

MAGDALENA WÓJCIK
Instytut Informacji Naukowej i Bibliotekoznawstwa
Uniwersytet Jagielloński
e-mail: magda.wojcik@uj.edu.pl

NAJNOWSZE TRENDY W IT – POTENCJAŁ DLA BIBLIOTEK



Magdalena Wójcik, dr, adiunkt w Instytucie Informacji Naukowej i Bibliotekoznawstwa Uniwersytetu Jagiellońskiego. Jej zainteresowania badawcze obejmują problematykę nowych form komunikacji w Internecie, w tym szczególnie mediów społecznościowych i ich związków z działalnością instytucji książki. Najważniejsze publikacje to: *Web 2.0 w działalności usługowej instytucji książki* (Kraków, 2013), *Rozszerzona rzeczywistość – potencjał badawczy z perspektywy bibliologii i informatologii*. *Przeгляд Biblioteczny* 2014, R. 82, z. 4, s. 565-581 oraz *The Use of Web 2.0 Services by Urban Public Libraries in Poland: Changes over the Years 2011-2013*. *Libri* 2015, vol. 65, iss. 2, pp. 91-103.

SŁOWA KLUCZOWE: Biblioteki publiczne. Biblioteki akademickie. Technologie informacyjno-komunikacyjne. Nowe technologie w bibliotekach.

ABSTRAKT: Teza/cel artykułu – Przedmiotem artykułu są najnowsze trendy w technologii informacyjno-komunikacyjnej. Pod uwagę wzięto problemy takie, jak: rozszerzona rzeczywistość, *wearable computing*, hologramy, drukarki 3D, narzędzia *Internet of things* (Internet rzeczy, Internet obiektów) oraz zjawiska związane z dynamicznym rozwojem automatyki i robotyki. Celem jest sformułowanie wniosków dotyczących potencjału nowych osiągnięć IT dla usprawnienia działalności usługowej, informacyjnej i promocyjnej bibliotek publicznych i akademickich. **Metoda** – Zastosowano metodę analizy i krytyki bieżącej literatury przedmiotu z dziedziny informatyki (lata 2010-2015) oraz portali i czasopism branżowych, jak również posłużono się *benchmarkingiem* w celu wyłonienia przykładów dobrych praktyk w zakresie wykorzystania technologii IT w bibliotekach. **Wyniki** – W rezultacie przeprowadzonych badań: dokonano systematycznego przeglądu nowych trendów w IT, przeanalizowano możliwości wykorzystania nowych narzędzi IT w praktyce bibliotecznej, przedstawiono przykłady zastosowania omawianych technologii w bibliotekach oraz sformułowano prognozy dotyczące perspektyw dalsze-

go wykorzystania nowych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych w pracy bibliotek. **Wnioski** – Przeprowadzone badania pokazały, że najnowsze osiągnięcia technologii informacyjno-komunikacyjnej mogą znaleźć zastosowanie w praktyce bibliotecznej. Na szczególną uwagę zasługuje technologia rozszerzonej rzeczywistości.

WSTĘP

Dynamiczny rozwój sektora technologii informacyjno-komunikacyjnych powoduje konieczność ciągłego śledzenia zmian i bieżącego dostosowywania oferty bibliotecznej do potrzeb i oczekiwań odbiorców. W latach 90. XX w. polskie biblioteki przechodziły proces intensywnej komputeryzacji. Wprowadzenie stanowisk komputerowych, przenoszenie katalogów bibliotecznych w środowisko sieciowe oraz rozwój usług online wywarły znaczny wpływ na kształt współczesnych praktyk bibliotecznych, co znalazło swoje odzwierciedlenie w badaniach bibliotekoznawczych (Kocójowa, 2000; Górska, 2003; 2005).

W ostatnich latach ważne miejsce w bibliologicznej i informatologicznej literaturze przedmiotu zajmowała problematyka wykorzystania w bibliotekach mediów społecznościowych (Koszowska, 2009; Gmiterek, 2012; Wójcik, 2013) i technologii mobilnych (Jaskowska, 2012; Kołodziejczyk, 2013), związana z coraz śmielszym wkraczaniem instytucji książki w sferę Web 2.0. Brak jednak w polskim piśmiennictwie odniesień do najnowszych osiągnięć technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Do podejmowania rozważań na temat potencjału najnowszych narzędzi IT dla bibliotek może zniechęcać świadomość ograniczeń finansowych i organizacyjnych tych instytucji, które często utrudniają, bądź uniemożliwiają, praktyczną aplikację niektórych rozwiązań technologicznych. Moim zdaniem, niezależnie od trudności we wdrażaniu nowoczesnych technologii, bibliotekarze – jako specjaliści w zakresie procesów informacyjno-komunikacyjnych, są zobowiązani do bieżącego śledzenia nowych trendów i rozważania możliwości ich zastosowania w celu usprawnienia usług bibliotecznych. Niedostatek literatury przedmiotu, prezentującej w formie syntetycznej kluczowe trendy z zakresu IT, utrudnia jednak znacznie pozyskiwanie informacji na ten temat. Założeniem jest zatem dokonanie przeglądu najnowszych osiągnięć technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz rozpoczęcie dyskusji nad ich potencjałem dla bibliotek.

PRZEDMIOT, CEL, METODA

Przedmiotem artykułu są najnowsze trendy w technologii informacyjno-komunikacyjnej. Celem jest sformułowanie wniosków dotyczących potencjału nowych osiągnięć IT dla usprawnienia działalności usługowej, informacyjnej i promocyjnej instytucji książki, w tym szczególnie bibliotek publicznych i akademickich. Wśród celów szczegółowych można wymienić:

- dokonanie systematycznego przeglądu nowych trendów w IT,
- analiza potencjalnych możliwości ich wykorzystania w praktyce bibliotecznej,
- analiza przykładów zastosowania omawianych technologii w bibliotekach.

Zastosowano metodę analizy i krytyki piśmiennictwa, opierając się na analizie bieżącej literatury przedmiotu z dziedziny informatyki. Pod uwagę wzięto wyłącznie prace opublikowane w latach 2010-2015 w języku polskim i angielskim. Zasięg chronologiczny prac dobrano tak, by uwzględnić jedynie najnowsze publikacje z tego zakresu, pokazując jednak kilkuletnią perspektywę czasową. Doboru prac dokonano w oparciu o wyszukiwanie w bazach ScienceDirect, SpringerLink oraz Wiley Online Library, które dobrano tak, by reprezentowały publikacje kluczowych wydawców prac naukowych, jak również w oparciu o wyszukiwanie w katalogach BN i NUKAT. Uzupełniająco dokonano przeglądu wiadomości publikowanych w latach 2014-2015 w polskich i zagranicznych portalach i czasopismach branżowych, takich jak: mashable.com, techcrunch.com czy antyweb.pl. Serwisy dobrano do próby, kierując się ich popularnością mierzoną średnią dzienną liczbą odwiedzin na stronie, co ustalono w oparciu o wyniki prezentowane przez narzędzie analityczne Alexa (www.alexa.com). Zebrany materiał poddano analizie celem wyodrębnienia kluczowych trendów IT, dokonania ich charakterystyki oraz oceny z punktu widzenia potencjału ich zastosowania w działalności bibliotecznej. Posłużono się również *benchmarkingiem* w celu wyłonienia przykładów dobrych praktyk w zakresie wykorzystania technologii IT w bibliotekach. Benchmarking przeprowadzono, dokonując przeglądu stron WWW największych amerykańskich bibliotek publicznych wytypowanych w oparciu o ranking „The Nation’s Largest Public Libraries: Top 25 Rankings” opracowany w 2014 r. (za 2012 r.) przez American Library Association (ALA). Na stronach badanych instytucji poszukiwano informacji o wykorzystaniu najnowszych technologii IT. Uzupełniająco przeprowadzono również dodatkowe wyszukiwanie w zasobach sieciowych za pomocą popularnych wyszukiwarek globalnych (Google, Yahoo) i multiwyszukiwarek (Mamma, Yippy) poszukując przykładów zastosowania najnowszych technologii w polskich instytucjach kultury (bibliotekach, muzeach, archiwach).

NAJNOWSZE OSIĄGNIĘCIA IT – ANALIZA

Przeprowadzona analiza literatury przedmiotu oraz czasopism i portali branżowych pokazała, że do kluczowych kierunków rozwoju IT można zaliczyć koncepcje, takie jak:

- Rozszerzona rzeczywistość (Craig, 2013; Park, 2015; Wang, 2015).
- Wearable computing (Aleksy, 2011; Sheng, 2015).

- Hologramy, w tym Windows Holographic (Bianchi & Leonardo, 2010; Ogino, 2014).
- Drukarki 3D (Su, 2014; Ashraf & Habaebi, 2015).
- Internet of Things (IoT, Internet rzeczy, Internet obiektów) (Borgia, 2014; Patel & Cassou, 2015; Sicari, 2015).
- Automatyka i robotyka (Goertzel & Hanson & Yu, 2014; Hall, 2014; Fiorini, 2015).

Przeprowadzona analiza ujawniła, że piśmiennictwo naukowe nie zawsze nadąża za nowymi trendami opisywanymi w portalach i czasopismach branżowych. Widać wyraźnie niedostatki literatury przedmiotu w obszarach poświęconych wykorzystaniu hologramów, czy wybranych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki. W publikacjach naukowych najczęściej przedstawiane są teoretyczne ramy koncepcji z zakresu IT oraz wybrane przykłady zastosowań, rzadko jednak można znaleźć odwołania do działalności konkretnych firm czy odniesienia do najnowszych produktów dostępnych na rynku. Tendencja ta – oparta na dążeniu do uogólnienia i formułowania generalnych założeń – ma uzasadnienie z punktu widzenia rozwoju nauki, nie ułatwia jednak bieżącego śledzenia nowych trendów i utrudnia odnoszenie ich teoretycznych opisów do praktycznie działających produktów. Z tej perspektywy, portale i czasopisma branżowe – choć niekiedy przedstawiające uproszczony obraz zjawisk na jednostkowych przykładach – wydają się jednak lepszym źródłem informacji o bieżących osiągnięciach z zakresu IT.

Pierwszym spośród zidentyfikowanych trendów jest technologia rozszerzonej rzeczywistości (ang. *Augmented Reality*, AR). Narzędzia należące do tej grupy rozszerzają obraz świata rzeczywistego o elementy wygenerowane cyfrowo. W odróżnieniu od tzw. wirtualnej rzeczywistości (ang. *Virtual Reality*, VR) technologie AR nie tworzą nowych, pełnych światów, ale jedynie uzupełniają i poszerzają ten, który znamy, poprzez nakładanie na fizycznie istniejące obiekty, cyfrowej warstwy informacyjnej (Pardel, 2009). Korzystanie z technologii AR wymaga używania urządzeń mobilnych (np. smartfonów lub tabletów) oraz specjalnych aplikacji, które mogą, albo domyślnie zapełniać przestrzeń predefiniowanymi wirtualnymi obiektami, albo odczytywać sygnały wysyłane przez specjalne, rozmieszczone w przestrzeni czujniki i w oparciu o pobrane dane nakładać na obraz rzeczywistych obiektów dodatkową warstwę informacyjną. Rozszerzona rzeczywistość jest już wykorzystywana w wielu dziedzinach wiedzy i działalności praktycznej, w tym w: nawigacji, architekturze, medycynie, marketingu i edukacji (Lee, 2012) (Chi & Kang & Wang, 2013) (Cirulis & Brigmanis, 2013), ma także duży potencjał z punktu widzenia potrzeb bibliotek, szczególnie w zakresie usprawniania edukacji informacyjnej i usług (Wójcik, 2014). W działalności bibliotecznej, technologie AR mogą być przede wszystkim wykorzystywane w celu dostarczania użytkownikom kontekstowej infor-

macji, w miejscu i czasie, gdy jest ona najbardziej potrzebna, co mogłoby być użyteczne w prowadzeniu działalności informacyjnej, usługowej czy szkoleniowej.

Drugim opisywanym w literaturze przedmiotu trendem jest tzw. *wearable computing*. Idea opiera się – w dużym uogólnieniu – na „rozpoznawaniu ludzkiej aktywności przez noszone na ciele czujniki”¹ (Roggen, 2011). Sensory mogą przybierać rozmaite formy: okularów/gogli, części garderoby, takich jak: rękawice czy buty lub też zegarków czy bransoletek. Czujniki są w stanie z dużą dokładnością rozpoznawać położenie i postawę użytkownika (np. siedzącą, stojącą), wykonywane przez niego czynności (np. bieganie, pływanie) oraz gesty (np. wskazywanie, otwieranie). Dane zgromadzone przez specjalne sensory rozlokowane na ciele lub ubraniu użytkownika są interpretowane i przetwarzane przez specjalne aplikacje (Roggen, 2011). W działalności bibliotecznej aplikacje oparte na technologii *Wearable Computing* mogłyby monitorować ruchy użytkownika (np. jego przemieszczanie się po bibliotece, wykonywane gesty) i w połączeniu z narzędziami AR, oferować mu kontekstową informację powiązaną z konkretnym miejscem lub sytuacją, w której się znajduje. Pozwoliłoby to usprawnić i uatrakcyjnić obszary działalności usługowej i informacyjnej bibliotek.

W literaturze przedmiotu z zakresu informatyki odwoływano się także do technologii hologramów, głównie w kontekście wykorzystania tego narzędzia do zabezpieczania danych (np. hologramy na banknotach, kartach kredytowych itp.) (Hartl & Arth & Schmalstieg, 2012; Rajput & Kumar & Nishchal, 2013). Hologramy mogą jednak także przybierać bardziej skomplikowaną formę naśladując wiarygodnie rzeczywiste obiekty 3D (np. hologramy ludzi, przedmiotów). Złudzenie optyczne oferowane dzięki technologii hologramu powstaje najczęściej poprzez projekcje specjalnie przygotowanego filmu na przezroczysty ekran. W portalach branżowych tematyka hologramów przeżywa obecnie renesans w związku z zapowiedziami wprowadzenia na rynek nowego programu operacyjnego – Windows Holographic, choć jak wskazuje wielu komentatorów tego wydarzenia (Gajewski, 2015; Pelegrin, 2015; Stein, 2015), produkt oferowany przez firmę Microsoft opiera się nie – jak twierdzą twórcy – na technologii hologramów, ale na prostych rozwiązaniach z zakresu rozszerzonej rzeczywistości. W działalności bibliotecznej hologramy, rozumiane jako rozwiązania optyczne oferujące złudzenie widzenia rzeczywistych obiektów 3D, mogłyby znaleźć zastosowanie przede wszystkim w działalności szkoleniowej i popularyzatorskiej bibliotek. Atrakcyjna forma hologramów mogłaby pomóc w prowadzeniu zajęć przysposobienia bibliotecznego czy propagowaniu umiejętności z zakresu *information/media literacy*.

¹ Wszystkie tłumaczenia fragmentów prac dotychczas nieopublikowanych w języku polskim są tłumaczeniami własnymi autorki niniejszego artykułu.

Jednym z najczęściej omawianych w ostatnich latach trendów technologicznych są drukarki 3D. Narzędzia należące do tej kategorii umożliwiają samodzielne zaprojektowanie i „wydrukowanie” wielu przedmiotów codziennego użytku, sprzętów, zabawek czy trójwymiarowych modeli projektów technicznych i architektonicznych. Wzrastająca dokładność drukarek 3D sprawia, że są one także coraz częściej wykorzystywane w przemyśle i medycynie (Yoo & Polio, 2010; Niewiadomski & Anderson, 2014). Ceny drukarek 3D stają się przy tym coraz bardziej przystępne i osiągalne dla prywatnych klientów, na użytek domowy lub dla potrzeb małych i średnich przedsiębiorstw (Burns, 2013). W działalności bibliotecznej drukarki 3D mogłyby się stać kolejnym – po komputerach, zwykłych drukarkach i skanerach – narzędziem udostępnianym użytkownikom do zastosowań związanych z edukacją czy rozrywką. W tym kontekście biblioteki mogłyby dla małych i średnich przedsiębiorstw zastąpić specjalistyczne centra innowacji oferujące możliwość przekładania projektów na modele 3D. Udostępnianie w bibliotekach – czy to darmowo, czy za niewielką opłatą – możliwości korzystania z drukarek 3D mogłoby też sprzyjać postrzeganiu bibliotek przez studentów i pracowników naukowych, jako miejsc sprzyjających pracy i realizacji projektów. Co istotne, drukarki 3D pozwoliłyby ponownie przyciągnąć do budynku biblioteki użytkowników, którzy dotychczas preferowali usługi zdalne. Biblioteki mogłyby także tworzyć i udostępniać lokalnie lub zdalnie repozytoria gotowych projektów 3D, które następnie mogą być łatwo wydrukowane. Do tej kategorii zasobów mogłyby należeć standardowe pomoce naukowe np. modele anatomiczne dla studentów medycyny czy modele fizyczne i chemiczne.

Jednym z najciekawszych trendów ostatnich lat są technologie należące do grupy *Internet of Things*. Termin ten jest używany na określenie idei: „globalnej infrastruktury połączonych obiektów fizycznych” (Kortuem, 2010). Zdaniem Macieja Sikorskiego: „Do tej pory człowiek wykorzystywał Internet m.in. do kontaktu z drugim człowiekiem. Sieć stała się także nowym kanałem komunikacyjnym na linii człowiek-maszyna. Kluczowa może się jednak okazać współpraca maszyn połączonych z Internetem. Współpraca niewymagająca udziału człowieka. Właśnie na tym polega Internet rzeczy” (Sikorski, 2013). Idea *Internet of Things* zakłada zatem połączenie poprzez sieć przedmiotów codziennego użytku, tak by mogły się ze sobą komunikować i podejmować samodzielne akcje. Koncepcja ta budzi wiele obaw związanych z potencjalną groźbą naruszania prywatności użytkowników oraz zbytnej ingerencji sieci w życie człowieka (Jing, 2014; Wu & Zhao, 2014), niesie jednak z sobą wiele korzyści, w tym możliwość usprawnienia wykonywania codziennych czynności (np. zakupów) i zaawansowanej personalizacji usług. Technologie IoT są często łączone z koncepcją inteligentnych domów (ang. *smart houses*) i inteligentnych miast (ang. *smart cities*) (Cheng & Wang, 2010; Jensen & Gutierrez & Pedersen, 2014). W kon-

tekście działalności bibliotecznej wykorzystanie technologii IoT mogłyby się opierać na wykorzystaniu potencjału inteligentnych budynków. Zaprojektowane w oparciu o IoT lokale biblioteczne mogłyby ułatwić przechowywanie materiałów monitorując i dostosowując na bieżąco temperaturę i wilgotność otoczenia książek oraz alarmując o niepokojących sygnałach. Technologie IoT mogłyby także wspomóc realizację usług bibliecznych rozpoznając użytkownika i personalizując ofertę pod kątem jego indywidualnych preferencji aktualizowanych na bieżąco w oparciu o dane wysyłane przez urządzenia mobilne, czujniki *wearable computing* umieszczone na ciele lub ubraniu oraz wszystkie urządzenia podłączone do sieci i tworzące *Internet of Things*.

Ostatnim spośród omawianych trendów jest rozwój ciekawych, choć nierzadko kontrowersyjnych pomysłów z zakresu automatyki i robotyki. Szczególnie ciekawym trendem – z punktu widzenia potencjału dla bibliotek – wydaje się technologia dronów, należąca do szerszej kategorii bezzałogowych statków latających (ang. *unmanned aerial vehicle, UAV*). Drony są sterowane zdalnie i mogą przenosić przedmioty na duże odległości. Zastosowanie dronów jest szerokie i obejmuje przede wszystkim czynności związane z obserwacją i rejestrowaniem otoczenia oraz transportem ładunków (Lugo & Zell, 2014). Dyskusje na temat potencjału dronów toczą się przede wszystkim w kontekście ich zastosowania w operacjach wojskowych (Chappelle, 2014) (Foreman, 2015), ale mogą być – i są – one także wykorzystywane w działaniach cywilnych, w tym hobbystycznych (Boucher, 2014; Mirk & Hlavacs, 2014). W kontekście działań bibliecznych drony mogłyby mieć zastosowanie przede wszystkim jako narzędzia transportu materiałów bibliecznych – czy to wewnątrz biblioteki, czy na zewnątrz – dostarczając książki do czytelników. Pewnym utrudnieniem we wdrażaniu transportu za pomocą dronów mogą być jednak, wciąż nie do końca jasne, regulacje prawne (Pugliese, 2011; Perritt & Sprague, 2014), określające zasady ich użytkowania.

NAJNOWSZE OSIĄGNIĘCIA IT W BIBLIOTEKACH – PRZYKŁADY WDROŻEŃ

Przegląd stron WWW największych amerykańskich bibliotek publicznych (wg rankingu American Library Association) pokazał, że najnowsze technologie nie są jeszcze na szeroką skalę obecne w praktyce bibliotecznej. Na zaledwie dwóch spośród 25 analizowanych stron bibliotek odnaleziono informacje świadczące o używaniu najnowszych rozwiązań z zakresu IT. Biblioteka publiczna w Los Angeles oferuje swoim użytkownikom – we współpracy z USC Annenberg (szkołą komunikacji i dziennikarstwa) – ciekawą aplikację bazującą na technologii rozszerzonej rzeczywistości (ARhive LAPL App). Aplikacja umożliwia oglądanie zbiorów bibliecz-

nych i muzealnych wzbogaconych o dodatkową warstwę informacyjną, prezentowaną użytkownikom w formie zdjęć i nagrań wideo (ARchive..., 2015). Biblioteka publiczna w Sacramento oferuje z kolei użytkownikom możliwość odpłatnego korzystania z drukarek 3D. Poza dostępem do samego sprzętu, biblioteka udostępnia także odpowiednie oprogramowanie oraz prowadzi szkolenia (3D..., 2015).

Uzupełniająca analiza zasobów sieciowych pozwoliła wytypować przykłady dobrych praktyk wdrażanych w bibliotekach, innych instytucjach kultury oraz instytucjach komercyjnych świadczących usługi podobne do bibliotecznych.

Śród omawianych w tym artykule technologii największą popularnością cieszy się rozszerzona rzeczywistość. Aplikacje AR są już wdrażane w niektórych bibliotekach publicznych i akademickich. Przykładem może być aplikacja ShelvAR stosowana na Uniwersytecie w Miami do przeprowadzania skontrum. Narzędzie automatycznie rozpoznaje książki znajdujące się nie na swoim miejscu i pomaga w ich poprawnym ułożeniu na półce (Boden, 2012). Kolejnym przykładem jest aplikacja SmartLibrary wdrażana na Uniwersytecie Oulu (Finlandia), która pozwala użytkownikom „namierzać” położenie interesujących ich obiektów za pomocą aplikacji instalowanej na telefonie komórkowym (Loney, 2012). Bazująca na technologii AR aplikacja WolfWalk używana na North Carolina State University, pozwala z kolei użytkownikom zwiedzać kampus – w tym także bibliotekę – odkrywając historyczne miejsca i ciekawostki (Li, 2010). Na uwagę zasługują także liczne i ciekawe przykłady zastosowań aplikacji AR w działalności muzeów. Royal Ontario Museum w Toronto oferuje odwiedzającym wystawę „Ultimate Dinosaurs”, w trakcie której użytkownicy skanują za pomocą telefonów komórkowych przestrzeń muzeum, aplikacja AR nakłada zaś na eksponaty dodatkową warstwę informacyjną „ożywiając” szkielety dinozaurów i sprawiając, że zwiedzający widzą realistycznie przedstawione, poruszające się obrazy. Podobny zabieg stosuje także Laguna Beach Art Museum w Kalifornii w odniesieniu do prezentowanych zdjęć. Po zeskanowaniu ich telefonem komórkowym z odpowiednią aplikacją zdjęcia zaczynają się poruszać (Rieland, 2012). Museum of London oferuje z kolei swoim użytkownikom aplikację Streetmuseum, która nakłada na rzeczywisty obraz ulic Londynu historyczne fotografie odnoszące się do konkretnych miejsc oglądanych przez zwiedzającego (Museum..., 2015). W Polsce również można odnaleźć przykłady podobnych inicjatyw. Muzeum Powstania Warszawskiego oferuje aplikację „Warszawa’44 – Śladami Powstania Warszawskiego przez komórkę”², która nanosi na rzeczywiste obrazy ulic Warszawy zdjęcia i filmy nawiązujące do wydarzeń historycznych (Muzeum..., 2011). Wydaje się, że podobne aplikacje, uatrakcyjniające przeglą-

² Dostępna w WWW: <<http://www.1944.pl/artykul/warszawa-44-na-twoim-smartfonie,,3486.html>>.

danie zbiorów i zwiedzanie, mogłyby się także z powodzeniem sprawdzić w działalności bibliotecznej.

Omawiana w artykule technologia hologramów jest już – choć wciąż rzadko – wykorzystywana w działalności instytucji kultury, szczególnie muzeów. Ciekawym przykładem jest projekt „New Dimensions in Testimony” realizowany przez USC Shoah Foundation oraz firmę Conscience Display. Celem jest utrwalenie w formie hologramów 3D świadectw świadków Holocaustu (USC..., 2013). Elementy bazujące na technologii hologramów można także odnaleźć w ekspozycji „Śladem europejskiej tożsamości Krakowa”, oferowanej w podziemiach Rynku Głównego w Krakowie (Muzeum..., 2013). Można przypuszczać, że włączenie hologramów w obszar działalności wystawienniczej bibliotek mogłoby uatrakcyjnić ten aspekt pracy bibliotecznej, zachęcając młodszych użytkowników do odwiedzania bibliotek. Przemyślenia wymaga także kwestia ewentualnego gromadzenia, opracowania i udostępniania hologramów, jako nowego typu zasobów bibliotecznych.

Zastosowanie w instytucjach kultury znajdują też drukarki 3D. Prekursorem działań w tym zakresie jest kompleks muzealno-badawczy Smithsonian oferujący schematy, będące dokładnym odwzorowaniem wybranych dzieł sztuki, gotowe do pobrania i wydruku na domowych drukarkach 3D (Afzal, 2013). Technologia druku 3D jest też wykorzystywana do sporządzania starannych kopii istniejących dzieł sztuki na potrzeby mniejszych muzeów (*Drukowanie...*, 2012). Drukarki 3D znajdują już powoli swoje zastosowanie w bibliotekach (zob. przykład biblioteki publicznej w Sacramento), ale skala ich wykorzystania jest nadal bardzo mała i trudno odnaleźć przykłady dobrych praktyk w tym zakresie. Warto, w kontekście działań bibliotecznych, rozważyć kwestię gromadzenia i udostępniania schematów do wydruku 3D (jak to czyni Smithsonian) oraz zastanowić się nad możliwością włączenia udostępniania drukarek 3D w obszar działalności usługowej bibliotek.

Do muzeów i innych instytucji kultury, w tym bibliotek, wkraczają także stopniowo rozwiązania z zakresu *Internet of Things*. Przykłady zastosowania IoT oparte na wykorzystaniu potencjału czujników tzw. *beacons* widać już w Orlando Public Library, gdzie śledzą one przemieszczanie się użytkownika i stosownie do miejsca, w którym się on znajduje, oferują kontekstową informację na temat zbiorów (Sarmah, 2015). Rozwiązania tego rodzaju są jednak w bibliotekach rzadkością.

Interesującym przykładem wdrożenia nowych technologii jest szeroko komentowana w portalach branżowych sprawa wykorzystania dronów do transportu książek przez popularną firmę Amazon (Amazon, 2015). Pomysł, choć budzący pewne kontrowersje (Reardon, 2013), pokazuje jednak ciekawy kierunek wykorzystania osiągnięć z zakresu automatyki i robotyki. Rozwiązania tego rodzaju nie są jeszcze obecne w bibliotekach – a ich sto-

sowanie, nawet w instytucjach prywatnych, wciąż stoi pod znakiem zapytania – niemniej jednak warto, myśląc w dłuższej perspektywie, rozważyć także ten kierunek wykorzystania nowych technologii dla potrzeb bibliotek.

WNIOSKI

Podsumowując wyniki przeprowadzonych analiz można stwierdzić, że wytypowane, najnowsze technologie informacyjno-komunikacyjne są wykorzystywane w działalności wielu instytucji kultury i mogą – przynajmniej potencjalnie – znaleźć zastosowanie także w działalności bibliotecznej. Najbardziej obiecująca wydaje się obecnie technologia rozszerzonej rzeczywistości, która jest już – choć z rzadka – stosowana przez wybrane biblioteki publiczne i akademickie. Nadzieje budzi także technologia hologramów, jako element działalności szkoleniowej i wystawienniczej bibliotek. Ciekawym kierunkiem działań wydaje się również udostępnianie użytkownikom możliwości korzystania z drukarek 3D na potrzeby biznesu, nauki czy rozrywki. W dalszej perspektywie, na uwagę zasługują możliwości związane z wykorzystaniem sensorów, tak jako elementów *wearable computing*, jak i w szerszym kontekście idei *Internet of Things*.

Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych nie jest łatwym procesem – wymaga zaadaptowania nowych rozwiązań finansowych i organizacyjnych, szkolenia kadry oraz promocji świeżych pomysłów wśród użytkowników. Choć misja działania bibliotek oparta na mediacji, pozostaje niezmienna (Wojciechowski, 2014), to jednak włączanie nowych narzędzi oraz poszerzanie oferty pozwala bibliotekom na ciągły rozwój, tak by lepiej służyć obecnym i – co ważne – przyszłym potrzebom użytkowników.

BIBLIOGRAFIA

- 3D Printing Lab (2015) [online]. [dostęp: 21.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.sac-library.org/Services/3D-Printing-Lab/>>.
- Afzal, Sara (2013). Smithsonian Brings Historic Artifacts to Life Through 3D Printing [online]. [dostęp: 20.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://mashable.com/2013/11/21/smithsonian-museum-3d/>>.
- Aleksy, Markus et al. (2011). Wearable Computing in Industrial Service Applications, *Procedia Computer Science*, vol. 5, pp. 394-400 [online]. [dostęp: 20.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050911003760>>.
- Amazon Prime Air (2015) [online]. [dostęp: 20.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.amazon.com/b?node=8037720011>>.
- ARchive LAPL App (2015) [online]. [dostęp: 21.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.lapl.org/archive-lapl-app>>.

- Ashraf, Quazi Mamoon; Habaebi, Mohamed Habaebi (2015). Autonomic schemes for threat mitigation in Internet of Things. *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 49, pp. 112-127.
- Bianchi, S.; Leonardo, R. (2010). Real-time optical micro-manipulation using optimized holograms generated on the GPU. *Computer Physics Communications*, vol. 181, Issue 8, pp. 1444-1448.
- Boden, Eliot (2012). Augmented reality in the library [online]. [dostęp: 19.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.slideshare.net/EliotBoden/augmented-reality-in-the-library>>.
- Borgia, Eleonora (2014). The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, vol. 54, pp. 1-31.
- Boucher, Philip (2014). Domesticating the Drone: The Demilitarisation of Unmanned Aircraft for Civil Markets. *Science and Engineering Ethics* [online]. [dostęp: 16.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11948-014-9603-3/fulltext.html>>.
- Burns, Matt (2013). Enterprise-Class 3D Printers To Drop Under \$2,000 By 2016, Says Report [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://techcrunch.com/2013/03/29/enterprise-class-3d-printers-to-drop-under-2000-by-2016-says-report/>>.
- Chappelle, Wayne et al. (2014). An analysis of post-traumatic stress symptoms in United States Air Force drone operators. *Journal of Anxiety Disorders*, vol. 28, Issue 5, pp. 480-487.
- Cheng, Sheng-Tzong; Wang, Chi-Hsuan (2010). An Adaptive Scenario-Based Reasoning System Across Smart Houses. *Wireless Personal Communications*, vol. 64, Issue 2, pp. 287-304.
- Chi, Hung-Lin; Shih-Chung Kang, and Xiangyu Wang (2013). Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction. *Automation in Construction*, vol. 33, pp. 116-122.
- Cirulis, Arnis; Brigmanis, Kristaps Brigis (2013). 3D Outdoor Augmented Reality for Architecture and Urban Planning. *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 71-79.
- Craig, Alan (2013). Chapter 1 – What Is Augmented Reality? In: *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, aut. A. Craig. Amsterdam: Morgan Kaufmann, pp. 1-37.
- Drukowanie 3D przyszłością muzeów (2012) [online]. [dostęp: 15.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.polskieradio.pl/23/267/Artykul/552896,Drukowanie-3D-przyszloscia-muzeow>>.
- Fiorini, Sandro et. al. (2015). Extensions to the core ontology for robotics and automation. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, vol. 33, pp. 3-11.
- Foreman, Veronica et al. (2015). Software in military aviation and drone mishaps: Analysis and recommendations for the investigation process. *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 137, pp. 101-111.
- Gajewski, Maciej (2015). Microsoft zaprezentował trójwymiarowe „hologramy”. Poznaj projekt Holographic [online]. [dostęp: 15.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.spidersweb.pl/2015/01/windows-holographic-microsoft-hololens.html>>.
- Gmiterek, Grzegorz (2012). *Biblioteka w środowisku społecznościowego Internetu: Biblioteka 2.0*. Warszawa: Wydaw. SBP.
- Goertzel, Ben; Hanson, David; Yu, Gino (2014). A Software Architecture for Generally Intelligent Humanoid Robotics. *Procedia Computer Science*, vol. 41, pp. 158-163.
- Górska, Elżbieta red. (2003). *Komputeryzacja i informacja elektroniczna w bibliotekach publicznych: materiały z ogólnopolskiej konferencji „Automatyzacja bibliotek publicznych”*, Miedzeszyn, 20-22 listopada 2002 r. Warszawa: Wydaw. SBP.

- Górska, Elżbieta red. (2005). *Automatyzacja bibliotek publicznych: materiały z ogólnopolskiej konferencji „Automatyzacja bibliotek publicznych”*, Warszawa, 24-26 listopada 2004. Warszawa: Wydaw. SBP.
- Hall, Joanna et al. (2014). Perception of own and robot engagement in human-robot interactions and their dependence on robotics knowledge. *Robotics and Autonomous Systems*, vol. 62, Issue 3, pp. 392-399.
- Hartl, Andreas; Arth, Clemens; Schmalstieg, Dieter (2012). AR-Based Hologram Detection on Security Documents Using a Mobile Phone. *Advances in Visual Computing. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8888, pp. 335-346.
- Jaskowska, Bożena (2012). *Wykorzystanie technologii mobilnych w bibliotece* [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.slideshare.net/bjasko/technologie-mobilne-w-bibliotece>>.
- Jensen, Michael; Gutierrez, Jose; Pedersen, Jens (2014). Location Intelligence Application in Digital Data Activity Dimensioning in Smart Cities. *Procedia Computer Science*, vol. 36, pp. 418-424.
- Jing, Qui et al. (2014). Security of the Internet of Things: perspectives and challenges. *Wireless Networks*, vol. 20, Issue 8, pp. 2481-2501.
- Kocójowa, Maria (2000). *Użytkownicy informacji elektronicznej*. Kraków: Wydaw. Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Kołodziejczyk, Elżbieta (2013). Strony i aplikacje mobilne – przykłady rozwiązań technologicznych w bibliotekach naukowych [online] *Biuletyn EBIB* 2013, nr 3 (139), Akcje bibliotek. [dostęp: 12.03.2015] Dostępny w WWW: <http://www.nowyebib.info/images/stories/numery/139/139_kolodziejczyk.pdf>.
- Kortuem, Gerd et al. (2010). Smart objects as building blocks for the internet of things. *Internet Computing, IEEE*, vol. 14.1, pp. 44-51 [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://usir.salford.ac.uk/2735/1/w1iot.pdf>>.
- Koszowska, Agnieszka (2009). Biblioteka 2.0 – usługi biblioteczne z wykorzystaniem technologii i narzędzi Web 2.0. W: *Nowe technologie w bibliotekach publicznych*. Warszawa: Wydaw. SBP, s. 75-86.
- Lee, Kangdon (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, vol. 56.2, pp. 3-21.
- Li, Kai (2010). Augmented Reality @ Libraries [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.slideshare.net/islanderlee/augmented-reality-libraries>>.
- Loney, Tor (2012). Augmented Reality – Possibilities for Libraries [online]. [dostęp: 20.04.2013]. Dostępny w WWW: <<http://www.slideshare.net/torloney/augmented-reality-for-libraries-10842227>>.
- Lugo, Jacobo Jimenez; Zell, Andreas (2014). Framework for Autonomous On-board Navigation with the AR.Drone. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, vol. 73, Issue 1-4, pp. 401-412.
- Mirk, David; Hlavacs, Helmut (2014). Using Drones for Virtual Tourism. *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, vol. 136, pp.144-147.
- Museum of London (2015) [online]. [dostęp: 20.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.museumoflondon.org.uk/Resources/app/you-are-here-app/home.html>>.
- Muzeum Historyczne Miasta Krakowa (2013) [online]. [dostęp: 21.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.mhk.pl/wystawy/sladem-europejskiej-tozsamosci-krakowa-szlak-turystyczny-po-podziemiach-rynku-glownego>>.

- Muzeum Powstania Warszawskiego (2011) [online]. [dostęp: 20.03.2015]. Dostępny w WWW: <http://www.1944.pl/o_muzeum/news/warszawa_44_na_twoim_smartfonie>.
- Niewiadomski, Robert; Anderson, Dennis (2014). 3-D Manufacturing: The Beginning of Common Creativity Revolution. In: *Digital da Vinci*, ed. N. Lee. New York: Springer, pp. 173-195.
- Ogino, Keito et al (2014). Computer generated hologram-ROM fabrication and duplication by EBL and UV-NIL. *Microelectronic Engineering*, vol. 123, pp. 163-166.
- Pardel, Przemysław (2009). Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości. *Studia Informatica*, vol 30, nr 1(82), s. 35-64.
- Park, Min (2015). Spatial augmented reality for product appearance design evaluation. *Journal of Computational Design and Engineering*, vol. 2, Issue 1, pp. 38-46.
- Patel, Pankesh; Cassou, Damien (2015). Enabling high-level application development for the Internet of Things. *Journal of Systems and Software*, vol. 103, pp. 62-84.
- Pelegrin, Williams (2015). Microsoft's HoloLens headset drops digital creations into real life [online]. [dostęp: 15.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.digitaltrends.com/wearables/microsoft-holographic-and-microsoft-holens-news/>>.
- Perritt, Henry; Sprague, Eliot (2014). Seeking Law Abiding Drones: What to Tell Clients that Want to Use Drones in Their Business. *Business Law Today* [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <http://www.movoaviation.com/images/business_law_today_drones-201410.authcheckdam.pdf>.
- Pugliese, Joseph (2011). Prosthetics of law and the anomic violence of drones. *Griffith Law Review*, vol. 20.4, pp. 931-961.
- Rajput, Sudheesh; Kumar, Dharendra; Nishchal, Naveen (2013). Photon counting imaging and phase mask multiplexing for multiple images authentication and digital hologram security. *Applied Optics*, vol. 54.7, pp. 1657-1666.
- Reardon, Marguerite (2013). Amazon 'drones' stir up privacy concerns among lawmakers [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.cnet.com/news/amazon-drones-stir-up-privacy-concerns-among-lawmakers/>>.
- Rieland, Randy (2012). Augmented Reality Livens up Museums [online]. [dostęp: 17.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.smithsonianmag.com/innovation/augmented-reality-livens-up-museums-22323417/?no-ist>>.
- Roggen, Daniel et al. (2011). Wearable computing [online] *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, vol. 18.2, pp. 83-95. [dostęp: 16.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.123seminaronly.com/Seminar-Reports/007/65064030-Wearable-Computing.pdf>>.
- Sarmah, Satta (2015). The Internet of Things Plan To Make Libraries and Museums Awesomer [online]. [dostęp: 16.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.fastcompany.com/3040451/elasticity/the-internet-of-things-plan-to-make-libraries-and-museums-awesomer>>.
- Sheng, Weihua et al. (2015). Robot semantic mapping through human activity recognition: A wearable sensing and computing approach. *Robotics and Autonomous Systems* [In Press, Corrected Proof] [online]. [dostęp: 10.03.2015]. Dostępny w WWW: <http://ac.els-cdn.com/S0921889015000202/1-s2.0-S0921889015000202-main.pdf?_tid=5250a6fe-cbe7-11e4-8925-00000aab0f6c&acdnat=1426515690_a9da432b8468577c90e1e82e699dbd12>.
- Sikari, Sabrina et al. (2015). Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead. *Computer Networks*, vol. 76, pp. 146-164.
- Sikorski, Maciej (2013). Internet rzeczy, czyli inteligentne przedmioty i wszechobecna Sieć [online]. [dostęp: 12.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://antyweb.pl/internet-rzeczy-czyli-inteligentne-przedmioty-i-wszechobecna-siec/#>>

- Su, Jinshu et al. (2014). ePASS: An expressive attribute-based signature scheme with privacy and an unforgeability guarantee for the Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*, vol. 33, pp. 11-18.
- Stein, Scott (2015). Microsoft HoloLens: Not holograms, exactly, but strike one in AR turf war [online]. [dostęp: 10.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://www.cnet.com/news/microsoft-hololens-not-a-hologram-exactly-but-another-entry-in-an-augmented-reality-turf-war/>>.
- USC Shoah Foundation (2013) [online]. [dostęp: 10.03.2015]. Dostępny w WWW: <<http://sfi.usc.edu/news/2013/07/new-dimensions-testimony>>.
- Wang, Junchen et al. (2015). Real-time computer-generated integral imaging and 3D image calibration for augmented reality surgical navigation. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, vol. 40, pp. 147-159.
- Wojciechowski, Jacek (2014). *Biblioteki w nowym otoczeniu*. Warszawa: Wydaw. SBP.
- Wójcik, Magdalena (2013). *Web 2.0 w działalności usługowej instytucji książki*. Kraków: Wydaw. Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Wójcik, Magdalena (2014). Rozszerzona rzeczywistość – potencjał badawczy z perspektywy bibliologii i informatologii. *Przegląd Biblioteczny*, R. 82, z. 4, s. 565-581.
- Wu, Tianshui; Zhao, Gang (2014). A novel risk assessment model for privacy security in Internet of Things. *Wuhan University Journal of Natural Sciences*, vol. 19, Issue 5, pp. 398-404.
- Yoo, Seung-Schik; Polio, Samuel (2010). 3D On-Demand Bioprinting for the Creation of Engineered Tissues. In: *Cell and Organ Printing*, ed. Bradley R. Ringeisen, Barry J. Spargo, Peter K. Wu. Dordrecht; New York: Springer, pp. 3-19.

Artykuł w wersji poprawionej wpłynął do Redakcji 2 grudnia 2016 r.

MAGDALENA WÓJCIK
Institute of Information and Book Studies
Jagiellonian University
e-mail: magda.wojcik@uj.edu.pl

THE LATEST TRENDS IN IT – A POTENTIAL FOR LIBRARIES

KEYWORDS: Public libraries. Academic libraries. Information and communication technologies. New technologies in libraries.

ABSTRACT: **Thesis/Objective** – The article is focused on the latest trends in information and communication technologies, including: augmented reality, *wearable computing*, holograms, 3D printers, *Internet of things* and phenomena related to the dynamic development of automation and robotics. The author attempts to draw conclusions regarding the poten-

tial of new IT achievements in the improvement of library services as well as library information and promotion activities, particularly in the case of public and academic libraries.

Research method – The method of literature analysis and critique was applied, based on the analysis of the current literature in the field of computer science (2010-2015) as well as professional web portals and journals. Benchmarking was used to identify the examples of good practice as regards the use of IT technologies in libraries. **Results** – As a result of the research the systematic review of new trends in IT was done as well as the analysis of the possibility of their application in the library everyday practice. Furthermore, the examples of the use of these technologies in the libraries were provided and the forecasts for further use of new ICT tools in the library activity were formulated. **Conclusions** – The study showed that the latest information and communication technologies can be applied in the library practice. Particularly noteworthy technology is that of augmented reality.