISSN1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/march17/lovins/03lovins.html>.
25. *Metadata Encoding and Transmission Standard* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.loc.gov/standards/mets/>.
26. Metadata-interoperability. W: *Wikimedia Commons* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metadata-interoperability.png>.
27. *Metadata. SCHEMAS: Forum for Metadata Schema Implementers* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/schemas/>.
28. MIELNICKI, M. i in. *Agregacja metadanych w skali kraju – kierunki rozwoju Federacji Bibliotek Cyfrowych*. Warszawa: Centrum Promocji Informatyki, 2012.
29. MILLER, P. Interoperability: what is it and why should I want it? *Ariadne* [online]. 2000, nr 24. [Dostęp: 1.02.2018]. ISSN 1361-3200. Dostępny w: <http://www.ariadne.ac.uk/issue24/interoperability/>.
30. *Multilingual Access to Subjects* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <https://www.nb-admin.chsnl/de/nb-professionell/projekte-und-programme/nationale-und-internationale-kooperation/macs.html>.
31. MYŻKOWSKI, P. Dublin Core – modyfikacje schematu, interpretacja atrybutów. W: Janiak, M., Krakowska, M., Próchnicka, M. (red.). *Biblioteki cyfrowe*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2012, s. 372–381. ISBN 978-83-61464-70-9.
32. NAHOTKO, M. *Metadane. Sposób na uporządkowanie Internetu*. Kraków: Wydaw. UJ, 2004. ISBN 83-233-1825-5.
33. NAHOTKO, M. Struktury danych. W: Janiak, M., Krakowska, M., Próchnicka, M. (red.). *Biblioteki cyfrowe*. Warszawa: Wydaw. SBP, 2012, s. 362-371. ISBN 978-83-61464-70-9.
34. NAHOTKO, M. Współdziałanie metadanych w chmurze. *Przegląd Biblioteczny* 2014, nr 1, s. 3-24. ISSN 0033-202X.
35. NAHOTKO, M. Współdziałanie metadanych w systemach informacyjnych. *Zagadnienia Informatyki Naukowej* 2013, nr 1(101), s. 61–83. ISSN 0324-8194.
36. NILSSON, M. *From interoperability to harmonization in metadata standardization*. Stockholm: KTH, 2010. ISBN 978-91-7415-800-7.
37. *Open Metadata Registry* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://metadataregistry.org>.
38. PAGANO, P., CANDELA, L., CASTELLI, D., Data interoperability. *Data Science Journal* 2013, Vol. 12 (Special issue), s. 19–25. ISSN 1683-1470.
39. PARKOŁA, T., BOHDANOWICZ, K., WERLA, M. Realizacja potrzeb użytkowników bibliotek cyfrowych na przykładzie systemu dLibra6. *Biuletyn EBIB* [online]. 2016, nr 8 (170). [Dostęp 10.02.2018]. ISSN 1507-7187. Dostępny w: <http://open.ebib.pl/ojs/index.php/ebib/article/view/497>.
40. PETRUCCIANI, A. Quality of library catalogs and value of (good) catalogs. *Cataloging & Classification Quarterly* 2015, Vol. 53, No. 3/4, s. 303–313. ISSN 0163-9374.

41. POTĘGA, J., WRÓBEL, A. The Dublin Core Metadata Element Set , Ver. 1.1 a potrzeby i oczekiwania bibliotekarzy cyfrowych – analiza przypadków. W: Mazurek, C., Stroiński, M., Węglarz, J. (red.). *Polskie biblioteki cyfrowe 2009. Materiały z konferencji*. Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych 2010, s. 71–78. ISBN 978-83-7712-020-0.
42. RICHMOND, G. Interoperability as desideratum, problem, and process. W: de Moore, A., Polovina, S., Delugach, H. (red.). *Conceptual structures tool interoperability workshop. Proceedings of the 14th ICCS*. Aalborg: Aalborg Univ. Press, 2006, s. 1–17.
43. RYGIEL, P. "Subject access points" w polskich bibliotekach cyfrowych (przeгляд). W: *Materiały z konferencji „Cyfrowość bibliotek i archiwów”, Warszawa 26–27.11.2009. Biblioteka Narodowa* [online]. [Dostęp 8.02.2018]. Dostępny w: <http://www.bn.org.pl/dla-bibliotekarzy/jhp-bn/wykazy-zmian/konferencja-cyfrowosc-bibliotek-i-archiwow>.
44. *Sharing of bibliographic information and resources* [online]. IFLA 2005. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: <http://www.ifla.org/files/assets/bibliography/publications/interoperability-standards.pdf>.
45. SNOW, K. Defining, assessing, and rethinking quality cataloging. *Cataloging & Classification Quarterly* 2017, Vol. 55, No. 7/8, s. 438–455. ISSN 0163-9374.
46. *Statistics Canada's quality assurance framework* [online]. Statistics Canada 2002. [Dostęp 20.02.2018]. Dostępny w: <https://unstats.un.org/unsd/industry/meetings/eg2008/AC158-11.pdf>.
47. *Task Force on Metadata. Final report* [online]. CC:DA (ALCTS/CCS/Committee on Cataloging: Description and Access), June 16, 2000. [Dostęp 15.01.2018]. Dostępny w: [http://download-ads.alcts.ala.org/ccda/ta-meta6.html](http://download.ads.alcts.ala.org/ccda/ta-meta6.html).
48. TENNANT, R. Different paths to interoperability. *Library Journal* 2001, Vol. 126, No. 3, s. 118–119. ISSN 0363-0277.
49. TOLKOFF, I. The path toward global interoperability in cataloging. *Information Technology and Libraries* 2010, Vol. 29, No. 1, s. 30–33, 39. ISSN 2163-5226.
50. VELTMAN, K. Syntactic and semantic interoperability: new approaches to knowledge and the semantic web. *New Review of Information Networking* 2001, Vol. 7, No. 1, s. 159–183. ISSN 1361-4576.
51. *Vocabulary Mapping Framework* [online]. [Dostęp 1.03.2018]. Dostępny w: <http://www.doi.org/VMF/index.html>.
52. WEINBERGER, D. *Everything is miscellaneous. The power of the new digital disorder*. New York: Times Books, 2007. ISBN 978-0-8050-8811-3.
53. ZENG, M., CHAN, L. Metadata interoperability and standardization – a study of methodology part II. Achieving interoperability at the record and repository levels. *D-Lib Magazine* 2006, Vol. 12, No. 6 [online]. [Dostęp 15.01.2018]. ISSN 1082-9873. Dostępny w: <http://www.dlib.org/dlib/june06/zeng/06zeng.html>.
54. ZENG, M., QIN, J. *Metadata*. New York, London: Neal-Schuman Publ., 2008. ISBN 978-1-55570-635-7.
55. ZUCCALA, A., CORNACCHIA, R. Data matching, integration, and interoperability for a metric assessment of monographs. *Scientometrics* 2016, Vol. 108, No. 1, s. 465–484. ISSN 0138-9130.