

Mirosław Górny<sup>2</sup>, Paweł Gruszczyński<sup>1</sup>, Cezary Mazurek<sup>1</sup>, Jan Andrzej  
Nikisch<sup>2</sup>, Maciej Stroiński<sup>1</sup>, Andrzej Swędryński<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe

<sup>2</sup>Poznańska Fundacja Bibliotek Naukowych

## ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA *DLIBRA* DO BUDOWY *WIELKOPOLSKIEJ BIBLIOTEKI CYFROWEJ*

### Abstrakt

W niniejszym artykule opisano założenia projektu *Wielkopolskiej Biblioteki Cyfrowej (WBC)* oraz wykorzystane do niego oprogramowanie *dLibra*. Omówiono krótko ogólną funkcjonalność bibliotek cyfrowych, a następnie przedstawiono wymagania stawiane bibliotekom regionalnym: wsparcie dla wystaw tematycznych, rozbudowane wersjonowanie i zarządzanie dostępem, wsparcie dla dokładnych wyników wyszukiwania, współpraca z systemami bibliotecznymi. W podsumowaniu omówiono dalsze kierunki rozwoju projektu oraz oprogramowania.

### 1 Wprowadzenie

Prace nad bibliotekami cyfrowymi w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym trwają już od 1999 roku. W roku 2002 nawiązana została współpraca z Poznańską Fundacją Bibliotek Naukowych, której efektem było wdrożenie 1 października 2002 roku rozwijanego w PCSS pakietu *dLibra* [3,5] i powstanie *Wielkopolskiej Biblioteki Cyfrowej* [1] (*WBC*). Od tego czasu do projektu włączyło się wiele lokalnych bibliotek naukowych i akademickich, co spowodowało pojawienie się specyficznych wymagań wobec środowiska biblioteki cyfrowej.

#### 1.1 Charakter projektu

Oprogramowanie *dLibra* wykorzystywane do obsługi Wielkopolskiej Biblioteki Cyfrowej konstruowano z myślą o trzech generalnych założeniach:

- Należy uwzględnić unikalny charakter niektórych zbiorów bibliotecznych.
- Oprogramowanie biblioteki cyfrowej ma stwarzać możliwość istotnego rozszerzenia funkcji realizowanej przez bibliotekę, która z niego korzysta.

- Oprogramowanie biblioteki cyfrowej musi współpracować ze zintegrowanymi systemami bibliotecznymi, a w szczególności pozwalać na wykorzystywanie baz katalogowych.

Uzasadnieniem pierwszego z tych założeń jest to, że wiele bibliotek naukowych – choć dotyczy to po części również dużych bibliotek publicznych – dysponuje unikalnymi zbiorami wymagającymi odpowiedniego sposobu opracowania i udostępniania. Są to najczęściej zbiory takie jak: rękopisy, starodruki, druki ulotne itp. Ich katalogowanie wymaga odpowiednio wysokich kwalifikacji, które w znacznym stopniu związane są z wiedzą o tego rodzaju źródłach, wiedzą historyczną, umiejętnościami w zakresie odczytywania różnych rodzajów pisma, orientacji w stosowanych w danym okresie oznaczeniach, symbolach itp. Poza tym dzieła te ze względu na swój charakter najczęściej wymagają obszernych opracowań, komentarzy i objaśnień. Należy bowiem pamiętać o tym, że biblioteka cyfrowa udostępnia swoje zasoby wszystkim zainteresowanym, a nie tylko – jak to się obecnie dzieje w przypadku np. inkunabułów – wąskiej grupie specjalistów. W tej sytuacji regionalizacja sprawdza się znakomicie. To właśnie pracownicy biblioteki, której unikalne zbiory są udostępniane w Internecie, najlepiej potrafią je skatalogować, opatrzyć komentarzami i wreszcie przygotować dla nich odpowiednią postać witryny, poprzez którą są one udostępniane. Nie należy również zapominać o konieczności przygotowywania różnego rodzaju okolicznościowych wystaw i prezentacji, które wymagają zestawiania wielu źródeł w odpowiednie konfiguracje opatrzone znów licznymi, fachowymi komentarzami.

Drugie założenie jest bardziej fundamentalne niż poprzednie. Dotyczy ono bowiem sposobu funkcjonowania współczesnych bibliotek. Tworzenie biblioteki cyfrowej o charakterze centralnym oznacza w istocie powstanie odrębnej instytucji. Jest to rozwiązanie po pierwsze dość kosztowne, po drugie raczej niechętnie widziane przez istniejące biblioteki, widzące w bibliotece centralnej swego rodzaju konkurenta. Zatem słuszne wydaje się założenie, że każda biblioteka powinna otrzymać możliwość korzystania z oprogramowania biblioteki cyfrowej w taki sposób, aby mogła sama dostosowywać je do swoich potrzeb i potrzeb swoich czytelników. Nie podnosi to w sposób drastyczny kosztów (biblioteka w zasadzie nie ponosi żadnych wydatków), bo sprowadza się jedynie do utrzymywania serwerów i ich serwisu. Obsługę zasobu wykonuje biblioteka siłami swojego personelu. Takie lokalne podejście ułatwia również elastyczne kształtowanie zasobu udostępnianego poprzez Internet. Dotyczy to szczególnie podręczników. Wiadomo, że lokalna biblioteka najlepiej zna potrzeby swoich czytelników i najszybciej może dostosować swój zbiór do ich potrzeb. W przypadku wysokiego stopnia centralizacji jest zapewne niemożliwe uwzględnianie potrzeb wszystkich lokalnych społeczności.

Założenie trzecie wiąże się z metadanymi. Otóż do przeszukiwania i wyszukiwania w zbiorach biblioteki cyfrowej konieczny jest odpowiedni zbiór metadanych, czyli biblioteczny katalog. Ponieważ biblioteki na ogół dysponują doskonale opracowanymi katalogami, najbardziej sensownym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie tych tworzonych przez lata zbiorów metadanych. Takie podejście znów pozwala zaoszczędzić bardzo poważne środki. Równocześnie ułatwia bibliotekarzom wprowadzanie danych. Wykorzystują oni interfejs, który doskonale znają i który jest dobrze dostosowany do ich potrzeb. Czytelnicy również mogą posługiwać się dotychczas wykorzystywanym programem i efektywniej korzystać z biblioteki cyfrowej.

## 2 Funkcjonalność bibliotek cyfrowych

### 2.1 Podstawowa funkcjonalność bibliotek cyfrowych

Na przestrzeni ostatnich lat ustalony został kanon podstawowych funkcji, które powinna realizować nowoczesna biblioteka cyfrowa. Zaliczyć można do niego przede wszystkim:

- **Kolekcje** – możliwość grupowania publikacji powiązanych ze sobą merytorycznie. *Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa* składa się aktualnie z trzech kolekcji:
  - **Biblioteki dydaktycznej** - przeznaczonej głównie dla studentów i uczniów (w zamierzeniu obejmującej w I etapie ok. 2 tys. skryptów i podręczników)
  - **Biblioteki dziedzictwa kulturowego** - zawierającej najcenniejsze zabytki piśmiennictwa polskiego przechowywane w poznańskich bibliotekach (w zamierzeniu w I etapie ok. 10 tys. dzieł typu starodruki, rękopisy, listy, mapy, dzieła ikonograficzne itp.)
  - **Biblioteki regionalistów** - obejmującej piśmiennictwo związane z Poznaniem i Wielkopolską (w zamierzeniu w I etapie ok. 6 tys. jednostek).

W przypadku niektórych publikacji taki podział może powodować rozterki kustosa biblioteki. Dokąd na przykład powinien trafić lokalny dziennik wydawany w XIX wieku? Biorąc pod uwagę specyfikę powyższych kolekcji, nietrudno jest wyobrazić sobie sytuację, kiedy jedna publikacja może merytorycznie należeć do dwóch lub większej liczby kolekcji, w tym przypadku do materiałów regionalnych i dziedzictwa kulturowego. System biblioteki cyfrowej powinien wspierać taką możliwość.

- **Metadane** – czyli opis znajdujących się w bibliotece dzieł. Opis ten przygotowywany jest przez wykwalifikowaną kadrę i umożliwia odnalezienie interesujących publikacji oraz dostarcza dodatkowych informacji o zdigitalizowanym obiekcie, na przykład o jego historii, właścicielu, autorze etc. Istnieje kilka standardów opisywania zasobów cyfrowych metadanymi. Jednym z najbardziej popularnych jest *Dublin Core Metadata Element Set* [2], który definiuje zestaw kilkunastu atrybutów, którymi należy opisywać zasoby cyfrowe. Innym ważnym formatem jest MARC, używany od wielu lat przez biblioteki do opisu dzieł w postaci papierowej. Środowisko *dLibra* pozwala na dowolne definiowanie schematu opisu metadanymi, aby jak najlepiej dopasować się do potrzeb indywidualnej biblioteki oraz zawartych w niej dzieł. Szczególnym przypadkiem może być stworzenie oddzielnego schematu metadanych dla specyficznej kolekcji.
- **Przeszukiwanie** – umożliwia odnalezienie wśród zasobów biblioteki pozycji interesującej czytelnika. Przeszukiwanie może odbywać się na dwóch poziomach. Wyszukiwanie przy pomocy metadanych umożliwia odnalezienie pozycji według ich opisu, na przykład wszystkich dzieł Adama Mickiewicza lub dzienników wydawanych w okresie międzywojennym. Drugą formą wyszukiwania jest przeszukiwanie treści samych publikacji.
- **Przeglądanie** – daje możliwość wygodnego obejrzenia treści odnalezionej publikacji oraz jej opisu.

## 2.2 Regionalna Biblioteka Cyfrowa

*Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa* jest przykładem regionalnej biblioteki cyfrowej. W takim ujęciu wyróżnić można specyficzne funkcje, które podkreślają m.in. regionalny charakter zbiorów. Poniżej omówiono szczegółowo tę dodatkową funkcjonalność, kładąc nacisk na wykorzystanie technologii informatycznych użytych do jej realizacji.

### 2.2.1 Wystawy tematyczne

Odwiedzając muzea, często można być przytłoczonym liczbą dzieł w nich zgromadzonych. Niejednokrotnie uwagę zwiedzającego mogą umknąć ciekawe eksponaty. Liczba dzieł zgromadzonych w największym nawet muzeum na świecie jest niewielka w porównaniu do liczby publikacji, które można odnaleźć w bibliotekach cyfrowych. Czytelnik łatwo może się zagubić w wirtualnym świecie przepelnionym danymi, szczególnie jeśli nie jest specjalistą w danej dziedzinie. Rozwiązaniem jest przygotowanie zasobów biblioteki w odpowiedni sposób. Skoro w bibliotece znajdują się obrazy wszystkich mistrzów malarstwa, dlaczego nie przygotować i udostępnić czytelnikom wystawy składającej się tylko z wyselekcjonowanych i przystępnie opisanych dzieł impresjonistów? Możliwość taka przydaje się także w przypadku imprez okolicznościowych, na przykład rocznic, kiedy warto zgromadzić w bibliotece materiał wykorzystać do stworzenia ciekawej i unikalnej publikacji na dany temat.

Możliwość tworzenia wystaw tematycznych nakłada jednakże pewne ścisłe ograniczenia na budowę biblioteki cyfrowej. Po pierwsze, aby w ogóle móc tworzyć wystawę, kustosz musi mieć być możliwość zarządzania nie tylko całymi zbiorami, ale pojedynczymi obrazami. A zatem każdy najmniejszy składnik publikacji znajdujących się w bibliotece, na przykład plik z obrazem, powinien być rozróżnialny jako osobny, samowystarczalny obiekt. Co za tym idzie, powinna istnieć możliwość opisanie takiego pojedynczego obiektu metadanymi. Dzięki takiemu podejściu, twórca wystawy traktuje bibliotekę jako pewien zbiór obiektów, które można dowolnie układać, łączyć, opisywać i dodawać komentarze, aby osiągnąć pożądaną efekt [10].

W jaki jednak sposób system biblioteki cyfrowej może zdecydować, czy wiersz pochodzący z danego tomiku jest pojedynczym obiektem, czy też nie? Najprostszym i chyba najlepszym obecnie rozwiązaniem jest skorzystanie z formatu XML do budowy publikacji. Środowisko biblioteki cyfrowej powinno umieć interpretować publikacje wprowadzane w tym formacie i dzięki ich wewnętrznej budowie rozróżniać jaka jest ziarnistość obiektów wchodzących w ich skład. W tym celu system musi znać definicję typu dokumentu (DTD) wprowadzanego pliku XML, aby dokonać jego poprawnej interpretacji. Wyniki doświadczeń z *Wielkopolską Biblioteką Cyfrową* wskazują, że najbardziej rozpowszechnione DTD to *docbook* [8] dla publikacji technicznych oraz *TEI* [4] dla dzieł humanistycznych. Jednakże lista obsługiwanych przez bibliotekę standardów XML nie powinna być zamknięta. Ponieważ wspomniane dwa standardy w żadnej mierze nie wyczerpują wszystkich rodzajów informacji zapisywanych w publikacjach, środowisko biblioteki cyfrowej powinno umożliwiać wprowadzanie i obsługę nowych definicji typu dokumentu, w miarę pojawiania się nowych potrzeb użytkowników systemu. Przykładem mogą być publikacje zawierające wzory chemiczne, do których opisanie konieczne jest zastosowanie specjalistycznych standardów DTD.

### 2.2.2 Kreatory publikacji i wystaw

Niestety, umiejętność obsłużenia przez środowisko biblioteki cyfrowej ustrukturalizowanych publikacji w formacie XML nie wystarczy, aby te publikacje

powstawały. Często pracownicy bibliotek przygotowują do wprowadzenia dzieła w postaci zbiorów zeskanowanych obrazków. Jednakże taki nieuporządkowany i nieopisany zbiór rzadko przedstawia dużą wartość dla czytelnika. Dlatego też konieczne jest przygotowanie odpowiednich narzędzi, które umożliwią specjalistom łatwe przygotowywanie publikacji cyfrowych w formie, dzięki której później dostęp do informacji zawartych w tej publikacji będzie dla czytelnika najwygodniejszy.

Warto zauważyć, że jak zbiór plików na dysku – zeskanowanych obrazków - może posłużyć za źródło do stworzenia publikacji, podobnie zbiór obiektów już wprowadzonych do biblioteki może posłużyć za materiał źródłowy wystawy. W tym sensie narzędzia do przygotowywania publikacji są bardzo podobne do narzędzi służących do tworzenia wystaw.

### 2.2.3 Publikacje edukacyjne

Osobną gałęzią rozwoju dla regionalnych bibliotek cyfrowych są materiały edukacyjne. Wielu wykładowców wyższych uczelni chciałoby umieszczać w bibliotece cyfrowej swoje materiały uzupełniające dla studentów. Aby jednak było to możliwe, konieczne jest zapewnienie dodatkowych funkcji w oprogramowaniu biblioteki cyfrowej.

- **Wersjonowanie** – wykładowcy poprawiają zarówno treść, jak i formę swoich materiałów praktycznie nieustannie. W związku z tym system biblioteki cyfrowej powinien umożliwiać łatwe utrzymywanie wielu wersji materiałów, a także poprawianie poszczególnych obiektów wchodzących w skład publikacji, na przykład chęć poprawienia pojedynczego diagramu nie powinna zmuszać do poprawiania komentarza słownego do tej ilustracji.
- **Zarządzanie dostępem** – podczas wykładów często prezentuje się studentom nowe, niepublikowane jeszcze wyniki badań lub wykorzystuje niedostępne powszechnie materiały. Często wykładowcy nie chcą, aby dostęp do tych materiałów miał ktokolwiek poza studentami. Dlatego też środowisko biblioteki cyfrowej powinno umożliwiać łatwe definiowanie poziomu dostępu do poszczególnych materiałów dla całej grupy studentów.
- **Zabezpieczenie przed kopiowaniem** – z tych samych powodów, dla których należy ograniczyć dostęp do publikacji w ogóle, konieczna jest ochrona materiałów przed nieautoryzowanym kopiowaniem. W środowisku *dLibra* zastosowano mechanizm Java applet. Applet otrzymuje przez zaszyfrowany kanał zawartość publikacji i wyświetla ją na ekranie użytkownika, nie daje jednakże żadnych funkcji służących do kopiowania lub zapisywania jej na dysk. Chociaż to zabezpieczenie nie jest doskonałe, znacznie podnosi poziom wiedzy informatycznej potrzebnej do nieautoryzowanego skopiowania publikacji.
- **Automatyczne zawiadamianie** – kiedy tylko pojawi się nowa wersja publikacji lub wręcz zupełnie nowe materiały edukacyjne dla studentów, środowisko mogłoby samo ich zawiadamiać o tym fakcie.
- **Wyszukiwanie definicji** – dotychczas w większości bibliotek cyfrowych wynikiem wyszukiwania był zbiór publikacji odpowiadających zadanemu wyrażeniu. Jednakże często czytelnik nie tyle jest zainteresowany całą publikacją na dany temat, ale szybkim znalezieniu krótkiej definicji danego słowa, opisu jakiegoś zagadnienia czy zjawiska. W takim przypadku wynikiem wyszukiwania powinny być nie tyle publikacje, ale właśnie te definicje czy opisy. Aby było to możliwe, publikacja musi być odpowiednio przygotowana. I w tym przypadku użycie formatu XML okazuje się pomocne.

Nie tylko można przy jego pomocy podzielić publikację na fragmenty o odpowiedniej ziarnistości (akapity, definicje, twierdzenia etc.), ale także opisać każdy z tych fragmentów odpowiednim indeksem.

#### 2.2.4 Współpraca z systemami bibliotecznymi

Systemy stosowane do katalogowania dzieł w bibliotekach używane są od dawna. Wiele osób korzystających z bibliotek, korzysta także z tych systemów do wyszukiwania interesujących ich pozycji. Wygodne byłoby dla nich zatem korzystanie ze znanego im już interfejsu do przeszukiwania jednocześnie bibliotek „klasycznych”, jak i cyfrowych. W Poznaniu osiągnięto to dzięki założeniu, że każda publikacja (a w zasadzie każda wersja publikacji) wprowadzona do *WBC* otrzymuje unikalny adres URL, stały i niezmienny podczas całego czasu życia biblioteki [9]. Po wprowadzeniu publikacji do *WBC*, jej adres URL jest także wpisywany w systemie *Horizon*, gromadzącym katalogi większości lokalnych bibliotek i wykorzystywanym przez Poznańską Fundację Bibliotek Naukowych, jako dodatkowy atrybut opisu tej publikacji. Dzięki temu, jeśli czytelnik w wynikach wyszukiwania odnajduje dzieło zdigitalizowane, może od razu obejrzeć je za pośrednictwem *WBC*.

### 3 Architektura systemu *dLibra*

Budowa systemów bibliotek cyfrowych wywodzi się wprost z ich funkcjonalności. W niemal wszystkich pracach nad bibliotekami cyfrowymi [6,7,11], systemy te podzielone są na luźno powiązane ze sobą moduły zapewniające poszczególne funkcje biblioteki. W przypadku pakietu *dLibra* jest podobnie. Trzon systemu stanowi zestaw usług, które komunikują się ze sobą za pomocą ściśle zdefiniowanych protokołów oraz umożliwiają dostęp do funkcji systemu za pośrednictwem ściśle określonych interfejsów. W środowisku *dLibra* wyróżnić możemy następujące moduły:

- **Moduł metadanych** – przechowuje informacje o wszystkich znajdujących się w bibliotece publikacjach, ich opis bibliograficzny, strukturę, definicje schematów metadanych, kolekcji i wystaw.
- **Moduł użytkowników** – zawiera dane użytkowników biblioteki, ich prawa dostępu, przynależność do grup (na przykład przynależność studentów do grup dziekańskich etc.). Moduł ten może współpracować z systemem LDAP lub korzystać z własnej bazy danych.
- **Moduł wyszukiwania** – jest odpowiedzialny za wyszukiwanie publikacji, zarówno według metadanych, jak i treści.
- **Moduł zawartości** – przechowuje i dostarcza treść wszystkich publikacji.
- **Moduł zdarzeń** – dzięki niemu możliwa jest asynchroniczna komunikacja pomiędzy modułami. Każdy z modułów może produkować zdarzenia, które mogą być następnie konsumowane przez dowolny inny moduł, który wcześniej zarejestrował się jako konsument dla danego typu zdarzenia. Na przykład w momencie tworzenia nowej publikacji, moduł metadanych generuje zdarzenie z tym związane. Moduł wyszukiwania zarejestrował się wcześniej w module zdarzeń jako konsument tego typu zdarzenia, więc otrzymuje informację o nim i może automatycznie uaktualnić swoje indeksy. Dzięki temu możliwa jest łatwa rozbudowa systemu o nową funkcjonalność. Na przykład, aby dodać funkcję automatycznego zawiadamiania, opisaną powyżej, wystarczy zbudować moduł zawiadamiania, który rejestruje się na zdarzenia utworzenia nowych publikacji. Modułu metadanych nie trzeba w

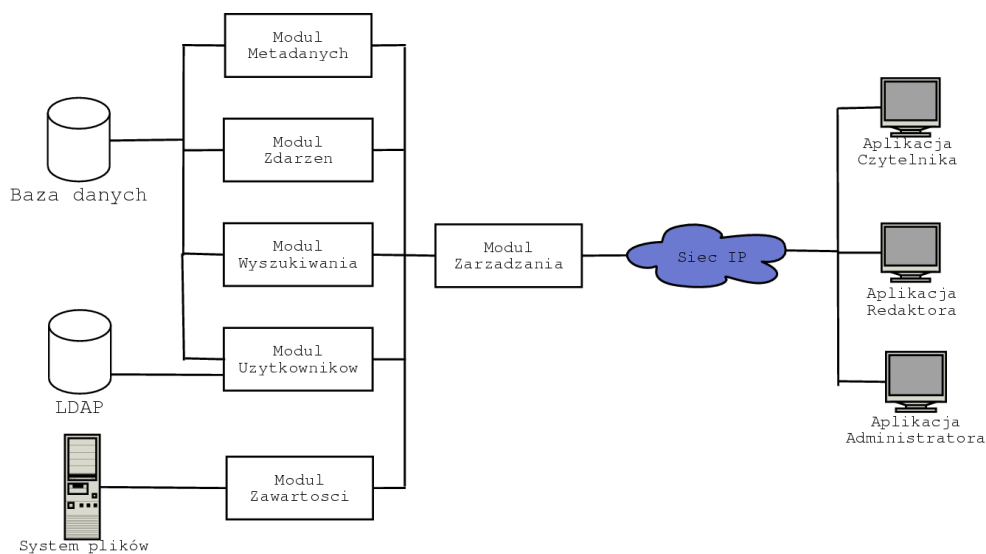
żaden sposób modyfikować, gdyż informacja o utworzeniu publikacji trafi do właściwych odbiorców automatycznie.

- **Moduł zarządzania usługami** – jest odpowiedzialny za udostępnianie pozostałych usług i stanowi punkt wejścia do systemu.

Oprócz usług stanowiących trzon systemu, środowisko *dLibra* składa się także z aplikacji - klientów tych usług – które umożliwiają wykonanie wszelkich operacji na systemie.

- **Aplikacja administratora** – jest to aplikacja GUI, umożliwiająca zarządzanie biblioteką. Dzięki niej administrator może:
  - Tworzyć, usuwać lub modyfikować użytkowników
  - Tworzyć, usuwać lub modyfikować grupy
  - Nadawać i odbierać prawa do poszczególnych kolekcji i publikacji
  - Definiować schematy metadanych
  - Tworzyć, usuwać i modyfikować kolekcje
- **Aplikacja redaktora** – kolejna aplikacja GUI, która pozwala wprowadzać nowe publikacje lub nowe wersje publikacji do biblioteki.
- **Aplikacja czytelnika** – jest dostępna za pośrednictwem stron WWW. Umożliwia korzystanie z wszystkich funkcji dostępnych w bibliotece dla czytelnika.

Architekturę systemu *dLibra* ilustruje poniższy rysunek.



**Architektura systemu dLibra 1**

### 3.1 Implementacja

Środowisko biblioteki cyfrowej *dLibra* jest zaimplementowane całkowicie przy wykorzystaniu języka Java, co umożliwia jego uruchomienie na niemalże dowolnej platformie sprzętowo-programowej. Aktualnie współpracuje z bazą danych Oracle, ale jest przygotowane do działania także z inną bazą danych, zgodną ze standardem SQL 92. W planach na najbliższy czas są testy z wykorzystaniem bazy danych PostgreSQL.

Osobnym zagadnieniem są interfejsy komunikacyjne usług. Zostały one zaimplementowane przy wykorzystaniu technologii Java RMI. Niestety, ogranicza to możliwości komunikacji z innymi systemami bibliotecznymi, które są rozwijane na świecie, a ich protokół komunikacji oparty jest o XML [6,7,11]. Ponieważ w wielu punktach niniejszego artykułu postulowane jest używanie XML jako formatu służącego przechowywaniu publikacji i ich metadanych, oparcie protokołu dostępu do usług biblioteki cyfrowej o ten format wydaje się nam naturalnym i najlepszym rozwiązaniem. Dalsze prace nad środowiskiem biblioteki cyfrowej *dLibra* będą zmierzały w kierunku zastosowania i rozbudowy istniejących protokołów, aby mogły spełnić oczekiwania użytkowników już nie pojedynczej, ale całej sieci regionalnych bibliotek cyfrowych.

#### 4 Podsumowanie

W niniejszym artykule przedstawiono zagadnienia związane z funkcjonalnością bibliotek cyfrowych, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb użytkowników regionalnych. Opisane zostały funkcje definiowania wystaw tematycznych, kreatory wspomagające tworzenie publikacji, rozbudowane wersjonowanie, zabezpieczenia przed nieautoryzowanym dostępem i wyszukiwania pojedynczych definicji. Przedstawiono także budowę środowiska biblioteki cyfrowej *dLibra*, jego implementację i jej konsekwencje.

Dalsze prace będą koncentrowały się na zbieraniu doświadczeń związanych z wdrażaniem w *Wielkopolskiej Bibliotece Cyfrowej* opisanych powyżej funkcji oraz rozbudowie środowiska w celu umożliwienia swobodnej komunikacji i wymiany danych pomiędzy regionalnymi bibliotekami. W tych pracach będziemy bazować głównie na wcześniejszych i przetestowanych osiągnięciach [6,7,11], ale z uwzględnieniem specyfiki regionalnych bibliotek cyfrowych.

#### 5 Bibliografia

- [1] Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa <http://www.wbc.poznan.pl>.
- [2] Dublin Core Metadata Initiative. <http://dublincore.org>
- [3] Środowisko Biblioteki Cyfrowej dLibra. <http://dlibra.psnc.pl>
- [4] Text Encoding Initiative. <http://www.tei-c.org>
- [5] P. Gruszczynski, C. Mazurek, S. Osinski, A. Swedrzynski, i S. Szuber. DLibra Content Maintenance for Digital Libraries. Euromedia'2002, pages 28–32. 7th Annual Scientific Conference, April 2002.
- [6] C. Lagoze and J. R. Davis. Dienst — an architecture for distributed document libraries. *Commun. ACM*, 38(4):47, April 1995.
- [7] H. Suleman and E. A. Fox. Designing protocols in support of digital library componentization. In *Research and Advanced Technology for Digital Libraries*, pages 568–582. 6<sup>th</sup> European Conference, ECDL 2002, September 2002.
- [8] N. Walsh and L. Muellner. *Docbook: The Definitive Guide*. O'Reilly & Associates, Inc., <http://www.docbook.org>, October 1999.
- [9] Joost G. Kircz. New practices for electronic publishing: how to maintain quality and guarantee integrity. In Dennis Shaw, editor, *Proceedings of the Second ICSU-UNESCO International Conference on Electronic Publishing in Science*. <http://associnst.ox.ac.uk/icsuinfo/proc01/fin.htm>, 2001.
- [10] Frédérique Harmsze. *A modular structure for scientific articles in an electronic environment*. PhD dissertation University of Amsterdam, <http://www.science.uva.nl/projects/commphys/papers>, 2000.
- [11] Donatella Castelli and Pasquale Pagano. *SCHOLNET — Global System Architecture Report*. CNR-IEI, Area di Ricerca di Pisa, 56124 Pisa, Italy, <http://www.ercim.org/scholnet/del/D2.2.1-V2.pdf>, January 2002.