

STUDIA INFORMATICA POMERANIA
NR 2/2017 (44)

(dawne Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego
Studia Informatica)

CYFRYZACJA
W SPOŁECZEŃSTWIE INFORMACYJNYM

Rada Naukowa

prof. dr. Jan Helmke – Hochschule Wismar, Niemcy
prof. dr hab. Bogdan Stefanowicz – Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania pod auspicjami
Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. Agnieszka Szewczyk – Uniwersytet Szczeciński
prof. dr hab. Zdzisław Szyjewski – Uniwersytet Szczeciński
de Wasif Afzal – Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Szwecja
dr Zeng Yu-Ran – Guangdong University of Foreign Studies, Chiny

Lista recenzentów znajduje się na stronie <https://www.wnus.edu.pl/si>

Redaktorzy naukowci	prof. dr hab. Agnieszka Szewczyk, dr Grzegorz Wojarnik
Sekretarz redakcji	dr Zbigniew Stempnakowski
Redakcja językowa	Joanna Grzybowska
Redakcja techniczna i skład	Wiesława Mazurkiewicz
Korekta	Monika Trybocka
Projekt okładki	Joanna Dubois-Mosora

Wersja papierowa czasopisma jest wersją pierwotną

Studia Informatica Pomerania dostępne są na serwerze IC M UW (Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego) – Witryna BAZTECH – baza danych o zawartości polskich czasopism technicznych i w internecie pod adresem <http://baztech.icm.edu.pl>

Streszczenia opublikowanych artykułów są dostępne w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon; http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Zasoby baz udostępniane są bezpłatnie

Pełne wersje artykułów są dostępne na <https://wnus.edu.pl/si>

© Uniwersytet Szczeciński 2017

ISSN 2451-0424 (1640-6818, 0867-1753)

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIwersYTETU SZCZECIŃSKIEGO

Wydanie I. Ark. wyd. 4,5. Ark. druk. 4,5. Format B5. Nakład 47 egz.

Spis treści

Bogdan Stefanowicz	
Informacjonizm	5–8
Sławomir Czetwertyński	
Bipolarność praw autorskich a relacje w społeczeństwie online	9–19
Elżbieta Skrzypek	
Sieciowość jako cecha nowej gospodarki	21–31
Anna Stolińska	
Inspirowana i spontaniczna edukacja konektywna w internetowym środowisku uczenia się	33–42
Agnieszka Szewczyk	
Seniorzy i osoby niepełnosprawne w społeczeństwie informacyjnym. Dostępność stron internetowych	43–61
Grzegorz Wojarnik	
Model synchronizacji danych systemów mobilnych dostępnych w ramach usług <i>cloud computing</i>	63–72

INFORMACJONIZM

Artykuł nierecenzowany – zamawiany

PROF. ZW. DR HAB. **BOGDAN STEFANOWICZ**

Szkoła Wyższa Informatyki Stosowanej i Zarządzania
pod auspicjami Polskiej Akademii Nauk
e-mail: bstefanowicz44@gmail.com

Wprowadzenie

Nasycenie świata technologiami informacyjnymi i telekomunikacyjnymi sprawiło cyrkulujące w świecie zasoby informacyjne w niespotykane dotąd tempo wymiany informacji we współczesnych społeczeństwach. A jak wiadomo, każdy ruch indukuje właściwe dla siebie pole oddziaływania. Ruch informacji wywołuje pole informacyjne, które „wciąga” w swoją orbitę

coraz większe masy społeczne. W rezultacie rodzą się odpowiednie relacje społeczne, które są wspierane przez formalne instytucje państwowe – powstaje *społeczeństwo informacyjne*.

Każde społeczeństwo funkcjonuje na bazie pewnych doktryn, systemów i zasad determinujących określony ustrój, który wyłania się stosownie do zaistniałych uwarunkowań. Analogicznie, stosowanie się do uwarunkowań wynikających ze wspomnianego pola informacyjnego kształtuje nowy ustrój – *informacjonizm*.

Definicje

Informacjonizm jako pojęcie ściśle wiąże się z pojęciem *informacji*. Trzeba więc zacząć od *informacji*. Jak wiadomo, jest ona definiowana rozmaicie. W referacie odwołamy się do dwóch poglądów.

Interpretacja wynikająca z matematycznej teorii komunikacji Claude'a Shannona

Autor zakładał, że jest to miara uporządkowania badanej zbiorowości sygnałów. Pewne rozwinięcie tej myśli znajdujemy w książce Marka Hetmańskiego (2015), filozofa i badacza w zakresie teorii komunikacji, informacji i wiedzy. Hetmański podkreśla, że współcześnie termin ten występuje w wielu dziedzinach: w fizyce, informatyce, psychologii, i stwierdza (Hetmański 2015, s. 181): „informacja nie ma jednej ojczyzny [dziedziny – dop. B.S.], lecz wiele krajów [dziedzin – B.S.], w których zamieszkuje”. Zarzuca przy tym, że nie jest ona „przedmiotem refleksji ze strony specjalistów od nauk, które mają go [tzn. termin *informacja* – B.S.] w nazwie lub się nim bezpośrednio zajmują”.

Przyjmując za podstawę analogiczną wykładnię, Krzysztof Urbanowicz (2014, s. 2) pisze: „Informacjonizm jest filozofią nauki, opartą na teorii informacji” i podaje główne podwaliny informacjonizmu:

1. Informacja i materia są nierozłącznie powiązane ze sobą. Informacja wpływa na materię, jak i materia wpływa na informację. Żeby stworzyć informację, należy najpierw wykonać działanie na materii, a następnie zaobserwować zjawisko.
2. Tylko wartości dyskretne, czyli nieciągłe, istnieją w rzeczywistości: materia i informacja.
3. Wartość informacji można obserwować poprzez jej wpływ na inne informacje.

Interpretacja infologiczna

Badając zaproponowaną przez Clauda Shannona koncepcję informacji, James Gleick przytacza opinie niektórych autorów krytykując ją. Gleick, powołując się na Heinza Foerstera, pisał (2012, s. 386): „teoria informacji dotyczy tylko «piskliwych sygnałów»” [tak Foerster określił koncepcję Shannona – B.S.], i stwierdził, iż dopiero gdy dochodzi do ich rozumienia, w ludzkim mózgu, „wtedy rodzi się informacja – a nie w piskach”.

Dostrzeżenie w teorii Shannona pewnych luk zachęciło wielu badaczy do poszukiwania innych interpretacji kluczowego pojęcia: *informacja*. Wśród nich na uwagę zasługują koncepcje

wywodzące się z prac specjalistów skandynawskich, w szczególności Börje Langeforsa, Sveina Nordbottena i Bo Sundgrena, określane jako infologiczna interpretacja informacji. Interpretacja ta zakłada, że informacja jest treścią zawartą w komunikatach zbudowanych z danych. Wyjaśnia ona w sposób spójny szereg problemów związanych z posługiwaniem się tym terminem w różnych obszarach działalności społecznej, gospodarczej, politycznej, kulturowej itp.

W tym kontekście na uwagę zasługują koncepcje związane z kształtowaniem się stosunków społecznych, gospodarczych, politycznych. Manuel Castells (2007), hiszpański socjolog, badacz kondycji człowieka i społeczeństwa w kontekście procesów usieciowienia życia społecznego, pisze o wyłanianiu się informacjonizmu jako nowej materialnej, technologicznej podstawy działalności gospodarczej i społecznej organizacji. Pisze, że globalny system gospodarczy przechodzi wielką transformację – od kapitalizmu przemysłowego opartego na industrializmie, do kapitalizmu informacyjnego, którego zasadą jest informacjonizm.

Cechy

1. Informacjonizm jest podstawą społeczeństwa sieciowego – zachodzi możliwość natychmiastowego połączenia każdego z każdym. Zanikają związki między odległością i czasem uzyskania kontaktu, w tym kontakt w czasie rzeczywistym.
2. Najważniejsze czynności we wszystkich dziedzinach aktywności opierają się na technologiach informacyjnych.
3. Najważniejsze czynności są zorganizowane globalnie w sieci informacyjne oraz skupione wokół przetwarzania informacji.
4. Informacjonizm jest zorientowany na rozwój technologii, na akumulację wiedzy oraz na wyższy poziom złożoności w przetwarzaniu informacji.
5. Informacja i wynikająca z niej wiedza oraz technologie są podstawowym czynnikiem wytwórczym, a wszechstronnym czynnikiem rozwoju jest wykorzystanie teleinformatyki.
6. Rośnie znaczenie zawodów, których wykonywanie wymaga zaangażowania dużej ilości informacji i wiedzy. Informatyk staje się elitą społeczeństwa.

Wyzwania

Każde społeczeństwo i każdy ustrój funkcjonują pod wpływem określonych „sił dośrodkowych” – spoiwa, które stanowi jego istotę. Takim spoiwem w informacjonizmie jest jego baza: informacja i technologie informacyjne, zwłaszcza technologie sieciowe. Ich rozwój i utrzymanie wymaga określonych nakładów i środków – materialnych, finansowych, osobowych. Wśród nich na czoło wysuwa się potrzeba przygotowania odpowiednich kadr – specjalistów, którzy będą w stanie zorganizować, utrzymać i zarządzać tymi środkami. W związku z tym jako kluczowe zadania należy wymienić:

- potrzebę rozwijania wiedzy na temat informacji – jej cech, funkcji, umiejętności jej interpretacji, znajomości zagrożeń w zakresie jej pozyskiwania i użytkowania,

- potrzebę kształcenia elit – specjalistów potrafiących podjąć zadania w zakresie technologii informatycznych w warunkach rozwijającego się społeczeństwa informacyjnego.

Literatura

- Castells, M. (2007). *Spoleczeństwo sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Gleick, J. (2012). *Informacja – bit, wszechświat, rewolucja*. Kraków: Znak.
- Hetmański, M. (2015). *Świat informacji*. Warszawa: Difin.
- Langefors, B. (1980). Infological Models and Information Users View. *Information Systems*, 5, 17–32.
- Langefors, B. (1995). *Essays on Infology – Summing up and Planning for the Future*. Lund: Studentlitteratur.
- Nordbotten, S. (1967). *Purposes, Problems and Ideas Related to Statistical File Systems*. Proceedings from the 36. Session of the International Statistical Institute. Sydney.
- Sundgren, B. (1973). *An Infological Approach to Data Bases*. Stockholm: Skriftserie. Statistiska Centralbyran.
- Sundgren, B. (2015). *The Concept of Information*. Pro Libera Scio.
- Urbanowicz, K. (2014). *Informacjonizm*. Createspace Independent Publishing Platform.

Netografia

- Informacjonalizm. Pobrano z: <https://prezi.com/mtemgigeqkka/informacjonalizm> (2.01.2017).
- Informacjonizm i społeczeństwo informacyjne. Pobrano z: <https://notatek.pl/informacjonizm-i-spoleczenstwo-informacyjne-opracowanie> (2.01.2017).
- Manuel Castells. Pobrano z: https://pl.wikiquote.org/wiki/Manuel_Castells.

BIPOLARNOŚĆ PRAW AUTORSKICH A RELACJE W SPOŁECZEŃSTWIE ONLINE

DR SŁAWOMIR CZETWERTYŃSKI

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: slawomir.czetwertynski@ue.wroc.pl

SŁOWA KLUCZOWE

prawa autorskie, społeczeństwo online, własność

ABSTRAKT

Niniejszy artykuł porusza kwestie znaczenia praw autorskich w społeczeństwie online. Głównym celem artykułu jest określenie, jakie znaczenie mają prawa autorskie w relacjach zachodzących w społeczeństwie online. Znaczna część rozważań dotyczy bipolarności idei instytucji praw autorskich, która, z jednej strony, chroni interesy autorów, a z drugiej przeciwdziała powstaniu monopolu autorskiego. W trakcie rozważań podjęto próbę weryfikacji hipotezy głoszącej, że bipolarność idei praw autorskich odpowiada potrzebom społeczeństwa online, lecz formalna instytucja praw autorskich nie ma w świadomości społecznej tak dużego autorytetu, jak instytucja praw własności materialnej.

Metoda badawcza artykułu ma charakter dedukcyjny. Rozważania oparto na analizie idei praw autorskich oraz wielkości, zakresie i treści ruchu internetowego, czyli przepływów w społeczeństwie online.

Wprowadzenie

Upowszechnienie się internetu, rozwój miniaturyzacji oraz technologii mobilnej sprawił, że znaczna część społeczeństwa w krajach rozwiniętych znajduje się w ciągłej łączności. Wyrażając się w żargonie popkultury: „są online”. Odwrotnie niż industrialne łady społeczne relacje zachodzące w społeczeństwie online opierają się tylko i wyłącznie na wymianie bytów abstrakcyjnych, które przyjmują postać cyfrowych dóbr informacyjnych. Jest to sytuacja szczególna, gdyż

społeczeństwa industrialne z zasady opierały swoje relacje na dobrach materialnych, w przypadku których relacje między poszczególnymi członkami społeczeństwa regulowane są za pomocą instytucji prawa własności. Ich odpowiednikiem, w stosunku do dóbr niematerialnych, są prawa własności intelektualnej, a w przypadku cyfrowych dóbr informacyjnych, czyli inaczej dzieł, prawa autorskie.

Niniejszy artykuł ma na celu określenie, jakie znaczenie mają prawa autorskie w relacjach zachodzących w społeczeństwie online. Rozważyć tu należy bipolarność praw autorskich, które z jednej strony chronią autorów, a z drugiej nie pozwalają na powstanie tak zwanego monopolu autorskiego. Jednocześnie należy zająć się kwestią aktualności idei praw autorskich oraz ich postrzegania i przestrzegania przez członków społeczeństwa online. W artykule wysunęto hipotezę głoszącą, że bipolarność idei praw autorskich odpowiada potrzebom społeczeństwa online, lecz formalna instytucja praw autorskich nie ma w świadomości społecznej tak dużego autorytetu, jak instytucja praw własności materialnej. Słuszność tak przyjętej hipotezy oznacza, że społeczeństwo online traktuje własność nad wartością niematerialną mniej radykalnie niż nad wartością materialną. W konsekwencji w społeczeństwie online następuje dysonans między formalną instytucją prawa autorskiego a nieformalnymi normami regulującymi przepływ treści, która ma formę cyfrowych dóbr informacyjnych.

Na koniec wprowadzenia należy zaznaczyć, że w artykule zmarginalizowano kwestie związane z nielegalnym udostępnianiem cyfrowych dóbr informacyjnych w celu osiągnięcia korzyści majątkowych. Praktyki te, określane kolokwialnie „piractwem internetowym”, nie mieszczą się bezpośrednio w obszarze badawczym niniejszego artykułu, gdyż wychodzą poza zakres normalnych relacji społecznych, a stanowią przejaw działalności przestępczej. Ze względu na ograniczony zakres opracowania nie było możliwe głębsze poruszenie tej kwestii.

Znaczenie instytucji własności prywatnej

Instytucja własności prywatnej to niewątpliwie jeden z najważniejszych „wynalazków” społecznych. Jest to instytucja kluczowa dla gospodarki rynkowej i podstawa kapitalizmu. W ujęciu umowy społecznej, własność prywatna jest odwrotnością stanu naturalnego, z którego ludzie rezygnują w zamian za bezpieczeństwo własne i rzeczy, które uznają za własne (Golinowska, 1994, s. 20). James M. Buchanan (2000, s. 12–15), rozważając genezę własności prywatnej, wskazuje na uniwersalną potrzebę rozróżnienia między tym co moje, a tym co twoje. Co więcej, twierdzi on, że wytyczenie granic własności jest środkiem do pierwotnego zdefiniowania danej osoby – tej konkretnej, przez pryzmat jej praw do rzeczy w odniesieniu do społeczeństwa. W takim ujęciu własność prywatna jest jednym z głównych fundamentów umowy społecznej, czy też – w ujęciu Buchanana (2000, s. 69) – umowy konstytucyjnej. To właśnie między innymi prawne ustanowienie własności prywatnej jest elementem przejścia od anarchii do społeczeństwa.

Zdaniem Jeremy’ego Rifkina (2016, s. 42) własność prywatna w formie znanej obecnie wykształciła się w okresie groduzenia ziemi w Anglii w XVIII i XIX wieku. I chociaż jest to już okres zdecydowanie bliższy współczesności niż rozważania nad umową społeczną, to własność

wciąż odnosi się głównie do wartości materialnych. Uwaga ta ma istotne znaczenie, gdyż cywilizacja, czy też gospodarka, przed przełomem XX i XXI wieku opierała się głównie na wartości materialnej. Nie znaczy to oczywiście, że wartość niematerialna nie ma znaczenia – ponieważ miała je zawsze, lecz była traktowana w sposób odmienny niż ma to miejsce obecnie. Należy zwrócić uwagę, że jeszcze na przełomie XIX i XX wieku rozważano dobra z punktu widzenia tylko i wyłącznie ich materialnych właściwości, co jest wyraźnie widoczne u Alfreda Marshalla (1920, s. 54).

Współcześnie, o ile materia nie jest mniej istotna, o tyle coraz większą część mechanizmu gospodarczego zajmują wartości niematerialne. Gospodarka oparta na wiedzy, gospodarka informacyjna czy w końcu gospodarka kreatywna to wyraz przesunięcia się ciężaru tworzenia wartości z surowca materialnego na surowiec niematerialny. To sektor kreatywny jest źródłem wartości, które między innymi przyjmują postać treści zasilających produkcję dóbr informacyjnych, czyli inaczej *dział*. Oczywiście sektor kreatywny to o wiele więcej niż tylko dobra informacyjne (por. Newbiggin, 2010, s. 16–21), jednak przemysł kreatywnej wartości (Florida, 2012, s. 30) bazujący na własności intelektualnej w formie praw autorskich (Howkins, 2001, s. xii) stanowi jego znaczącą część, z którą społeczeństwo online ma na co dzień do czynienia.

To właśnie produkty przemysłu kreatywnego przepływają poprzez internet pod postacią cyfrowych dóbr informacyjnych i zaspokajają potrzeby społeczeństwa. Strony internetowe, newsy informacyjne, filmy, muzyka, książki elektroniczne i wiele innych typów cyfrowych dóbr informacyjnych są przetwarzane przez komputery i smartfony, odpowiadając na rosnący popyt zgłaszany przez osoby, które są w ciągłym kontakcie za pośrednictwem nowoczesnych sieci informacyjno-komunikacyjnych. Przepływ cyfrowych dóbr informacyjnych regulują właśnie prawa autorskie, czyli odpowiednik praw własności z gospodarki materialnej. I tak jak własność prywatna reguluje stan posiadania danej osoby względem społeczeństwa, tak prawa autorskie regulują dostęp danej osoby do wartości niematerialnych.

Bipolarność praw autorskich

O ile prawo własności w różnych swoich formach jest równie stare jak cywilizacja Zachodu, o tyle początki praw autorskich skorelowane są bezpośrednio z powstaniem i upowszechnianiem się prasy drukarskiej. Wynalazek prasy drukarskiej był bezpośrednią przyczyną wprowadzenia przez rządzących rozwiązań prawnych dotyczących powielanych treści. Jednak intencją wprowadzenia protoplasty instytucji praw autorskich nie była ochrona autorów, lecz kontrola nad tym, co i w jakich ilościach jest drukowane. Tak więc pierwsze „prawa autorskie”, a dokładniej przywileje drukarskie, miały na celu narzucenie autorom, a w praktyce drukarzom, limitów wydawniczych (por. Rose, 1993, s. 9–11). Zmiana podejścia przyszła wraz z uchwaleniem *Statutu Królowej Anny*, który wszedł w życie w 1710 roku. Powszechnie uznaje się, że jest to pierwszy dokument przyznający autorom prawo do ich dzieł, co miało zabezpieczyć ich interesy zarówno w aspekcie materialnym, jak i osobowym (Górnicki, 2013, s. 122). Jednak istotą praw autorskich nie jest jedynie ochrona interesów autora, lecz również interesu społecznego (publicznego). Stąd

w toku historycznego rozwoju praw autorskich nastąpiło ograniczenie praw autorów na rzecz korzyści społecznych płynących z większej swobody do dostępu do dzieł (Górnicki, 2013, s. 210). Tym samym, wraz z internalizacją praw autorskich, wykształciła się bipolarność relacji między ochroną interesów autora a niedopuszczeniem do powstania monopolu autorskiego. Prawa autorskie mają z jednej strony zapewnić ochronę autorom dzieł, zarówno w sferze osobowej, jak i majątkowej, a z drugiej nie pozwolić na całkowite wyłączenie dzieła z obiegu wśród członków społeczeństwa. Ten drugi aspekt ma szczególne znaczenie w kontekście dyfuzji kultury, wiedzy i idei w społeczeństwie, w konsekwencji czego następuje rozwój kulturowy, naukowy i polityczny (Gienas, 2008, s. 198–199).

Idea bipolarności praw autorskich jest wyrafinowanym sposobem na utworzenie relacji między autorem a społeczeństwem. Relacja ta polega na obopólnym czerpaniu korzyści. Autor czerpie ze społeczeństwa środki zapewniające mu byt, a społeczeństwo czerpie z autora pożywkę mentalną czy też intelektualną. Należy tu zwrócić uwagę na fakt, że cele autora i społeczeństwa mogą być różne. Autor może tworzyć tylko i wyłącznie w celach zarobkowych i wtedy w jego interesie jest jak najszerza ochrona jego praw majątkowych, albo w celach szerzenia swoich idei, poglądów, talentów lub wyrażania samego siebie – wtedy w jego interesie jest ochrona praw osobowych. Pierwszy przypadek może być źródłem tarć na linii autor–społeczeństwo. Wynika to z faktu, że autorowi zależeć będzie na ścisłym ograniczeniu dostępu do jego dzieł. Intencja ta stoi w wyraźnej opozycji z celem społeczeństwa, jakim jest nieograniczony dostęp do dzieł – co jest wyrazem chęci maksymalizacji użyteczności z ich konsumpcji. W takim ujęciu interes autora i społeczeństwa jest przeciwny. Autor dąży do ograniczenia, a społeczeństwo do nieograniczoności. Instytucja praw autorskich balansuje na cienkiej linii między tymi przeciwnymi interesami.

Z pewnością idea bipolarności praw autorskich jest słuszna z punktu widzenia przyjętych w cywilizacji Zachodu norm społecznych. Zapewnienie autorowi korzyści z jego pracy, a jednocześnie niedopuszczenie do powstawania wykluczenia części społeczeństwa z dobrodziejstw płynących z dzieł, są słuszne w ujęciu postępu cywilizacyjnego. Jednak praktyczna realizacja bipolarności może sama w sobie okazać się źródłem konfliktów, nieporozumień, a nawet zachowań oportunistycznych (Czetwertyński, 2016c, s. 68–69). Niemniej bipolarność instytucji praw autorskich należy uznać za zwieńczenie ewolucji tej instytucji, którą charakteryzuje uniwersalność i ponadczasowość.

Przeptywy w społeczeństwie online

Pojęcie „społeczeństwo online” nie jest ogólnie uznane i nie posiada jednej przyjętej definicji. W odwrotności do takich pojęć, jak „społeczeństwo informacyjne” czy „społeczeństwo sieciowe” (por. Czetwertyński, Mroczek-Czetwertyńska, 2012, s. 118–120), pojęciem „społeczeństwo online” autorzy posługują się bez głębszej refleksji, jako ogólnie intuicyjnie zrozumiałym, chociaż w literaturze coraz częściej pojawiają się odwołania właśnie do niego (por. Herold, Marolt, 2011, 2015; Waldman 2013). Dla jasności wyводу i na potrzeby niniejszego artykułu

przyjęto, że społeczeństwo online to społeczeństwo poprzemysłowe, którego członkowie pozostają ze sobą w nieprzerwanej relacji dzięki stałemu dostępowi do internetu. Desygnatami tej definicji będą więc te osoby, które są podłączone do internetu niezależnie od czasu i miejsca, co Paul Levinson (2006a, s. 224; 2006b, s. 25–26) określił mianem asynchroniczności miejsca i czasu. W konsekwencji społeczeństwo online nie jest ograniczone ani granicami państwowymi, ani ramami czasowymi. Ponadto w społeczeństwie online występuje również asynchroniczność statusu społecznego (Brol, Czetwertyński, 2013a, s. 314–317), polegająca na możliwości brania udziału w debacie rozgrywającej się w wirtualnej sferze publicznej niezależnie od statusu społecznego i możliwości finansowych. W efekcie aktywnym uczestnikiem wirtualnej sfery publicznej społeczeństwa online może być każdy.

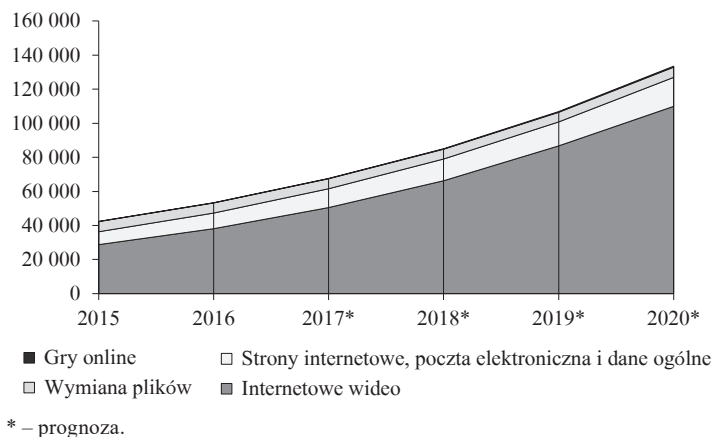
Asynchroniczność społeczeństwa online prowadzi do możliwości tworzenia treści i dzielenia się nią. Wyrazem tego jest wciąż rozwijająca się blogosfera i wzrost znaczenia mediów społecznościowych (por. Czetwertyński, 2013, s. 7–14). W efekcie generowane są duże ilości informacji zapisane za pomocą tekstu, dźwięku oraz obrazu. Statystyki ruchu internetowego ujawniają ogromny wzrost wielkości transferu. W 1992 roku ruch internetowy kształtował się na poziomie stu gigabajtów na dzień. W 2015 roku było to już 20 tys. gigabajtów na sekundę, a do 2020 roku prognozuje się, że wartość ta przekroczy 61 tys. gigabajtów na sekundę. Oznacza to, że społeczeństwo online będzie generowało 21 gigabajtów danych rocznie *per capita* (Cisco Systems Inc., 2016).

Statystyki prowadzone przez Cisco Systems Inc. w ramach Visual Networking Index (VNI) ujmują różne typy treści, które przepływają za pośrednictwem internetu. Ogólny podział sprowadza się do danych biznesowych oraz konsumenckich. W kontekście niniejszego artykułu należy skoncentrować się jedynie na analizie ruchu internetowego generowanego przez konsumentów. W ramach VNI wyróżnione zostały cztery segmenty aktywności, generujących różne typy danych (Cisco System Inc., 2016):

- internetowe wideo,
- strony internetowe, poczta elektroniczna i dane ogólne,
- wymiana plików,
- gry online.

Na rysunku 1 przedstawiono wielkość ruchu internetowego w podziale na wyżej wymienione segmenty w latach 2015–2020 (prognoza od 2017 roku) w petabajtach (jeden petabajt to milion gigabajtów). Bliższa analiza danych wskazuje, że głównym czynnikiem wpływającym na wielkość transferu w najbliższych latach będzie internetowe wideo, którego dostarczycielami są dwa główne typy portali. Pierwszy to portale komercyjne, w tym przede wszystkim Netflix, które dostarczają treści odpłatnie, a drugi to portale należące do mediów społecznościowych, takie jak YouTube. Szczególnie znaczący jest tu fenomen Netfliksa i YouTube'a. Ten pierwszy już w 2015 roku generował 34,7% całkowitego ruchu internetowego w dostępie stałym w Ameryce Północnej. Drugi zajmował w tym rankingu drugą pozycję, generując blisko 17% ruchu internetowego w Ameryce Północnej, a pierwszą w Europie – z wartością ponad 21% (Sandvine Inc., 2015a, s. 3; 2015c, s. 4). Jeżeli brać pod uwagę, że YouTube jest bardzo popularny w Ameryce

Północnej (16,88%), Ameryce Łacińskiej (30,11%), Europie (21,16%), regionie Azji i Pacyfiku (24,64%) oraz Afryce (14,05%), natomiast Netflix działa przede wszystkim w Ameryce Północnej, to głównym generatorem internetowego wideo w dostępie stałym jest właśnie YouTube (por. Sandvine Inc., 2015a, s. 3, 12; 2015b, s. 8; 2015c, s. 4, 10).



Rysunek 1. Wielkość ruchu internetowego generowanego przez konsumentów w podziale na segmenty w latach 2015–2020 w petabajtach.

Źródło: Cisco Systems Inc. (2016).

Pozostałe wartości przedstawione na rysunku 1 są dość stabilne – w stosunku do internetowego wideo – co wynika głównie z faktu, że treść w postaci tekstu zajmuje relatywnie mało miejsca, a danych pochodzących z gier online jest tak niewiele, że na wykresie stanowią one linię, a nie pole. Podsumowując ten krótki przegląd statystyk przepływów w społeczeństwie online, należy zwrócić uwagę na znaczenie treści generowanych przez użytkowników. Mogą być one całkowicie autorskie lub być kompilacjami cudzych wypowiedzi, przywołanych lub zredagowanych, a nawet po prostu „przeklejonych”. Ich forma może być dowolna: hipertekst, e-mail, podcast, mem, klip etc. Z punktu widzenia niniejszego artykułu są one o tyle istotne, że związane są bezpośrednio z prawami autorskim. Nowo powstałe autorskie treści, czyli formalnie dzieła, powodują zaistnienie ograniczeń wynikających z praw autorskich, a z kolei posługiwanie się cudzymi dziełami może prowadzić do naruszenia wcześniej ustanowionych praw autorskich.

Naruszanie praw autorskich w nieautoryzowanym obrocie cyfrowymi dobrami informacyjnymi

Przy ciągłym „dialogu”, jaki odbywa się na platformie internetu, trudno unikać naruszenia praw autorskich. W odróżnieniu od tradycyjnych dialogów toczących się czy to w sferze publicznej, czy też prywatnej, w efekcie których nie powstają trwałe dzieła, dyskusja rozgrywająca się

w sferze wirtualnej pozostawia ślad w postaci cyfrowych dóbr informacyjnych. Gdy generowane treści są utrwalane, należy uznać je za dzieła lub dzieła pochodne, jeżeli powstały w oparciu o wcześniej istniejące. Właśnie w przypadku bazowania na istniejących wcześniej dziełach występuje naruszenie praw autorskich, które regulowane jest przez instytucję użytku dozwolonego. Zezwala ona na korzystanie w pewnych ramach z cudzych dzieł bez zgody ich autorów (Gienas, 2008, s. 198–206). Instytucja ta jest niezbędna, gdyż w innym przypadku praktycznie niemożliwe byłoby wspólne użytkowanie dóbr informacyjnych w życiu codziennym (por. Czetwertyński, 2016c, s. 61–62).

Dozwolony użytek w erze internetu pozwala na relatywnie swobodne szerzenie poglądów, przywoływanie cudzych dzieł i komentowanie ich bez konieczności uzyskania zgody autorów i bez obawy o konsekwencje prawne z tytułu naruszania praw autorskich. Dozwolony użytek wyznacza cienką linię między tym co legalne a nielegalne. Między innymi dzięki dozwolonemu użytkowi może z powodzeniem funkcjonować serwis YouTube lub Facebook.

O ile nieautoryzowany obrót w ramach dozwolonego użytku należy uznać za niezbędny element współczesnych kontaktów społecznych, o tyle łamanie prawa autorskiego rodzące konsekwencje prawne stanowi poważny problem natury zarówno ekonomicznej, prawnej, jak i społecznej. Społeczeństwo online, wraz z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT), zyskało zdolność obrotu dziełami na znaczną skalę, poszerzając *de facto* zakres tak zwanego prywatnego kopiowania do zjawiska globalnego (por. Czetwertyński, 2015b, s. 21–22).

Prywatne kopiowanie, czyli praktyki dzielenia się dobrami informacyjnymi w ramach małych grup społecznych o bezpośrednich więziach społecznych (por. Czetwertyński, 2016b, s. 460), zasadniczo mieszczą się w zakresie dozwolonego użytku prywatnego (Gienas, 2008, s. 199–203). Problemem jest fakt, że wraz z upowszechnieniem się internetu zakres grup społecznych oraz bezpośredniość więzi społecznych uległy przededefiniowaniu. Wytworzyła się tak zwana kultura kopiowania, czyli „zachowania przejawiające się pozarynkowym powielaniem dóbr informacyjnych, przebiegające zgodnie z wzorcami wspólnymi dla danego społeczeństwa, powstałymi i nabytymi w procesie interakcji społecznych” (Czetwertyński, 2015a, s. 154).

Powszechnie panująca w społeczeństwie online kultura kopiowania prowadzi do powszechnego nieautoryzowanego obrotu, który może wpisywać się w dozwolony użytek – zarówno prywatny, jak i publiczny (Gienas, 2008, s. 203–204), lub rodzić konsekwencje karne, wynikające głównie z rozpowszechniania utworów bez zezwolenia, na przykład publikacja filmu lub teledysku na jednym z serwisów pozwalających na strumieniowe odtwarzanie multimediów – takich jak YouTube, Dailymotion, Anyfiles lub cda.pl.

Kultura kopiowania, jako instytucja nieformalna, wywodzi się z okresu przed upowszechnieniem się internetu. Tym samym czerpie z norm, które były charakterystyczne dla społeczeństwa industrialnego i wczesnych faz społeczeństwa postindustrialnego, ale przed „rewolucją” internetową. Normy wymiany, powielania i rozpowszechniania dóbr informacyjnych wynikają więc bardziej z tradycji prawa własności do rzeczy materialnych niż z praw autorskich. Wyjaśnić to można na zasadzie analogii. Kradzież, jako społecznie niedopuszczana, polega na przywłaszczeniu sobie cudzej rzeczy. Gdyby jednak rzecz skopiować, to nie została ona przywłaszczona,

więc nie kojarzy się z kradzieżą. Jeżeli przenieść ten przykład na dobra informacyjne, to ich skopiowanie nie jawi się jako coś nagannego. Wynika to z faktu, że stosuje się tu zwodniczą analogię między posiadaniem rzeczy na mocy prawa własności a dostępem do dzieła, jaki otrzymuje się na mocy prawa autorskiego (por. Czetwertyński, 2016a, s. 49–52).

Poziom nieautoryzowanego obrotu jest trudny do określenia, a publikowane dane często są nieporównywalne. Istotny jest również fakt, że w badaniu statystycznym trudno określić, jaka część nieautoryzowanego obrotu jest legalna, a jaka nielegalna. Zwykle albo bagatelizuje się problem legalności, albo cały nieautoryzowany obrót sprowadza się do pojęcia „piractwa cyfrowego”. Aby zobrazować skalę zjawiska, można przytoczyć następujące statystyki. David Price (2013, s. 3) oszacował, że w 2013 roku 23,8% ruchu internetowego w Ameryce Północnej, Europie oraz w regionie Azji i Pacyfiku powstało na skutek naruszenia praw autorskich. Z kolei Joe Karaganis i Lennart Renkema (2013, s. 5) wskazują, że w Stanach Zjednoczonych oraz Niemczech w 2011 roku około 45% populacji kopiuje od siebie dobra informacyjne, w przeważającej części za pośrednictwem internetu. Analizując te wartości, można postawić hipotezę, że blisko połowa populacji generuje nieautoryzowany obrót cyfrowymi dobrami informacyjnymi, który pochłania prawie 1/4 globalnego ruchu internetowego. Chociaż wysunięte stwierdzenie jest jedynie hipotezą, którą należałoby zweryfikować za pomocą badania statystycznego, to daje ona pewne pojęcie o skali nieautoryzowanego obrotu cyfrowymi dobrami informacyjnymi.

Nowe zastosowania praw autorskich – koncepcja copyleft

Konsekwencje, jakie rodzą prawa autorskie, są częstą przyczyną dyskusji nad słusnością, aktualnością czy też skutecznością tych ostatnich (por. Mozilla, 2016). W tej kwestii społeczeństwo znacznie się różnicuje, co w ekstremalnych przypadkach prowadzi do kryzysu autorytetu praw autorskich (Czetwertyński, 2016a, s. 48–49). Odżegnując się jednak od populizmu i starając się zachować obiektywizm, należy stwierdzić, że w społeczeństwie online konieczne jest głębsze zrozumienie idei praw autorskich, niż miało to miejsce w społeczeństwie offline czy po prostu w społeczeństwie, w którym przepływ wartości niematerialnych nie był tak znaczący, a możliwości powielania dzieł technologicznie ograniczone.

Pierwszą kwestią, na którą należy wskazać, jest niezamierzony efekt uczestnictwa w dialogu w wirtualnej sferze publicznej (por. Broł, Czetwertyński, 2013c, s. 10–13), który odbywa się za pośrednictwem internetu. Specyfika toczącego się dialogu, polegająca na generowaniu treści, prowadzi w efekcie do powstawania dzieł. Niektóre z nich przyjmują formę znaną i zrozumiałą, jak na przykład artykuły w mediach społecznościowych, a inne mają formę bardziej zawoalowaną, jak na przykład opracowanie hasła na Wikipedii.org. W obu przypadkach powstaje dzieło, które z założenia opatrzone jest prawem autorskim. Problemem jest to, że nie zawsze jest sens, by prawo autorskie zastrzegало tak powstałą treść. O ile w przypadku artykułu jest to zrozumiałe, a wszelkie jego powołania odbywają się zgodnie z prawem autorskim, to w przypadku hasła na Wikipedii.org zastrzeżenie praw autorskich byłoby ograniczeniem idei rozwoju i udoskonalania tej internetowej encyklopedii. Stąd pojawia się potrzeba zaistnienia świadomości konsekwencji

działania prawa autorskiego, która przed erą internetu była prawie całkowicie bagatelizowana. Odpowiedzią na tę potrzebę jest prąd ideowy określany mianem *copyleft* (por. Brol, Czetwertyński, 2013b, s. 141–143), który pozwala do zastosowanie praw autorskich w taki sposób, by te nie ograniczały swobody rozwoju idei, wiedzy i – co było główną przyczyną jego powstania – oprogramowania (por. Dixon, 2004, s. 22–25). Koncepcja *copyleft*, jako pewnego rodzaju odwrotność *copyright*, ma zapobiegać zastrzeżeniom praw do dzieła. Praktycznym wyrazem tej idei są licencje z rodziny Creative Commons lub GNU, które w bardzo rozbudowany sposób określają „zastrzeżenia” i „wolności”. Mają one na celu zapewnić nieograniczony rozwój w zakresie kreatywnej działalności człowieka. Dla przykładu, projekt GNU Linux rozwija się dzięki zastosowaniu licencji GNU General Public License, Wikipedia.org dzięki licencjom Creative Commons. W zależności od sytuacji, licencje typu *copyleft* mogą częściowo lub całkowicie pozbawić autorów praw do ich dzieł – co w tym przypadku jest pożądane.

Podsumowanie

Chociaż prawa autorskie powstały w czasach, w których nawet futuryści nie przewidywali takiego rozwoju technologii ICT, to wciąż odpowiadają potrzebom współczesnego społeczeństwa online. Co więcej, ich bipolarna istota zyskuje na znaczeniu. To dzięki niej możliwe jest zachowanie asynchroniczności relacji miejsc, czasu i statusu społecznego, gdyż ochroni ona część społeczeństwa online przed wykluczeniem z dialogu odbywającego się w wirtualnej sferze publicznej. Prawa autorskie dają również możliwość zapewnienia nieskrępowanego rozwoju cyfrowych dóbr informacyjnych dzięki zastosowaniu ich w koncepcji *copyleft* – co jest wyrazem innego podejścia do kwestii „zastrzeżeń” i „wolności” w społeczeństwie online.

Problemem jest natomiast ciągle niewystarczająca świadomość społeczna co do ich roli, w konsekwencji prowadzi do dysonansu między normami zwyczajowymi a formalną instytucją. Chociaż można zauważyć w tej kwestii postęp – wyrażający się właśnie w koncepcji *copyleft* – to w dalszym ciągu prawa autorskie nie cieszą się takim autorytetem jak prawo własności do rzeczy materialnych. Wydaje się, że społeczeństwo online szybciej zaadaptowało osiągnięcia technologiczne niż instytucjonalne. Rozwiązania technologiczne doprowadziły do ekspresji na szeroką skalę kultury kopiowania, której przejawy w niektórych kwestiach nie są spójne z instytucją praw autorskich. Członkowie społeczeństwa online traktują kopie cyfrowych dóbr informacyjnych, do których mają dostęp na mocy praw autorskich, jako własne w rozumieniu praw własności. Tym samym rozporządzają nimi tak, jak powszechnie rozporządza się rzeczami materialnymi, które do nich należą. Problem polega na tym, że przekazując dobra materialne drugiej osobie, przekazuje się również prawo do tej rzeczy. Natomiast przekazując kopie cyfrowego dobra informacyjnego, niekoniecznie przekazuje się do niego prawo. Wynika to z faktu, że prawa autorskie precyzują warunki korzystania z dzieł niejednokrotnie względem konkretnej osoby. Nie ulega wątpliwości, że instytucja własności prywatnej jest po prostu zdecydowanie lepiej zakorzeniona w społeczeństwie, co wynika między innymi z tego, że jej przepisy były utrwalane przez wieki zarówno w kulturze, jak i prawie. Nagły, bo trwający niecałe pokolenie, przeskok społeczeństwa

do fazy online związany jest z zyskaniem umiejętności użycia nowych narzędzi technologicznych, przy jednoczesnym zachowaniu norm postępowania z okresu wcześniejszego.

Podsumowując należy stwierdzić, że prawa autorskie są tym dla społeczeństwa online, czym prawo własności materialnej dla szeroko rozumianego społeczeństwa industrialnego. Tym samym, tak jak w społeczeństwie industrialnym relacje społeczne były kształtowane poprzez własność, tak w społeczeństwie online relacje społeczne powinny być kształtowane przez prawa autorskie. Niemniej analogia ta jest zaburzona, czego wyrazem jest powszechność i zakres nieautoryzowanego obrotu cyfrowymi dobrami informacyjnymi za pośrednictwem internetu. Społeczeństwo online wciąż pozostaje pod wpływem norm regulujących wymianę i dostęp charakterystycznych dla poprzednich stadiów rozwoju cywilizacyjnego. Stąd dysonans kultury kopiowania oraz formalnej instytucji praw autorskich, a w konsekwencji – relatywnie niski poziom autorytetu praw autorskich w świadomości społecznej.

Literatura

- Brol, M., Czetwertyński, S. (2013a). Grupy interesów w społeczeństwie sieciowym. *Ekonomia i Prawo*, 12 (2), 309–319. DOI: 10.12775/EiP.2013.024.
- Brol, M., Czetwertyński, S. (2013b). Koncepcja copyright w procesie wytwarzania dóbr partnerskich. *Ekonomia*, 2 (23), 137–150.
- Brol, M., Czetwertyński, S. (2013c). Remarks on Network Public Theory. *Managerial Economics*, 14, 7–16. DOI: 10.7494/manage.2013.14.7.
- Buchanan, J.M. (2000). *The Collected Works of James M. Buchanan. Volume 7 The Limits of Liberty. Between Anarchy and Leviathan*. Indianapolis: Liberty Fund.
- Cisco Systems Inc. (2016). *The Zettabyte Era – Trends and Analysis – Cisco*. Pobrano z: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html> (20.03.2017).
- Czetwertyński, S. (2016a). Crisis of Copyright Authority. *Ekonomia i Prawo*, 15 (1), 47–57. DOI: 10.12775/EiP.2016.004.
- Czetwertyński, S. (2015a). Kultura kopiowania a pozarynkowy obrót dobrami informacyjnymi w erze Internetu. *Społeczeństwo i Ekonomia*, 1 (3), 152–166. DOI: 10.15611/sie.2015.1.10.
- Czetwertyński, S. (2013). Media społeczne a komercjalizacja blogosfery. Zanieczyszczenia. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia Informatica*, 33 (797), 5–17.
- Czetwertyński, S. (2016b). Non-market Information Goods Circulation and the Copying Culture in the Internet Era. *Ekonomia i Prawo*, 15 (4), 455–468. DOI: 10.12775/EiP.2016.030.
- Czetwertyński, S. (2016c). Oportunizm a prawa autorskie na przykładzie sieci BitTorrent. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego*, 44/2, 59–72. DOI: 10.18276/sip.2016.44/2-05.
- Czetwertyński, S. (2015b). Wpływ prywatnego kopiowania na opłacalność produkcji telewizyjnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia Informatica*, 37 (874), 17–29. DOI: 10.18276/si.2015.37-02.
- Czetwertyński, S., Mroczek-Czetwertyńska, A. (2012). Wykluczenie cyfrowe w społeczeństwie informacyjnym. *Nauki Społeczne*, 1 (5), 116–127.
- Dixon, R. (2004). *Open Source Software Law*. Boston–London: Artech House.
- Florida, R. (2012). *The Rise of the Creative Class. Revisited*. New York: Basic Books.
- Gienas, K. (2008). *Systemy Digital Rights Management w świetle prawa autorskiego*. Warszawa: Oficyna a Wolters Kluwer business.
- Golinowska, S. (1994). *Polityka społeczna państwa w gospodarce rynkowej. Studium ekonomiczne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Górnicki, L. (2013). *Rozwój idei praw autorskich: od starożytności do II wojny światowej*. Wrocław: Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa.

- Herold, D.K., Marolt, P. (red.) (2015). *China Online. Locating Society in Online Spaces*. London–New York: Routledge.
- Herold, D.K., Marolt, P. (red.) (2011). *Online Society in China: Creating, Celebrating, and Instrumentalising the Online Carnival*. London–New York: Routledge.
- Howkins, J. (2001). *The Creative Economy How People Make Money From Ideas*. London: Allen Lane The Penguin Press.
- Karaganis, J., Renkema, L. (2013). *Copy Culture in the US and Germany*. New York: The American Assembly.
- Levinson, P. (2006a). *Miękkie ostrze, czyli historia i przyszłość rewolucji informacyjnej*. Warszawa: MUZA SA.
- Levinson, P. (2006b). *Telefon komórkowy. Jak zmienił świat najbardziej mobilny ze środków komunikacji*. Warszawa: MUZA SA.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics. An Introductory Volume*. London: Macmillan.
- Mozilla (2016). *Kampania na rzecz reformy prawa autorskiego*. Pobrano z: <https://changecopyright.org/pl/> (18.03.2016).
- Newbiggin, J. (2010). *Kreatywna gospodarka i przemysł kultury. Część 1. Kreatywna gospodarka: przewodnik dla początkujących*. London: British Council.
- Price, D. (2013). *Sizing the Piracy Universe*. London: NetNames.
- Rifkin, J. (2016). *Spółczesność zerowych kosztów krańcowych. Internet przedmiotów. Ekonomia współdzielenia. Zmierzch kapitalizmu*. Warszawa: Studio Emka.
- Rose, M. (1993). *Authors and Owners. The Invention of Copyright*. Cambridge–London: Harvard University Press.
- Sandvine Inc. (2015a). *Global Internet Phenomena. Africa, Middle East & North America*. Ontario: Sandvine Incorporated ULC.
- Sandvine Inc. (2015b). *Global Internet Phenomena. Asia-Pacific & Europe*. Ontario: Sandvine Incorporated ULC.
- Sandvine Inc. (2015c). *Global Internet Phenomena. Latin America & North America*. Ontario: Sandvine Incorporated ULC.
- Waldman, A.E. (2013). Durkheim's Internet: Social and Political Theory in Online Society. *New York University Journal of Law & Liberty*, 7 (2), 355–440. DOI: 10.2139/ssrn.1907886.

BIPOLARITY OF COPYRIGHT AND THE RELATIONSHIP IN ONLINE SOCIETY

KEYWORDS

copyright, online society, property

ABSTRACT

In this article author discusses the importance of copyright in the online society. The main purpose of the article is to determine the importance of copyright in the relationships to online society. In the article the major part of the discussion concerns the idea of bipolarity of copyright institutions. The bipolarity means, on the one hand, protect of the interests of authors, and, on the other, counteracts the rise of copyright monopolies. In article author tries to verify the hypothesis that the idea of bipolarity of copyright corresponds to the needs of the online society, but the formal copyright institution does not have as much authority in the social consciousness as the institution of material property rights.

The research method of the article is deductive. The reflections were based on the analysis of the idea of copyright and the size, scope and content of Internet traffic.

SIECIOWOŚĆ JAKO CECHA NOWEJ GOSPODARKI

PROF. ZW. DR HAB. **ELŻBIETA SKRZYPEK**

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
e-mail: elzbieta.skrzypek@umcs.lublin.pl

SŁOWA KLUCZOWE

sieć, gospodarka sieciowa, modele sieciowe, struktura sieciowa, nowa gospodarka

ABSTRAKT

W artykule wskazano na istotę gospodarki sieciowej, społeczeństwa sieciowego, przedstawiono twierdzenia teorii sieci, modele sieciowe, które nawiązują do paradygmatu innowacji otwartych. Wskazano na istotę, cechy i przydatność sieci w zarządzaniu organizacją w warunkach GOW. Ukazano istotę i znaczenie struktur sieciowych oraz rangę myślenia sieciowego. Przedstawiono rolę organizacji sieciowej w nowej gospodarce oraz dokonano porównania wybranych cech struktury hierarchicznej i sieci. Wskazano na różny charakter sieci, jakie mogą wystąpić między organizacjami.

*Sila nie pochodzi od instytucji, od państwa czy wielkich korporacji.
Jest ulokowana w sieciach, które tworzą strukturę społeczną.*

M. Castells

Wprowadzenie

Szczególną cechą GOW jest jej sieciowość, a współczesna przestrzeń rynkowa nazywana jest gospodarką sieciową lub usieciowioną (Mikuła, Pietruszka-Ortyl, Potocki, 2007, s. 21). Gospodarkę sieciową charakteryzuje wysoka dynamika, orientacja procesowa, chaos, brak granic, nieprzewidywalność, promowanie zasobów niematerialnych i procesów współdziałania między organizacjami. Istotą społeczeństwa sieciowego jest swobodny dostęp ludzi do uczestniczenia

w różnych grupach społecznych czy kręgach zainteresowań. Media społecznościowe pełnią ważną rolę w społeczeństwie sieciowym, ponieważ każda osoba sama podejmuje decyzje o tym, z kim chce nawiązać i podtrzymywać relacje. Więzi społeczne stanowią podstawę współpracy w sieci pomiędzy organizacjami i mogą mieć charakter kapitałowy, personalny oraz kooperacyjny. Relacje powstają na poziomie komunikacji z klientami, dostawcami, podwykonawcami, partnerami czy też ośrodkami naukowymi i naukowo-badawczymi (Burt, 2001, s. 110–123). D. Barney wskazuje, że „teza o społeczeństwie sieci sugeruje, że wzrastająca ilość jednocześnie społecznych, politycznych i ekonomicznych działań instytucji i związków jest zorganizowana wokół formy sieciowej” (Barney, 2008, s. 38). Kategoria sieci międzyorganizacyjnych prezentowana jest przez badaczy jako organizacja sieciowa, struktura sieciowa, nowy paradygmat zarządzania czy współdziałanie sieciowe.

W warunkach zmian menedżerowie muszą posiadać umiejętność wyboru właściwych celów dla organizacji oraz uwzględniać ryzyko, koszty społeczne, wartości etyczne i oczekiwania interesariuszy. Pojawienie się GOW było odpowiedzią na wyzwania globalizacji, konkurencyjności i innowacyjności. Dodatkowo procesy przyspieszane były przez zmiany technologiczne przełomu lat 90. ubiegłego wieku: upowszechnienie się komputerów osobistych w biznesie, społeczeństwie i eksplozja internetu. Zmieniły one sposoby gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji. Kluczem do sukcesu jest zarządzanie wiedzą, rozwijające się technologie IT i ICT. Otoczenie, w którym organizacje prowadzą działalność, jest niestabilne i turbulentne (Krupski, 2005, s. 15) i wyróżnia się w nim następujące tendencje (Ansoff, 1985, s. 58): wzrost nowości zmian, co oznacza, że ważne wydarzenia wpływające na przedsiębiorstwo coraz bardziej odbiegają od tego, co było znane w przeszłości, wzrost intensywności otoczenia, świadczący o tym, że utrzymanie połączeń między przedsiębiorstwem a jego partnerami w otoczeniu pochłania coraz więcej uwagi kierownictwa oraz wzrost szybkości zmian zachodzących w otoczeniu i rosnąca złożoność otoczenia.

W literaturze spotyka się różne typologie sieci innowacji, np. Powell i Grodal (2005, s. 56–85) opierają się na kryteriach stopnia celowości (powiązania nieformalne *versus* powiązania kontraktowe) oraz zakresie osadzenia (struktury otwarte *versus* struktury zamknięte). Wyróżnili cztery rodzaje sieci: sieci pierwotne, nieformalne, łańcuchy dostaw, aliance strategiczne. W ewolucji modeli innowacji pojawia się w latach 90. XX wieku model sieciowy, oparty na ścisłej współpracy z dostawcami, klientami i innymi podmiotami rynkowymi w celu osiągnięcia elastyczności i kompresji czasu wprowadzenia innowacji. Jego autorem jest Roy Rothwell (1992, s. 221–240). Poprzedzały go w latach 50.–80. XX wieku model innowacji pchanych przez naukę, „ciągnionych” przez rynek, powiązany z innowacjami, interakcyjny oraz model zintegrowany. Po roku 2000 mamy do czynienia z modelem innowacji otwartych (Chesbrough, 2003). Modele sieciowe to odpowiedź na coraz większe znaczenie wiedzy zewnętrznej. Korzystanie z wiedzy zewnętrznej przez firmy związane jest ze zjawiskiem dyfuzji (rozprzestrzeniania się) wiedzy (*knowledge spillover*), występującym wówczas, gdy jedna firma uzyskuje korzyści ekonomiczne z działalności B+R innej firmy bez konieczności partycypowania w kosztach tych prac.

W procesie transferu technologii innowator sprzedaje wyniki swych prac (Branstetter, 2000, s. 495–516).

W modelach sieciowych uwzględnione zostało zjawisko integracji różnych funkcji realizowanych w procesie innowacyjnym przy wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych ITC. Technologie te umożliwiają lepsze funkcjonowanie sieci innowacji dzięki szybszemu przepływowi informacji między uczestnikami procesu innowacyjnego (Torre, 2008, s. 869–889). W artykule wskazano na istotę i rosnące znaczenie sieci i modeli sieciowych w społeczeństwie sieciowym. Pokazano ważne cechy gospodarki sieciowej, wskazano na rosnące znaczenie organizacji i struktur sieciowych w warunkach GOW.

Istota sieci w warunkach GOW

W środowisku sieciowym warunkiem osiągnięcia wysokiej efektywności jest posiadanie skalowanego modelu biznesu, który zapewni zdolność do kreowania propozycji wartości i posiadał będzie takie cechy, jak adaptacyjność, powtarzalność i odtwarzalność w kierunku ciągłego generowania efektywności przedsiębiorstwa. Do atrybutów sieci kształtujących jej model biznesu należą: wielkość sieci, gęstość sieci, bliskość centralności sieci, dynamika interakcji w sieci, różnorodność w sieci, rotacja członków sieci, koszty koordynacji sieci, konfliktowość w sieci i konkurowanie w sieci (Jabłoński, 2015, s. 36).

Sieci stanowią nową formę umożliwiającą koordynację działalności, w której (Powell, 1990, s. 300–305):

- podstawę normalizacyjną stanowią uzupełniające się potencjały, silne strony,
- komunikacja odbywa się poprzez wzajemne relacje i więzi,
- normy wzajemności oraz dbałość stanowią podstawę dla rozwiązywania konfliktów,
- strony są zdywersyfikowane pod względem stopnia zaangażowania (od średniego do wysokiego),
- wzajemne powiązania osadzone są w warunkach wzajemnej otwartości oraz zorientowania na obustronne korzyści,
- dominującą rolę odgrywają relacje współzależności stron,
- sieć jest zbiorem wielu partnerów, których współdziałanie odbywa się na podstawie formalnych zasad.

Wojciech Czakon (2012, s. 231) wskazuje, że w zarządzaniu strategicznym znajdują potwierdzenie główne twierdzenia teorii sieci, do których należą:

- sieci pozwalają na osiąganie wspólnych celów strategicznych, które w pojedynkę są niemożliwe do osiągnięcia nawet przez największe organizacje,
- sieci gospodarcze są osadzone w sieciach społecznych,
- struktura sieciowa jest narzędziem osiągania wspólnych celów strategicznych,
- kierowanie siecią stanowi ważny warunek powodzenia wspólnych przedsięwzięć,
- lider sieci odgrywa rolę jej twórcy, określając wspólne cele strategiczne, dobierając odpowiednich członków oraz kształtując więzi pomiędzy nimi,

- powodzenie sieci zależy od alokacji zasobów ludzkich, rzeczowych, finansowych oraz niematerialnych.

Więzi społeczne i tworzona przez nie wartość dodana stanowią istotną podstawę współpracy sieciowej. W warunkach nowej gospodarki ważnym problemem są takie procesy twórcze, jak inwencja, innowacje oraz ich dyfuzja. Mogą one napotkać na barierę w postaci braku odpowiedniej wiedzy i umiejętności albo akceptacji społecznej dla zmian.

„Sieć coraz bardziej zastępuje terytorium jako platformę rozmaitych kontaktów między ludźmi. Znika tradycyjne pojęcie przestrzennego sąsiedztwa, dawniej związane z poczuciem przynależności i tożsamości, kontaktów towarzyskich, wsparcia, pomocy (...). Do kontaktów w sieci ludzi pociąga ciekawość, podobieństwo, wspólnie podzielane zainteresowanie i poglądy, nie zaś fizyczna przestrzenna bliskość (...). Oczywiście lokalność w sensie bliskości fizycznej, przestrzennej, geograficznej nie znika, ale staje się mniej ważna, uboczna, bowiem sieć pozwala na zwielokrotnienie i uintensywnienie związków międzyludzkich, pokonując odległość i czas (...). Sieć to też praca, przedsiębiorczość, nauka, dostęp do informacji, rozrywka, handel, kultura itp.” (Zacher, 2007, s. 41).

Wyróżniającą cechą nowej gospodarki jest jej sieciowość (Skrzypek, 2016, s. 705–712). Opiera się ona na sieciach wzajemnie współdziałających na podstawie różnych form powiązań przedsiębiorstw partnerskich. Bardzo ważną rolę pełnią tu wyróżniające się kompetencje. Społeczeństwo informacyjne, sieciowe, oparte na wiedzy stawia organizacjom nowe wymagania, wymusza konieczność stałego uczenia się i rozwoju. Menedżerowie muszą stale doskonalić swoje umiejętności i zdobywać nową wiedzę, pełniąc role interpersonalne, decyzyjne oraz kreacyjne. Bardzo ważną rolę w warunkach GOW spełniają kompetencje osobowe, w tym energia, niezależność oraz motywacja i szeroko rozumiane kompetencje społeczne, z uwzględnieniem zdolności do współpracy i dzielenia się wiedzą. W warunkach GOW menedżerowie muszą doskonalić swoje kompetencje poprzez podnoszenie kwalifikacji, zdobywanie nowej wiedzy oraz transfer i dzielenie się wiedzą. Muszą posiadać wiedzę i umiejętności specjalistyczne, orientację na efektywność i wyniki realizowanej pracy oraz posiadać umiejętności behawioralne, związane z kształtowaniem odpowiednich relacji wewnątrzorganizacyjnych. Zatem ważnymi wyznacznikami sukcesu stają się wiedza, doświadczenie, efektywność i umiejętność współdziałania w sieci. Odnosząc się do kompetencji, należy zwrócić uwagę na atrybuty kompetencji pracowniczych, w tym (Gupta, Roos, 2001):

- umiejętności odpowiadające pełnionej funkcji, umiejętności przedsiębiorcze,
- zdolności intelektualne, w tym zdolność do innowacji, samodzielnego myślenia,
- postawy, w tym kreatywność, chęć nauki i rozwoju, chęć dzielenia się wiedzą, doświadczeniami, zdolność do pracy w grupie, zdolność do adaptacji do nowych warunków.

Model sieciowy nawiązuje do paradygmatu innowacji otwartych, zaproponowanego przez H.W. Chesbrougha (2003). Według tego autora innowacje są otwarte, gdy firma optymalizuje proces innowacyjny przez wykorzystanie zewnętrznych i wewnętrznych strumieni wiedzy i równocześnie kreuje nowe rynki dla innowacji. Elektroniczne środki techniczne mają zastosowanie we wszystkich sferach cywilizacji, tj. produkcji, usługach i nauce. Dominującą pozycję

zajmują komputery, przełomem i fenomenem postępu technologicznego stał się internet. Z danych dotyczących roku 2015 wynika, że przez internet kilka razy w roku kupuje około 35% internautów, kilka razy w miesiącu 32%. W porównaniu z 2014 rokiem daje się zauważyć wzrost liczby kupujących przez internet (*Raport eZakupy*, 2015). Według badań firmy Cisco Cloud Index, w 2018 roku połowa populacji ludności świata będzie miała dostęp do internetu, a ponad 53% tej populacji będzie korzystało z narzędzi przechowywania danych w „chmurze”, wykorzystując urządzenia mobilne (Cisco Systems Inc., s. 45).

Manuel Castells przedstawia teorię społeczeństwa sieciowego, która faworyzuje nowy paradygmat technologiczny. Wskazuje on następujące cechy społeczeństwa sieciowego (Castells, s. 70–72):

- informacja jest podstawą działania technologii,
- totalny zakres oddziaływania IT,
- sieciowa logika, czyli morfologiczna zdolność adaptacji do coraz bardziej złożonych wzorców interakcji oraz rozwoju społecznego,
- elastyczność instytucji oraz organizacji społeczno-gospodarczych,
- konwergencja poszczególnych technologii na bazie platformy cyfrowej w coraz bardziej zintegrowany system.

Warto zwrócić uwagę, że w dzisiejszym świecie pojawiło się wiele określeń charakteryzujących społeczeństwo XX i XXI wieku. Są to obok społeczeństwa sieciowego społeczeństwo informacyjne, ryzyka, konsumpcyjne, refleksyjne, postindustrialne, ponowoczesne, masowe, wiedzy, obywatelskie, medialne.

Organizacja sieciowa postrzegana jest jako względnie trwałe zgrupowanie autonomicznych jednostek lub przedsiębiorstw, uczestniczących w systemie wzajemnych kooperacji według zasad rynkowych (Dwojacki, Nogalski, 1998). Kooperacja w ramach organizacji sieciowej:

- polega na koordynacji części procedur i systemów informacyjnych,
- polega na szerokim dzieleniu się wiedzą i informacjami,
- polega na korzystaniu ze wspólnych kanałów sprzedaży,
- polega na wdrażaniu wspólnej marki i występowaniu na zewnątrz jako jeden podmiot,
- pozwala na zmniejszenie kosztów działania i łatwiejsze zaistnienie na nowych rynkach,
- stwarza możliwości dysponowania siłą przetargową w stosunku do dostawców i odbiorców.

Sieć to zbiór relacji między partnerami, interesariuszami, którzy wpisują się w relacje rynkowe przedsiębiorstw. Współdziałanie w ramach sieci tworzy warunki dla transferu wiedzy i technologii oraz umożliwia powstanie kapitału społecznego. Relacje sieciowe stają się źródłem korzyści dla ich uczestników.

J.C. Jarillo (1995, s. 6) określa sieć jako zgrupowanie organizacji, w której co najmniej jedna kontroluje przepływ zasobów materialnych i niematerialnych (w tym wiedzy) między innymi organizacjami. Według J. Niemczyka (2013, s. 143) sieć to zbiór węzłów i relacji i powinna być również bytem okresowym. H. Hakanson i I. Snehota (2005) określają sieć jako trzy kategorie powiązane ze sobą: uczestnicy sieci, zasoby, jakimi dysponują, i działania, jakie podejmują. Sieci

międzyorganizacyjne to dobrowolne porozumienia niezależnych przedsiębiorstw, które obejmują wymianę i dzielenie się wiedzą (Martin-Rios, 2014, s. 2). K. Perechuda (2013, s. 229) traktuje sieć jako pewien zbiór elementów połączonych określonymi więziami (relacjami). Sieć to hybrydowa forma organizacyjna, która próbuje połączyć w sobie z jednej strony atuty relacji hierarchicznych, a drugiej rynkowych (Duczowska-Piasecka, 2013, s. 50). A. Noga (2014, s. 122) wyróżnia sieć *sensu stricto*, która charakteryzuje się tym, że wszystkie podmioty są w niej ze sobą pośrednio i bezpośrednio powiązane, wszystkie także pośrednio lub bezpośrednio na siebie oddziałują. Wybrane cechy sieci organizacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Cechy sieci organizacji

Cecha	Opis
Autonomiczność członków	członkowie sieci zachowują niezależność i możliwość podejmowania decyzji
Dobrowolna przynależność	przynależność do sieci jest dyskrecyjną decyzją członków
Współpraca	sieć powstaje i istnieje w wyniku współpracy między członkami, współpraca może być sformalizowana lub nie
Nakierowanie na wspólny cel	wspólny cel niemożliwy do osiągnięcia przez organizacje działające osobno
Horyzontalna struktura	struktura sieci jest hierarchiczna, każdy jej członek jest równorzędny
Decentralizacja	sieć nie ma centrum władzy
Samoregulacja	członkowie sieci określają zasady i procedury funkcjonowania sieci
Kierowana (kontrolowana) przez członków	sieć jest kierowana przez organizacje członkowskie za pośrednictwem ich przedstawicieli
Podział pracy	członkowie sieci mają specyficzne zadania i umiejętności
Kognitywność (samowiedza)	sieć charakteryzuje się samowiedzą, dostosowuje się do zmian otoczenia, jest organizacją uczącą się

Źródło: Płoszaj (2013), s. 40.

Zdaniem Krzakiewicza (2013, s. 116) struktury sieciowe mają duże znaczenie w teorii zarządzania strategicznego, podejmowane próby konceptualizacji strategicznych aspektów sieci należy uznać za znaczące, jednocześnie za szczególnie ważne dla rozwoju podejścia sieciowego autor uznaje połączenie struktur sieci międzyorganizacyjnych, podejścia organizacyjno-ekonomicznego z logiką przewag konkurencyjnych i renty relacyjnej. Cechą struktur sieciowych jest to, że uczestnicy sieci inwestują tylko w obszarze swojej specjalizacji, ale także mogą oferować wyroby i usługi dzięki możliwości korzystania z usług partnerów sieci. Struktura sieci warunkowana jest przez jej cechy. Wśród cech sieci należy wskazać: wzajemną koordynację działań, wspólne decyzje dotyczące zasobów w wyznaczonym obszarze współpracy, występowanie dalszego horyzontu czasowego i powtarzalnego charakteru wymiany, występowanie wymiany informacji w ramach sieci (Łobos, 2005).

We współczesnym społeczeństwie sieciowym wzrasta ranga myślenia sieciowego, które umożliwia (Rybicki, 2013, s. 35):

- spojrzenie na problem z różnych punktów widzenia,
- uzyskanie odpowiedniej definicji problemu,
- ujęcie i zbadanie za pomocą sieci wzajemnych oddziaływań poszczególnych elementów,

- interpretację i opracowanie modeli opanowania sytuacji z wykorzystaniem techniki scenariuszowej,
- wyodrębnienie elementów i relacji, na które przełożony, zarząd, właściciel mają bezpośredni wpływ, oraz elementów i relacji, na które wpływu nie mają,
- lepsze zbadanie i zrozumienie całości oraz jej części,
- sformułowanie pewnych reguł kształtowania i prowadzenia systemu,
- zwrócenie uwagi na proces zmian, uczenia się i rozwoju.

Organizacja sieciowa w nowej gospodarce

Organizacja sieciowa to zbiór niezależnych w sensie prawnym jednostek gospodarczych, realizujących różnorodne przedsięwzięcia i projekty koordynowane przez firmę-integratora, która posiada wyróżniające (kluczowe, podstawowe) kompetencje (Perechuda, 2007, s. 80). Perechuda (2007, s. 80–83) wskazuje na następujące cechy organizacji sieciowych:

- dobrowolność przystąpienia do sieci,
- równoległa realizacja różnorodnych projektów i przedsięwzięć gospodarczych,
- kompatybilność kompetencji firmy-integratora oraz pozostałych kooperantów,
- pojawienie się wysp wiedzy niejawniej,
- coraz krótsze cykle życia produktów i usług,
- przenikanie się z innymi sieciami,
- wykorzystanie sieci komputerowych w procesach komunikowania się,
- duży potencjał w zakresie organizacyjnego uczenia się.

Organizacja sieciowa zorientowana na wiedzę posiada następujące cechy (Białasiewicz, 2010, s. 26–27):

- bazuje na zasobach niematerialnych i sieci powiązań jako determinantach konkurencyjności, wśród których wiedza pełni kluczową rolę,
- jest zorientowana na zarządzanie twórcze, oferuje produkty nasycone wiedzą (technologia, patenty, metody technik organizacyjno-zarządczych),
- nastawiona jest na tworzenie warunków sprzyjających tworzeniu klimatu współdziałania, podejmuje współdziałanie w różnych wymiarach i na różnych zasadach ze specjalistami posiadającymi kompetencje niezbędne z punktu widzenia utrzymania i wzrostu konkurencyjności,
- stawiając na podmiotowość kompetentnych pracowników i partnerów. wyznacza im wysokie wymagania intelektualne.

Organizacje powinny szukać źródeł wiedzy niedostępnych dla innych, co oznacza, że rozwijanie wiedzy we własnym zakresie jest nadal decydującym czynnikiem sukcesu każdej organizacji. Współczesne przedsiębiorstwa muszą przekształcać się w organizacje oparte na wiedzy, czyli takie, których struktura wewnętrzna jest podporządkowana tworzeniu wartości dodanej w oparciu o efektywne wykorzystanie wiedzy (Malara, 2009, s. 809–821).

Przedsiębiorstwo sieciowe według Manuela Castellsa to „struktura organizacyjna zbudowana wokół projektów gospodarczych realizowanych przez współpracujące ze sobą części różnych firm tworzących sieć połączeń na czas realizowania danego projektu i zmieniających konfigurację tych sieci przy wdrażaniu każdego nowego projektu” (Castells, 2007). Badania dowodzą, że bariery te związane są mocno z problemem bliskości organizacyjnej (jej brakiem) oraz bliskości instytucjonalnej (Nowakowska, 2011, s. 45–46), które są ważnym warunkiem rozpoczęcia współpracy. Transfer wiedzy (transmisja i absorpcja) pełni w tym względzie bardzo ważną rolę (Forsman, Solitander, 2003, s. 8).

Wybrane cechy struktury hierarchicznej oraz sieci przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Porównanie wybranych cech struktury hierarchicznej i sieci

Parametry struktury	Cechy typowe dla struktury hierarchicznej	Cechy typowe dla sieci
Powołanie	przez organ założycielski	wola członków
Cele	narzucone z zewnątrz	sformułowane na podstawie analizy potrzeb członków
Podział pracy	stabilny i ściśle określony	zmienny, wynikający z zainteresowań członków lub rotacji zadań
Specyfika obowiązków	szczególowa	brak
Wzorce działań	silnie sformalizowane	brak
Komunikacja	sformalizowana, głównie kanałami pionowymi	luźna, kanałami poziomymi
Rozpiętość kierowania	wąska	brak
Forma struktury	smukła (trójkąt)	idealnie płaska
Motywacja działania	zewnętrzna	wewnętrzna
Lokalizacja władzy	na najwyższym szczeblu kierowania	rotacyjne wykonywanie funkcji kierowniczych
Autorytet	wynikający z pozycji organizacyjnej zajmowanego stanowiska	wynikający z wiedzy i doświadczenia
Kontrola	sformalizowana, wykonywana przez kierowników	kontrolę zastępuje samokontrola i presja członków sieci
Zdolność do zmian	wysoce ograniczona	nieograniczona

Źródło: Elsner (1997), s. 26.

W literaturze wskazuje się nie tylko na zalety, ale i błędy, które mogą być udziałem menedżerów korporacji o strukturze sieciowej, w tym (Zimmiewicz, 2009, s. 40–41):

- problemy występują w sposób obiektywny, trzeba je tylko jasno sformułować,
- każdy problem jest bezpośrednią konsekwencją tylko jednej przyczyny,
- dla zrozumienia sytuacji wystarczy diagnoza stanu obecnego,
- stosunki zachodzące między zjawiskami można prognozować, a sformułowanie prognozy umożliwi bogata baza informacyjna,
- sytuację problemową można opanować, pozostaje jedynie pytanie, ile to będzie kosztować,
- każdy i w dowolnym momencie może podjąć się rozwiązania problemu,
- po rozwiązaniu można problem odłożyć *ad acta*.

Podsumowanie

Wymogi nasilającej się konkurencji wymusiły powstawanie sieci, związków i relacji. Sieci współpracy stanowią efekt ciągłych zmian dostosowawczych. Proces ich kreowania jest i będzie czymś naturalnym w nasilających się warunkach zmian w bliższym i dalszym otoczeniu oraz w warunkach ryzyka (Skrzypek, 2015, s. 97–110). Społeczeństwo sieciowe uznaje się za jeden z rodzajów społeczeństwa informacyjnego, najważniejszą w nim rolę pełnią sieci relacji i międzyludzkich powiązań. Dzięki rozwojowi nowych technologii, takich jak telefony komórkowe, komputery i internet, członkowie różnych grup społecznych uzyskali szerszy dostęp do informacji (Hocevar, Flanagan, Metzger, 2014, s. 254–262). Sieci są interdyscyplinarnym obiektem badań, stanowią złożoną strukturę o różnym stopniu trwałości, spójności i otwartości. Zarządzanie siecią wymaga zmiany zasad i metod zarządzania, zmiany działań oraz metod dotychczas stosowanych, wymagana jest również zmiana w personelu, potrzebni są ludzie o nowych umiejętnościach i szerokiej wiedzy.

Literatura

- Ansoff, H.I. (1985). *Zarządzanie strategiczne*. Warszawa: PWE.
- Barney, D. (2008). *Społeczeństwo sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Sic!
- Białasiewicz, M. (2010). Kompetencje menedżerów w przedsiębiorstwie zorientowanym na wiedzę. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 35, 25–38.
- Branstetter, L. (2000). Looking for International Knowledge Spillovers: A Review of the Literature with Suggestion for New Approaches. *Annales d'économie et de statistique*, 49, 517–540.
- Burt, R.S. (2001). Structural Holes versus Network Closure as Social Capital. W: N. Lin, K.S. Cook, R.S. Burt (red.), *Social Capital: Theory and Research*, s. 110–123. New York: Aldine Transaction.
- Castells, M. (2007). *Społeczeństwo sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Castells, M. (2001). *The Internet Galaxy*. Oxford: Oxford University Press.
- Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cisco Systems Inc. (2014). *Cisco Global Cloud Index 2013–2018*. San Jose: Cisco Systems Inc.
- Czakon, W. (2012). *Sieci w zarządzaniu strategicznym*. Warszawa: Oficyna Wolters Kluwer business.
- Duczkowska-Piasecka, M. (2013). *Model biznesu, nowe myślenie strategiczne*. Warszawa: Difin.
- Dwojackingi, P., Nogalski, B. (1998). Tworzenie struktur sieciowych jako wynik restrukturyzacji scentralizowanych przedsiębiorstw. *Przegląd Organizacji*, 4, 8–11.
- Elsner, D. (1997). Ludzkie oblicza organizacji. Czy sieć jest dobra na wszystko. *Personel*, 9, 24–26.
- Forsman, M., Solitander, N. (2003). Knowledge Transfer in Clusters and Networks. *Journal of International Business Studies*, 3, 1–23.
- Gupta, O., Roos, G. (2001). Mergers and Acquisitions through an Intellectual Capital Perspective. *Journal of Intellectual Capital*, 2 (3), 297–309.
- Hakansson, H., Snehota, I. (red.) (2005). *Developing Relationships in Business Networks*. London: Routledge.
- Hocevar, K.P., Flanagan, A.J., Metzger, M.J. (2014). Social Media Self-efficacy and Information Evaluation Online. *Computers in Human Behavior*, 39, 254–262.
- Jabłoński, A. (2015). *Skalowalność modeli biznesu w środowisku sieciowym*. Warszawa: Difin.
- Jarillo, J.C. (1995). *Strategic Networks. Creating the Borderless Organization*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Krupski, R. (2005). *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*. Warszawa: PWE.

- Krzakiewicz, K. (2013). Zastosowanie podejścia sieciowego w zarządzaniu strategicznym. *Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej. Organizacja i Zarządzanie*, 52 (1147), 109–117.
- Łobos, L. (2005). Organizacje sieciowe. W: R. Krupski (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*. Warszawa: PWE.
- Malara, Z. (2009). Umiejętność zarządzania wiedzą i kapitałem intelektualnym jako czynnik sukcesu współczesnego przedsiębiorstwa. *Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego*, 2–3, 809–821.
- Martin-Rios, C. (2012). Why Do Firms Seek to Share Human Resource Management Knowledge? The Importance of Inter Firm Networks. *Journal of Business Research*, 67 (2), 190–199.
- Mikuła, B. (2007). Wprowadzenie do gospodarki i organizacji opartych na wiedzy. W: B. Mikuła, A. Pietruszka-Ortyl, A. Potocki (red.), *Podstawy zarządzania przedsiębiorstwami w gospodarce opartej na wiedzy*. Warszawa: Difin.
- Mikuła, B., Pietruszka-Ortyl, A., Potocki, A. (red.) (2007). *Podstawy zarządzania przedsiębiorstwami w gospodarce opartej na wiedzy*. Warszawa: Difin.
- Niemczyk, J. (2013). *Strategia. Od planu do sieci*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Noga, A. (2014). Sieci w ujęciu teorii ekonomii. W: A.K. Koźmiński, D. Latusek-Jurczak (red.), *Relacje międzyorganizacyjne w naukach o zarządzaniu*. Warszawa: Oficyna Wolters Kluwer business.
- Nowakowska, A. (2011). *Regionalny wymiar procesów innowacji*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Perechuda, K. (2007). *Dyфуzja wiedzy w przedsiębiorstwie*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Perechuda, K. (2013). Wirtualizacja procesów opartych na wiedzy podstawa nowoczesnego niewolnictwa. Nowe paradygmaty i determinanty przestrzeni przepływów w przedsiębiorstwie sieciowym. W: L.W. Zacher (red.), *Wirtualizacja. Problemy, wyzwania, skutki*. Warszawa: Poltext.
- Płoszaj, A. (2013). *Sieci instytucji otoczenia biznesu*. Warszawa: Scholar.
- Powell, W.W. (1990). Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization. *Research in Organizational Behavior*, 12, 295–336.
- Powell, W., Grodal, S. (2005). Networks of Innovators. W: J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Raport eZakupy 2015*. Pobrano z: ceneo.pl.
- Rothwell, R. (1992). Successful Industrial Innovation Critical Factors for the 1990s. *R&D Management*, 22 (3), 221–240.
- Rybicki, J.M. (2013). *Myślenie geometryczne w teorii strategii organizacji*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Skrzypek, A. (2016). *Network Structures in Knowledge-based Economy*. International Scientific Conference MakeLearn&TIIM 2016: Managing Innovation and Diversity in Knowledge Society through Turbulent Times, 25–27 May. Timisoara. Romania.
- Skrzypek, A. (red.) (2015). *Quality and Risk in Conditions of Changing Business Environment*. Lublin: Department of Quality and Knowledge Management Faculty of Economics, University of Maria Curie-Skłodowska.
- Skrzypek, A., Senkus, P. (2015). Conditions and Consequences of Management of Change in the Organization in the Knowledge Society. W: A. Skrzypek (red.), *Quality and Risk in Conditions of Changing Business Environment* (s. 111–122). Lublin: Department of Quality and Knowledge Management Faculty of Economics, University of Maria Curie-Skłodowska.
- Torre, A. (2008). On the Role Played by Temporary Geographical Proximity in Knowledge Transmission. *Regional Studies*, 42 (6), 869–889.
- Zacher, L.W. (2007). *Transformacje społeczeństw od informacji do wiedzy*. Warszawa: C.H. Beck.
- Zimmiewicz, K. (2009). *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*. Warszawa: PWE.

NETWORK PARADIGM IN THE NEW ECONOMY

KEYWORDS | network, network economy, network models, network structure, new economy

ABSTRACT | This article comprises the essence of network economy, network society, network models in connection to open innovation model. The article depicts networks' usefulness in managing organizations in knowledge based economy. Network structures and network thinking play key role in modern approaches to management. Therefore, a comprehensive comparison between networking organization and hierarchical organization has been drawn. Finally, inter-organization network typology was presented.

INSPIROWANA I SPONTANICZNA EDUKACJA KONEKTYWNA W INTERNETOWYM ŚRODOWISKU UCZENIA SIĘ

DR ANNA STOLIŃSKA

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie
e-mail: anna.stolinska@up.krakow.pl

SŁOWA KLUCZOWE

konektywizm, teoria uczenia się, epoka cyfrowa, internetowe środowisko uczenia się

ABSTRAKT

W artykule podjęto problematykę organizacji procesu uczenia się w oparciu o nową filozofię edukacji – konektywizm, na przykładzie studentów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Twórcy tej koncepcji uważają, że ze względu na ogromny wzrost ilości informacji w internecie oraz nowe możliwości komunikowania się w globalnej sieci konieczne stało się opracowanie nowej teorii uczenia się. W artykule przedstawiono wybrane aspekty konektywizmu, omówiono wyniki badań własnych autora oraz zaprezentowano analizę wynikających z nich wniosków.

Wprowadzenie

Konektywizm to stosunkowo młoda koncepcja pedagogiczna, która opisuje mechanizm uczenia się w środowisku internetowym. W swoich założeniach dostrzega coraz większą rolę nowych technologii oddziałujących na niemal każdą dziedzinę życia – w tym edukację. Twórcy koncepcji uznali, że dotychczasowe teorie uczenia się i nauczania w dalece niewystarczający sposób uwzględniają wpływ cyfryzacji na sposób przyswajania informacji i ich przetwarzanie

przez młodych ludzi. Konieczne jest dostrzeżenie faktu, że dla uczniów i studentów internet jest środowiskiem tak realnym, jak przyrodnicze, i podobnie jak ono pozostaje z nimi w ciągłej interakcji.

Stosunkowo niewielka liczba publikacji polskich naukowców na temat konektywizmu oraz zaobserwowane i często analizowane zjawisko uczenia się z wykorzystaniem zasobów sieciowych stały się inspiracją do podjęcia badań, których celem jest zdiagnozowanie, w jakim zakresie wykorzystywane są mechanizmy uczenia się konektywnego w edukacji na poziomie szkolnictwa wyższego. W szczególności interesujące mogą wydawać się odpowiedzi na pytania:

1. W jakim stopniu aktywności studentów wpisują się w koncepcję konektywnych zachowań w sieci?

oraz

2. Czy korzystanie z zasobów sieciowych jest efektem celowych zabiegów wykładowców czy też spontanicznych działań studentów?

Przedstawione w niniejszym artykule badania wstępne (pilotażowe) wskazują na to, że niektórzy wykładowcy dostrzegają potencjał tkwiący w zasobach sieciowych i inspirują studentów do korzystania z nich, ale generalnie przeważają spontaniczne (wynikające z własnych, indywidualnych potrzeb) zachowania studentów wpisujące się w teorię konektywizmu.

Konektywne uczenie się – wybrane aspekty

Uczenie się jest powszechnie rozumiane jako przyswajanie wiadomości (ich zapamiętywanie i przetwarzanie, prowadzące do osiągnięcia stanu, który można określić jako posiadanie wiedzy) i nabywanie umiejętności, które można określić jako efektywne wykorzystywanie posiadanej wiedzy (lub tylko zasobów informacyjnych) w działaniach praktycznych. W przeciągu ostatnich kilkudziesięciu lat (począwszy od lat 40. do 90. XX w.) pojawiały się teorie, które starały się wyjaśnić ten proces i można dziś mówić o trzech dominujących koncepcjach: behawiorystycznej, kognitywistycznej i konstruktywistycznej. Różnią się one spojrzeniem na ucznia – czy też ściślej – na jego umysł, bowiem odpowiednio jest on pasywnym odbiorcą bodźców docierających z otoczenia, „aparatem” do ich przetwarzania lub kompletnym systemem informacyjnym, w którym wiedza jest wewnętrzną konstrukcją. W każdej z tych teorii odmienna jest również rola nauczyciela – behawiorystyści postrzegają go jako autorytet przekazujący porcjami informacje, kognitywiści podkreślają jego włączającą rolę – obserwatora i pomocnika, przekazującego metody aktywnego rozwiązywania problemów, natomiast dla konstruktywistów pedagog jest doradcą współpracującym z uczniem i kształtującym mu aktywne środowisko uczenia się (Ertmer, Newby, 2013, s. 43–71).

W przeciągu ostatnich dwudziestu lat zaszły istotne zmiany w otoczeniu ucznia, które oddziałują również na proces uczenia się w bardzo szerokim kontekście – zarówno jego celów, przebiegu, czasu trwania jak i przestrzeni, w której zachodzi. Na kształt dzisiejszej edukacji, ucznia i nauczyciela ogromny wpływ wywiera w szczególności rozwój technik informatycznych i zwiększenie się dostępności do globalnej sieci komputerowej – internetu, w którym

wykładniczo wzrasta ilość informacji i ich złożoność. Powstała nowa przestrzeń edukacyjna, w której samokształcenie i doksztalcenie stały się dostępnejsze i, co ważne, łatwiejsze do spersonalizowania. Aplikacje i serwisy wykorzystywane w procesie uczenia się formalnego i nieformalnego, repozytoria otwartych zasobów edukacyjnych, mechanizmy Web 2.0 umożliwiające tworzenie i publikację treści kształceniowych stały się załącznikiem nowego środowiska edukacyjnego, kształtowanego według własnych potrzeb i preferencji. To nowe środowisko uczenia się przyjmuje różne nazwy, w zależności od cechy, na którą zwracają uwagę badacze. W podejściu szerokim używa się określeń takich jak *Online Learning Environment* (OLE) – przez co rozumie się cyfrowe środowisko uczenia się, wykorzystujące komputery i internet. Jest to wirtualna przestrzeń edukacyjna, w której uczniowie wymieniają się wiedzą i doświadczeniem. W tym przypadku nacisk położony jest na dostępność online (Moore, Dickson-Deane, Galyen, 2011, s. 129–135). Inną cechą wyróżnia pojęcie *Personal Learning Environment* (PLE) – definiowane jako system, który pomaga uczniowi w kontrolowaniu i kierowaniu własnym procesem uczenia się, w szczególności w ustanawianiu własnych celów edukacyjnych, zarządzaniu zarówno przebiegiem procesu uczenia się, jak i zasobami dydaktycznymi, komunikowaniu się z innymi uczestnikami procesu edukacyjnego (Pulak, 2010, s. 225–231). *Virtual Learning Environment* (VLE) – lub *Learning Management System* odnosi się do wykorzystywania zasobów i kanałów cyfrowych do komunikacji, głównie za pośrednictwem specjalnego oprogramowania i interaktywnych narzędzi, integrujące wiele technologii i metod pedagogicznych (Belmonte, Grossi, 2010).

Ponad wszelką wątpliwość można stwierdzić, że internet stał się nowym środowiskiem uczenia się. W nim może, ale nie musi, być obecny nauczyciel, istnieje ono niezależnie od formalnej edukacji. Pedagodzy mogą jednak w jakimś stopniu to środowisko kształtować, między innymi poprzez tworzenie i zamieszczanie w otwartym dostępie treści edukacyjnych, skupianie wokół siebie grup dyskusyjnych czy też wskazywanie strategii poszukiwania i wartościowania informacji.

Na nowe wyzwania współczesności próbuje odpowiedzieć koncepcja edukacyjna, którą w artykułach zatytułowanych „Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age” i „An Introduction to Connective Knowledge” przedstawili odpowiednio Siemens (2005) i Downes (2007). W teorii tej za kluczową kompetencję uważa się umiejętność docierania do stale poszerzających się zasobów informacyjnych oraz zdolność do ich przetwarzania i wykorzystania. W tym aspekcie konektywizm nawiązuje do idei konstruktywistycznych – teorii samodzielnego budowania wiedzy poprzez wykonywanie operacji myślowych – aktywnej selekcji, syntetyzacji, interpretacji i ewaluacji informacji. Siemens uważa, iż „wiedzieć jak” i „wiedzieć co” (*know-how* i *know-what*) musi być obecnie uzupełnione (a w rozumieniu niektórych konektywistów wręcz zastąpione) przez „wiedzieć gdzie” (*know-where*), czyli zrozumienie, gdzie znajduje się potrzebna wiedza. Szczególnie istotne staje się to w sytuacji dyscyplin wiedzy dynamicznie rozwijających się, gdy informacje podlegają stałemu uzupełnianiu, aktualizowaniu, transformacji.

Konektywizm można nazwać koncepcją uczenia się w internetowym środowisku. Wskazuje, jak ważne staje się myślenie krytyczne, dzięki któremu można sprawnie poruszać się w chaosie informacyjnym i pozyskiwać z niego wartościowe dane. Docenia znaczenie mediów

społecznościowych w tworzeniu wiedzy kolektywnej oraz podkreśla fakt, że uczenie się jest nie tylko konsumpcją wiedzy, ale także jej tworzenia (Frankowski, 2011).

O potrzebie implementacji założeń konektywizmu do praktyki edukacyjnej pisze między innymi Transue (2013), która uważa, iż w kształceniu umiejętności korzystania z informacji to, co dotychczas stosowane było w sposób intuicyjny, instynktowny, okazjonalny, powinno stać się celowe, zaplanowane. Proponuje również, by dla „sieciowych studentów” tworzyć strategie, obejmujące między innymi tak proste działania, jak demonstracja zasobów internetowych.

Zgodnie z teorią konektywizmu, uczenie się dokonuje się poprzez komunikację w mediach społecznościowych, rozmowy, przeglądanie sieci, czytanie dzienników internetowych. To zjawisko badały Guerin, Carter i Aitchison (2015), które wokół założonego przez siebie blogu skupiły społeczność doktorantów i zaobserwowały nie tylko tworzenie się wzajemnie wspierającej się grupy, ale także nieformalne uczenie się przez aktywizację studentów i ich zaangażowanie w tworzenie treści, wymianę poglądów i pomysłów.

To tylko nieliczne spośród wielu przykładów odnoszących się do praktycznego stosowania zasad konektywizmu. Na potrzeby sformułowanego problemu badawczego zdecydowano się w niniejszym artykule eksplorować tylko wybrane mechanizmy właściwe dla konektywnego uczenia się, którymi w szczególności są poszukiwanie informacji w sieci i ich selekcja oraz krytyczna ocena. W artykule w niewielkim tylko stopniu przedstawiono ważny w konektywizmie problem motywacji, z uwagi na ograniczenia redakcyjne nie przedstawiono również kwestii związanych z komunikacją w internecie i zaangażowania studentów w budowanie sieci połączeń i węzłów, którymi mogą być informacje, dane, a nawet uczucia (Siemens, 2005). Te problemy staną się tematem kolejnych rozważań i publikacji.

Materiały i metody

W badaniach pilotażowych przeprowadzonych w 2016 roku brało udział 142 studentów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Mężczyźni stanowili 69,5% badanych (N = 98), kobiety natomiast 30,5% (N = 43). Średnia wieku uczestników badań wynosiła 22 lata. Do analizy zakwalifikowano odpowiedzi 141 osób (odpowiedzi jednego z respondentów wskazywały na brak zaangażowania w przeprowadzane badania – były niekompletne i niezwiązane z tematem). Liczebność studentów poszczególnych kierunków przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Liczebność respondentów z poszczególnych kierunków studiów

Kierunek studiów	Liczba studentów (N)	Wskaźnik struktury (%)
Administracja	18	12,8
Bioinformatyka	10	7,1
Digital Design	23	16,3
Edukacja techniczno-informatyczna	14	9,9
Informatyka	76	53,9
Suma	141	100,0

Opracowanie własne.

Na potrzeby badań opracowano kwestionariusz ankiety, składający się z pytań jedno- lub wielokrotnego wyboru. W większości pytań umożliwiono studentom udzielanie dodatkowych, samodzielnych odpowiedzi. Jako narzędzie pomiaru postaw stosowano pięciostopniową skalę Likerta. Badania przeprowadzono techniką CAWI (Computer Assisted Web Interview), zadbano o ich anonimowość. Kwestionariusz do samodzielnego wypełnienia przygotowano w oparciu o narzędzie Google Forms.

Rezultaty

Celem badań było uzyskanie odpowiedzi na dwa pytania badawcze, z których pierwsze odnosiło się do zbadania, w jakim zakresie uczenie się studentów wpisuje się w koncepcję konektywizmu, drugie natomiast dotyczyło problematyki motywacji korzystania z zasobów sieciowych – podjęto rozważania, czy jest ono efektem celowych zabiegów wykładowców czy też spontanicznych działań studentów.

Wyszukiwanie informacji w sieci w celach edukacyjnych i ich przetwarzanie

Wszyscy studenci zadeklarowali, że korzystają z internetu; w celach edukacyjnych robi to codziennie lub niemal codziennie aż 95 spośród 141 badanych (67%). Odpowiedź *rzadko* – *od czasu do czasu, tylko w razie potrzeby* zaznaczyło zaledwie 3 respondentów. Aż 73% studentów (N = 103) zadeklarowało, że *często* lub *bardzo często* korzysta podczas nauki z filmów wideo z nagranyimi wykładami, tutorialami. Tę samą częstotliwość w przypadku materiałów edukacyjnych tekstowych, w których są także ilustracje pełniące funkcję pomocniczą, wskazało 60% respondentów (N = 84), natomiast z treści edukacyjnych przedstawianych w formie graficznej *często* lub *bardzo często* korzysta 47% badanych studentów (N = 66). Najrzadziej wykorzystywane są podcasty (*nie korzystam* lub *bardzo rzadko korzystam* zadeklarowało 106 osób, czyli 75,2% badanych).

Respondenci zostali poproszeni, by w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza *zdecydowanie się z tym nie zgadzam*, a 5 – *zdecydowanie się z tym zgadzam*, wyrazili swoją opinię na temat treści zamieszczanych w internecie. Wyniki zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Opinia studentów na temat zasobów sieciowych

Stwierdzenie/stosunek	5		4		3		2		1	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
W internecie można znaleźć niemal wszystko – można uczyć się dzięki niemu bez pomocy nauczycieli (wykładowców)	37	26,2	55	39,0	31	22,0	15	10,6	3	2,1
Zajęcia z wykładowcami są niezbędne w procesie edukacyjnym – potrzebujesz kontaktu <i>face to face</i> z nauczycielem	25	17,7	43	30,5	46	32,6	14	9,9	13	9,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dobrze jest, gdy ktoś (nauczyciel) pokaże, w jaki sposób można zorganizować sobie proces uczenia w internecie/z wykorzystaniem internetu	36	25,5	53	37,6	26	18,4	16	11,3	10	7,1
Treści podawane na wykładach i ćwiczeniach stanowią tylko podstawę – internet poszerza Twoje horyzonty	50	35,5	53	37,6	24	17,0	11	7,8	3	2,1
Internet to śmietnik – trudno samodzielnie ustalić, co jest ważne, poprawne	5	3,5	17	12,1	31	22,0	55	39,0	33	23,4
Łatwiej jest uczyć się z pomocą nauczyciela, bo przedstawia preselekcjonowane treści	19	13,5	57	40,4	43	30,5	17	12,1	5	3,5
Łatwiej jest uczyć się z pomocą nauczyciela, bo bardzo ważny jest bezpośredni kontakt w relacji uczeń–mistrz	16	11,3	42	29,8	49	34,8	26	18,4	8	5,7
Nie jest istotne, czego się nauczysz na zajęciach, bo i tak to zapomnisz – ważne, że potrafisz to, co jest Ci w danej chwili potrzebne, znaleźć w internecie	20	14,2	35	24,8	47	33,3	27	19,1	12	8,5
W informacjach (treściach edukacyjnych), które znajdują się w internecie, potrafisz rozróżnić to, co jest istotne, a co nie jest	30	21,3	63	44,7	41	29,1	7	5,0	0	0,0
Gdy uczysz się z wykorzystaniem zasobów internetowych, ważne dla Ciebie jest weryfikowanie wyszukanych informacji w rzetelnych źródłach	37	26,2	67	47,5	24	17,0	11	7,8	2	1,4

Opracowanie własne.

Analiza wyników zamieszczonych w tabeli 2 wskazuje na to, że aż 73% respondentów (103 osoby) uważa, że treści podawane na wykładach i ćwiczeniach stanowią tylko podstawę i internet poszerza ich horyzonty (wskaźnik ten wyliczono sumując liczbę osób, które na skali zaznaczały wartości 5 i 4). Aż 104 respondentów (73,8%) uznało, że ważne jest dla nich weryfikowanie wyszukanych informacji w rzetelnych źródłach. Można również zaobserwować tendencje do marginalizowania roli nauczyciela akademickiego – w opinii tylko około połowy studentów konieczne jest uczestniczenie w zajęciach prowadzonych przez wykładowców.

Spontaniczne i inspirowane eksplorowanie zasobów sieciowych

W kwestionariuszu ankiety poproszono studentów, by wskazali, dlaczego podczas uczenia się korzystają z zasobów sieciowych. Respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź spośród zaproponowanych, a także udzielić własnej. Kafeterię uporządkowaną pod względem liczności wskazań zamieszczono w tabeli 3.

Dwóch respondentów, oprócz zaznaczenia proponowanych odpowiedzi, wskazało dodatkowe powody korzystania z zasobów sieciowych. Jednym z nich okazało się być: *Często nie rozumiem treści przekazywanej przez wykładowcę, dlatego korzystam z zasobów internetowych w nadziei, że po ich analizie dane zagadnienie będzie dla mnie do opanowania*, drugi natomiast można zakwalifikować do kategorii (3), bowiem respondent napisał: *Ponieważ jest wiele przykładów i tutoriali*.

Tabela 3. Powody korzystania z zasobów sieciowych

Odpowiedź	N	%
(1) Z zasobów sieciowych mogę korzystać o dowolnej porze	111	78,7
(2) Potrzebuję poszerzyć wiedzę, która jest mi przekazywana podczas zajęć (np. do pracy zawodowej, realizowanych na studiach – i nie tylko – projektów)	94	66,7
(3) W sieci jest bardzo dużo ciekawych zasobów edukacyjnych i ten wybór jest dla mnie atrakcyjny	94	66,7
(4) Mam wiele zainteresowań – uczę się też tego, co nie jest realizowane w ramach studiowanego kierunku	88	62,4
(5) Korzystam z zasobów sieciowych, bo to pozwala na indywidualizację – sam/a decyduję, czego się uczę, w jakim czasie, miejscu, jaką formę mają treści edukacyjne	82	58,2
(6) Wolę uczyć się z wykorzystaniem zasobów sieciowych niż uczestnicząc w zajęciach	38	27,0
(7) Wykładowcy odsyłają mnie do zasobów sieciowych	36	25,5
(8) Nie mogę regularnie uczestniczyć w zajęciach – uzupełniam w ten sposób zaległości	21	14,9
(9) Inne	2	1,4

Opracowanie własne.

Okazuje się, że to, iż studenci mogą sami wybrać czas, w którym się uczą, jest najczęściej wybieraną odpowiedzią, ale duże znaczenie ma również fakt, że odczuwają potrzebę poszerzenia wiedzy i dostępu do zasobnego źródła informacji.

Podjęto również próbę ustalenia, czy studenci zauważają działania podejmowane przez wykładowców, które mają na celu zachęcenie studentów do korzystania z zasobów sieciowych. Zadaniem respondentów było dokończenie zdania: *Twoi wykładowcy w większości przypadków...* i w tym celu zaproponowano następujące opcje, które w tabeli 4 uporządkowano malejąco ze względu na liczbę wskazań respondentów.

Tabela 4. Rola wykładowcy w kształtowaniu konektywnych mechanizmów procesu uczenia się

Aktywność wykładowców	N	%
(1) Na ogół nie odnoszą się do tego, czy i w jaki sposób powinno się korzystać z zasobów internetowych	55	39
(2) Wskazują Ci konkretne adresy stron WWW, z których warto skorzystać	48	34
(3) Odsyłają Cię do samodzielnego przeszukiwania zasobów sieci internetowej w celu poszerzenia wiedzy	26	18
(4) Nie zalecają korzystania z informacji znalezionych w internecie	7	5
(5) Mają inne nastawienie (napisz jakie)	4	3
(6) Zabraniają korzystania z zasobów sieci do przygotowywania projektów (prezentacji) na zajęcia	1	1
Ogółem	141	100

Opracowanie własne.

Respondenci deklarowali najczęściej, że ich nauczyciele na ogół nie odnoszą się do tego, czy i w jaki sposób powinno się korzystać z zasobów internetowych (N = 55, 39%). Jednocześnie jednak aż 48 studentów (34%) przyznało, że wykładowcy wskazują im konkretne strony, z których

powinni skorzystać. Ta rozbieżność wynika z błędnego założenia, że w tym przypadku możliwa będzie pewna generalizacja. O tym, iż pytanie to powinno zostać skorygowane, przekonuje odpowiedź uzupełniająca jednego ze studentów: *Oczywiście zależy, którzy wykładowcy (ciężko mówić tu o większości), więc: niektórzy tylko napomkną o możliwości znalezienia dodatkowych informacji na stronach, niektórzy zachęcają, a niektórzy wskazują konkretne adresy.*

Konkluzje

Wyniki przedstawione powyżej pozwalają sformułować odpowiedzi na pytania badawcze. Dostęp do zasobów sieciowych jest dla studentów ważny nie tylko ze względu na jej swego rodzaju „dyspozycyjność” (studenci mogą uczyć się o dowolnej porze), ale także dlatego, że umożliwia im doksztalcanie się zarówno w obszarach tematycznych związanych ze studiowanym kierunkiem, jak i innymi zainteresowaniami. Ten aspekt personalizacyjny edukacji w środowisku internetowym dodatkowo wzmacnia deklaracja ponad połowy studentów (58,2%), iż korzystają z zasobów sieciowych, bo to pozwala im decydować, czego się uczą, w jakim czasie, miejscu oraz jaką formę mają treści edukacyjne.

Ciekawe spostrzeżenia nasuwają się również w wyniku analizy danych zamieszczonych w tabeli 2. Odpowiadając na pytanie badawcze dotyczące stosowania przez studentów mechanizmów właściwych dla uczenia się konektywnego, można zauważyć, że:

- wszyscy studenci korzystają z sieci do wyszukiwania informacji o charakterze edukacyjnym i większość ocenia zasoby sieciowe jako wartościowe źródło wiedzy,
- studenci twierdzą, że krytycznie podchodzą do wyszukanych informacji – starają się je weryfikować, zwracają uwagę na rzetelność źródeł,
- wielu z nich (bo aż 66%) uważa, że potrafi dokonać selekcji informacji, wybierając te, które są istotne.

W deklarowanych zachowaniach studentów można zatem zauważyć funkcjonowanie mechanizmów właściwych dla konektywnego uczenia się. Z drugiej strony aż 63,1% ankietowanych stwierdziło, że chciałoby, aby ktoś (nauczyciel) pokazał, w jaki sposób można zorganizować sobie proces uczenia w internecie. Zważywszy na to, że badania przeprowadzono na grupie, wydawałoby się, „dojrzałych edukacyjnie” osób – spostrzeżenie to każe zastanowić się nad rewizją celów nauczania na niższych etapach kształcenia.

W przypadku drugiego pytania badawczego, dotyczącego działań nauczycieli wspierających uczenie się w modelu konektywnym (z wykorzystaniem zasobów sieciowych), wydaje się, że potencjał internetu nie jest jeszcze w pełni wykorzystywany przez wykładowców. Tylko 25% ankietowanych (36 osób) wskazało, że powodem korzystania z zasobów sieciowych jest to, iż wykładowcy odsyłają ich do źródeł internetowych. W pytaniu weryfikacyjnym średnia wynosi 26,5% (patrz: tab. 4; uśredniono wskaźnik dla kategorii oznaczonej numerem 2 i 3).

W badaniach właściwych konieczne będzie uwzględnienie pytań dotyczących innych aktywności nauczycieli akademickich – między innymi w zakresie inspirowania studentów do

kreowania własnych treści edukacyjnych w oparciu o mechanizmy Web 2.0, tworzenia skupionych wokół siebie społeczności i organizowania współpracy w sieci.

Podsumowanie

Wielu badaczy uważa, że konektywizm nie jest odrębną, samodzielną teorią uczenia się (Verhagen, 2006). Koncepcja ta w pewnym stopniu pozwala zrozumieć uczenie się tak zwanych cyfrowych tubylców, ale jej zasady są głęboko osadzone w konstruktywizmie. Daje się to założyć między innymi w niewiele zmienionej roli nauczyciela (który nadal pozostaje doradcą kształtującym w pewnym zakresie środowisko uczenia się, ale w większym stopniu pokazującym węzły i połączenia, które student może tworzyć). Wydaje się, że konektywizm jest czymś więcej niż usystematyzowaną teorią – pewnym modelem uczenia się w cyfrowej przestrzeni edukacyjnej. Opisuje obserwowalne zjawisko przeniesienia aktywności uczniów (w pewnym stopniu również poznawczej) do środowiska internetowego. Ale pewien podstawowy zasób wiedzy musi być zbudowany w umyśle każdego uczącego się i pozostawać do jego stałej dyspozycji – bez względu na to, czy ma dostęp do sieci, czy nie (Duke, Harper, Johnston, 2013, s. 4–13). Konektywizm pozwala jednak na rozwijanie dotychczasowych teorii uczenia się, zmusza do zrewidowania celów nauczania oraz być może przededefiniowania roli nauczycieli.

Literatura

- Belmonte, V., Grossi, M.G.R. (2010). *Virtual Learning Environments: An Overview of Brazilian Production*. Pobrano z: <http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/ing/2942010181132.pdf> (10.04.2016).
- Downes, S. *What Connectivism Is*. Pobrano z: <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html> (2.03.2017).
- Duke, B., Harper, G., Johnston, M. (2013). Connectivism as a Digital Age Learning Theory. *The International HETL Review*, Special Issue, 4–13.
- Ertmer, P.A., Newby, T.J. (2013). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26 (2), 43–71. DOI: 10.1002/piq.21143.
- Frankowski, M. *Czy konektywizm jest szansą polskiej edukacji?* Pobrano z: http://www.cen.uni.wroc.pl/Pliki/Wydawnicza/21_wybrane_teksty/06_fanki.pdf (2.03.2017).
- Guerin, C., Carter, S., Aitchison, C. (2015). Blogging as Community of Practice: Lessons for Academic Development? *International Journal for Academic Development*, 20 (3), 212–223. DOI:10.1080/1360144X.2015.1042480.
- Moore, J.L., Dickson-Deane, C., Galyen, K. (2011). e-Learning, Online Learning, and Distance Learning Environments: Are They the Same? *Internet and Higher Education*, 14, 129–135. DOI: 10.1016/j.iheduc.2010.10.001.
- Pulak, I. (2010). Personal Learning Environment w praktyce, czyli jak zaprojektować własne cyfrowe środowisko kształcenia. W: J. Morbitzer (red.), *Człowiek, media, edukacja* (s. 255–231). Kraków: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.
- Siemens, G. *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Pobrano z: http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm (2.03.2017).
- Transue, B.M. (2013). Connectivism and Information Literacy: Moving From Learning Theory to Pedagogical Practice. *Public Services Quarterly*, 9 (3), 185–195. DOI: 10.1080/15228959.2013.815501.
- Verhagen, P. *Connectivism: A New Learning Theory?* Pobrano z: <https://pl.scribd.com/doc/88324962/Connectivism-a-New-Learning-Theory> (11.02.2017).

INSPIRED AND SPONTANEOUS CONNECTIVE EDUCATION IN INTERNET LEARNING ENVIRONMENT

KEYWORDS | connectivism, learning theory, digital age, internet learning environment

ABSTRACT | The article presents the problem of organizing the learning process based on the new philosophy of education – connectivism taking as the example students of University of Cracow. The author of this concept think that a new learning theory is required, due to the huge growth information available on the Internet and new possibilities for people to communicate on global networks. The article presents selected aspects of connectivity, discusses the results of the author’s own research and presents an analysis of the resulting conclusions.

SENIORZY I OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE W SPOŁECZEŃSTWIE INFORMACYJNYM. DOSTĘPNOŚĆ STRON INTERNETOWYCH

PROF. ZW. DR HAB. **AGNIESZKA SZEWCZYK**

Uniwersytet Szczeciński
e-mail: aszew@wneiz.pl

SŁOWA KLUCZOWE

społeczeństwo informacyjne, seniorzy, osoby niepełnosprawne, strony internetowe

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono problem wykluczenia cyfrowego i informacyjnego seniorów i osób niepełnosprawnych. Wyprecyzowano również zasady projektowania i budowy stron internetowych dla tej wybranej grupy docelowej. Następnie przeprowadzono badanie wybranej strony według standardów i zamieszczono wnioski z badań.

Wprowadzenie

Każda forma społeczeństwa, włączając w to społeczeństwo informacyjne, stale się rozwija. Rozwój z założenia jest cechą pozytywną, jednak często niesie za sobą również ambiwalentne konsekwencje. Ta dwojakość oznacza, że z jednej strony rozwój technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych stwarza nowe możliwości i rozwiązania, z drugiej jednak pojawiają się osoby, które nie są obejmowane tymi pozytywnymi zmianami (Kryńska, Kukulak-Dolata, 2011,

s. 12). W takich sytuacjach pojawia się negatywne zjawisko wykluczenia cyfrowego, ponieważ „nie można przekładać możliwości technicznych na przemiany społeczne; możliwości adaptacyjne są wolniejsze niż postęp techniczny” (Rzadkowolska, 2008, s. 190). Początki formułowania terminu wykluczenia cyfrowego pojawiły się już w latach 70. ubiegłego wieku, a jego źródła należy upatrywać w Stanach Zjednoczonych. Właśnie tam, w związku z szybko rosnącą popularnością internetu, powstały nierówności w jego wykorzystywaniu. Wyróżniano bowiem tych, którzy dostęp do informacji posiadają (*information haves*) i jednocześnie są informacyjnie bogaci (*information rich*) oraz tych, którzy są go pozbawieni (*information have-nots*) – czyli informacyjnie biedni (*information poor*). Doprowadziło to stopniowo do powstania takich pojęć, jak ubóstwo informacyjne i telekomunikacyjne (*information and communication poverty*) oraz ostatecznie – wykluczenie cyfrowe (*digital divide*). Szczególnie duże znaczenie oraz rozgłos pojęcie zyskało w latach 90. XX wieku, kiedy zostało użyte przez amerykańskich dziennikarzy w piśmie „Los Angeles Times” (Gunkel, 2003, s. 501). Pojęcie to definiowane jest jako podział w społeczeństwie na grupy posiadające dostęp do komputerów i internetu oraz te, które nie posiadają takiego dostępu. Oznacza to, że grupy wykluczone nie posiadają umiejętności korzystania z cywilizacyjnych osiągnięć technologicznych. W konsekwencji wykluczenie cyfrowe prowadzi do wykluczenia informacyjnego. Nie ulega bowiem wątpliwości, że to właśnie informacja jest podstawowym zasobem dzisiejszych czasów, a za najbardziej przełomowe osiągnięcie w dziedzinie IT można uznać upowszechnienie internetu jako globalnego środka pozyskiwania informacji oraz komunikacji międzyludzkiej.

Wykluczenie cyfrowe i informacyjne seniorów oraz osób niepełnosprawnych

„Demokratyczne państwo powinno stanowić wspólnotę wszystkich obywateli” (Krawiec, 2011, s. 7). Kierując się tą myślą, należy założyć, iż powinnością członków tej wspólnoty jest pomoc najbardziej potrzebującym. W kontekście rozwoju informatyzacji oznacza to włączanie do tego procesu seniorów i niepełnosprawnych, w celu zapobiegania wykluczeniu cyfrowemu. Niestety, wbrew słusznym założeniom, liczba osób wykluczonych wciąż się powiększa. Szacuje się, że w 2014 roku liczba osób niekorzystających z nowoczesnych technologii wynosiła ok. 12 milionów (Jasiewicz, Filiciak, 2015, s. 2).

Różnice w dostępie do najnowszych technologii i korzystaniu z nich mogą mieć wiele różnych przyczyn. Van Dijk dopatruje się ich w nierównej dystrybucji zasobów. Nie są to jednak, według jego założenia, jedynie zasoby materialne. Wyróżnia również takie zasoby, jak czas, zdolności umysłowe, społeczne czy kulturowe (van Dijk, 2010, s. 248). Nierówności w rozdystrybuowaniu zasobów prowadzą zaś do nierówności społecznych, wśród których wyróżnić można:

- wiek,
- płeć,
- pochodzenie etniczne,
- inteligencję,
- osobowość,

- zdrowie,
- niepełnosprawność.

Nierówności w społeczeństwie mogą być spowodowane zajmowaniem określonego stanowiska służbowego, stopniem wykształcenia czy życiem w ubogim lub zamożnym państwie. Pierwsze lata dyskusji publicznej na temat tego zagadnienia przyniosły zasadne refleksje nad sposobem zaspokajania potrzeb informacyjnych. Okazało się bowiem, że zapewnienie osobom wykluczonym cyfrowo komputera i połączenia z internetem wcale nie musi oznaczać rozwiązania problemu. Zaczęto postulować odmienne spojrzenie na problem, zwracając uwagę także na umiejętności pozwalające korzystać z cyfrowych mediów (van Dijk, 2010, s. 250). Przyczyny wykluczenia cyfrowego przedstawić więc można również według podziału na tak zwane czynniki miękkie i twarde. Czynniki miękkie to bariery psychiczne: obawy mentalne, dotyczące braku kompetencji, chęci i motywacji. Do czynników twardych natomiast zalicza się takie czynniki, jak brak dostępu do infrastruktury internetowej lub dostęp ograniczony, brak sprzętu, oprogramowania.

Pierwszą grupą szczególnie narażoną na wykluczenie ze społeczeństwa sieciowego są ludzie starsi. Szacuje się, że do tej grupy, pod względem zagrożenia wykluczeniem cyfrowym, zalicza się osoby powyżej 50. roku życia, ponieważ w tym właśnie okresie następują zmiany życiowe i psychologiczne, które zalicza się do wyznaczników starości (Krawiec, 2011, s. 78). W tym wieku często następuje również zakończenie aktywności zawodowej, co może dodatkowo ograniczać stopniowo kontakty społeczne. Niestety, często w tym wieku zanika również chęć i motywacja do samorozwoju, pielęgnowania zainteresowań oraz odkrywania nowości. Jednocześnie posiadane przez jednostki umiejętności techniczne tracą stopniowo na wartości, ponieważ są wypierane przez nowe technologie. W efekcie prowadzi to do niechęci i lęków do nowych technologii, a w aspekcie psychologicznym – do obniżenia samooceny i poczucia niedostosowania do obecnych czasów. Do najważniejszych przejawów wykluczenia cyfrowego wśród osób starszych zaliczyć można:

- spadek wartości na rynku pracy, przestarzałe umiejętności, nieadekwatne kwalifikacje, problem ze znalezieniem pracy,
- brak możliwości korzystania z udogodnień i załatwiania spraw przez internet – bankowość internetowa, e-urzędy, zakupy online,
- brak dostępu do komunikacji online, portali społecznościowych, podtrzymywania relacji z bliskimi przez internet,
- brak dostępu do informacji, gazet, mediów internetowych (Krawiec, 2011, s. 84).

Wraz z wiekiem osobom starszym może pogorszyć się „wzrok, słuch, percepcja, pojawiają się problemy motoryczne, a nawet wtórny analfabetyzm” (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 28). Dolegliwości pojawiające się z wiekiem mogą sprawić, że dostęp do treści internetowych będzie nie tylko wolniejszy, ale i utrudniony lub nawet niemożliwy. W tym momencie potrzeby osób starszych częściowo zrównują się z potrzebami osób niepełnosprawnych. Potwierdza to również raport *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach 2014*, według którego prawdopodobieństwo posiadania kompetencji informatycznych przez osoby urodzone przed rokiem 1958 nie

przekracza 35% średniej krajowej (Szymanek, 2014, s. 25). Dodatkowo największe dysproporcje w kompetencjach cyfrowych występują właśnie między starszym pokoleniem a młodszymi ludźmi. Niestety, często stawia to osoby po pięćdziesiątym roku życia na przegranej pozycji na rynku pracy. Profitów, które wynikają z korzystania z internetu, w Polsce pozbawionych jest 9,8 miliona osób, z czego aż 6,9 miliona to osoby w wieku ponad 55 lat (Szymanek, 2014, s. 35). Takie dane są oczywistym powodem, dla którego osoby starsze powinny otrzymać szczególną pomoc w procesie włączania do cyfrowej społeczności. Korzystanie, chociażby na podstawowym poziomie, z komputera i internetu, pomogłoby znacząco poprawić jakość życia tych osób, co potwierdzają badania przeprowadzone przez Koalicję Cyfrowego Włączenia Generacji 50+ „Dojrzałość w sieci”. W stworzonym przez tę organizację raporcie *Internet wzbogacił moje życie* wyraźnie podkreśla się wartość korzystania z internetu przez osoby starsze, a jako korzyści wymienia się zwiększenie oraz przedłużenie aktywności życiowej na poziomie zawodowym, społecznym i towarzyskim (Olcoń-Kubicka, 2011, s. 5).

Drugą grupą najbardziej narażoną na wykluczenie ze społeczności internetowej są osoby niepełnosprawne, zarówno fizycznie, jak i umysłowo. Osoby te posiadają dysfunkcje motoryczne lub sensoryczne, które ograniczają ich możliwości uczestniczenia w życiu społecznym (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 18). W takiej sytuacji korzystnym rozwiązaniem wydaje się, aby osoby te mogły nadrobić braki w życiu realnym w internecie. Niestety jednak często jest to bardzo utrudnione lub wręcz niewykonalne. *Ramowy Katalog Kompetencji Cyfrowych* wskazuje na trzy główne elementy pozwalające na pełne uczestnictwo takich osób w społeczeństwie informacyjnym:

- specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie (tak zwane technologie asystujące użytkownikowi),
- posiadanie odpowiednich umiejętności dotyczących korzystania z technologii cyfrowych,
- dostępność interfejsów, aplikacji i stron internetowych do wymogów osób niepełnosprawnych (Jasiewicz, Filiciak, 2015, s. 40).

Technologiami asystującymi nazywane są rozwiązania sprzętowe oraz programowe, których celem jest kompensowanie ograniczeń osób niepełnosprawnych (Jasiewicz, Filiciak, 2015). Nie są one niezbędne wszystkim osobom z niepełnosprawnością, jednak często są koniecznością. Korzystanie z wybranych technologii asystujących wymusza konkretną specyfikę pracy – aby móc z nich korzystać, osoba niepełnosprawna musi dodatkowo posiadać umiejętność używania danej technologii asystującej. Wskazuje to, że oprócz konieczności wypracowania standardowych umiejętności cyfrowych osoby te muszą nabyć jeszcze zestaw dodatkowych, specjalnie dedykowanych umiejętności. Dodatkową trudnością w nauczaniu osób starszych i niepełnosprawnych jest fakt, że osoba szkoląca je, oprócz wiedzy technicznej i fachowej dotyczącej wybranych rozwiązań, musi również znać metody komunikowania się z takimi osobami, na przykład z osobą niesłyszącą.

Ważnym aspektem skutecznego funkcjonowania osób starszych i niepełnosprawnych w sieci jest dostępność stron internetowych. Dostępność ta jest rzeczywista, gdy strona zbudowana

jest zgodnie z zaleceniami WCAG 2.0. WCAG 2.0. (wytyczne dotyczące ułatwień w dostępie do treści publikowanych w internecie – *Web Content Accessibility Guidelines*) to dokument zawierający wytyczne dotyczące budowy serwisów internetowych dostępnych dla wszystkich (Gajda). Szczególną uwagę zwraca na potrzeby osób niepełnosprawnych, jednak zasady w nim zawarte mają odniesienie do wszystkich użytkowników internetu. Specyfikacja ta w większości krajów uznawana jest za najważniejszy dokument prezentujący wytyczne i wymagania oraz wskazówki, w jaki sposób tworzyć dostępne strony. Skierowana jest głównie do twórców witryn – *web-masterów*, programistów, grafików, projektantów (Paszkievicz, 2011, s. 9). Serwis, który tworzony był z pominięciem zasad zawartych w WCAG, może być trudny lub nawet niemożliwy do obsłużenia przez osobę starszą lub niepełnosprawną. Niestety, często występuje sytuacja, kiedy to użytkownik posiada technologie asystujące oraz umiejętności, a mimo to nie może skorzystać z danej strony internetowej – czyli zostaje skutecznie wykluczony. Wykluczenie to może obejmować całą funkcjonalność serwisu lub tylko jego wybraną część. Podstawowe kompetencje cyfrowe wśród seniorów i niepełnosprawnych również nie są na najwyższym poziomie, ponieważ jest to zaledwie 42% średniej krajowej. Zgodnie z rozwiązaniami do nich kierowanymi, można podzielić te osoby na niewidome lub niedowidzące, niesłyszące, o zaburzeniach funkcji kognitywnych, o zaburzeniach ruchowych oraz pozostałe grupy.

Zasady dostępności stron internetowych dla seniorów i osób niepełnosprawnych

W roku 1994 powstała organizacja World Wide Web Consortium (W3C) zajmująca się ustalaniem standardów tworzenia i przesyłania stron WWW. W organizacji zrzeszonych jest około 360 firm, ośrodków naukowych i instytucji z całego świata, między innymi IBM, Microsoft, Cisco, Adobe, Apple, Google czy Facebook (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 11–12). W3C przedstawia swoje założenia w formie rekomendacji, które nie mają mocy prawnej, lecz mimo to są stosowane w wielu krajach. W3C dzieli się na grupy tematyczne, z których każda zajmuje się inną dziedziną stron internetowych. Ważną grupą w kontekście omawianego w artykule tematu jest *Web Accessibility Initiative* (WAI – Inicjatywa Dostępności do Sieci) – zajmująca się dostępnością stron internetowych (Marcinkowski, 2014, s. 18). Grupa ta w 2008 roku opracowała zestaw wytycznych dla dostępności serwisów internetowych o nazwie WCAG 2.0. Dokument ten to zbiór zasad, których powinni przestrzegać projektanci i twórcy stron WWW, aby były one dostępne dla jak największego grona odbiorców. Najważniejsze zasady dokumentu obejmują takie zagadnienia, jak:

- percepcja – informacje oraz komponenty interfejsu muszą być przedstawione w dostępny dla użytkowników sposób,
- funkcjonalność – komponenty i nawigacja powinny pozwalać na interakcję z użytkownikiem,
- zrozumiałość – treść oraz sposób obsługi interfejsu muszą być zrozumiałe,

- rzetelność – treść musi być zaprojektowana w sposób rzetelny, aby była interpretowana w ten sam sposób przez wielu użytkowników, a także technologie asystujące (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 14).

Strony budowane w sposób dostępny **dla osób niedowidzących i niewidomych** muszą przede wszystkim być przygotowane do odczytywania ich treści za pomocą programów czytających (*screen reader*). W ten sposób, dzięki zastosowaniu mowy syntetycznej, osoby z ograniczeniami wzrokowymi mogą usłyszeć zawartość strony. Najczęściej wykorzystywanym oprogramowaniem typu *screen reader* są programy czytające JAWS, Window-Eyes i NVDA (Marcinkowski, 2014, s. 9). Programy te z założenia mają odczytywać całą zawartość strony internetowej – czyli kod źródłowy. Kod źródłowy składa się z bardzo dużej ilości linijek tekstu, często też jest bardzo chaotyczny. Czytanie i słuchanie go w całości trwałoby bardzo długo, a cały proces byłby nieefektywny. Dlatego programy te obsługują najważniejsze i najczęściej używane funkcje za pomocą skrótów klawiaturowych. Skróty te pozwalają na wykonanie takich przykładowych czynności, jak przejście do pierwszego nieodwiedzonego linku, przejście do pierwszego pola formularza czy rozpoczęcie czytania pierwszego nagłówka strony. Takie korzystanie ze strony internetowej jest możliwe jedynie wtedy, kiedy strona zaprojektowana jest prawidłowo. Wszystkie elementy strony, takie jak nagłówki, pola formularzy, linki czy obrazy powinny być odpowiednio opisane w kodzie HTML, tak aby osoba korzystająca z programu typu *screen reader* mogła łatwo się po niej poruszać.

W przypadku osób niedowidzących, najczęściej w użytkowaniu stron internetowych wykorzystywane są programy powiększające oraz pozwalające zmieniać kontrast. Podczas tworzenia serwisu internetowego należy więc zadbać o odpowiednio duże litery lub opcję ich powiększenia, a także o odpowiedni kontrast. Nie każdy użytkownik internetu zdaje sobie jednak sprawę z istnienia programów powiększających tekst. Dlatego, pomimo iż użytkownik może dysponować takim programem, warto dodać możliwość powiększania czcionki na stronie. Wtedy każdy, nawet nieświadomy dostępnych rozwiązań, będzie mógł powiększyć treść odpowiednio do swojej wady wzroku. Ważną kwestią w przypadku projektowania treści na stronie internetowej jest zachowanie tak zwanej zasady niezaburzonej linii tekstu. Tworząc treść strony, każdy projektant powinien założyć, że będzie ona czytana również przy pomocy narzędzi powiększających w postaci lupy. Treść powinna więc być ułożona w taki sposób, że gdy będzie czytana przez lupę, nie będzie wymagała częstego przechodzenia do kolejnego wiersza. Tekst ułożony w zbyt wąskich kolumnach będzie nieefektywny, ponieważ czytelnik zbyt często będzie musiał poruszać się lupą w pionie, natomiast tekst w zbyt długich linijkach będzie sprawiał, że czytelnik może się zgubić (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 23).

Zbyt niski kontrast sprawi, że nawet używając programu powiększającego, osoba niedowidząca nie będzie w stanie go przeczytać. Odpowiedni kontrast dotyczy nie tylko tekstu, ale i komponentów interaktywnych na stronie. Kluczowe elementy, jak na przykład wyszukiwarka na stronie, powinny być oznaczone kontrastowymi barwami. „Kontrast pomiędzy tekstem lub grafikami tekstowymi a tłem powinien być w stosunku 4,5 : 1” (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 65). Aby sprawdzić, czy kontrast na tworzonej stronie jest odpowiedni, można

wykorzystać program komputerowy, na przykład Contrast Analyser. Dodatkowym elementem, o który należy zadbać, jest także zagwarantowanie poprawnego działania funkcji systemu Windows „duży kontrast”. Jeśli osoba niedowidząca będzie chciała skorzystać z tej funkcji, kaskadowe arkusze stylów podczas tworzenia strony muszą być zastosowane poprawnie (Marcinkowski, 2014, s. 12), w przeciwnym wypadku omawiana funkcja nie zadziała. Poza wielkością i kontrastem, osoby niedowidzące mogą często mieć problem z rozpoznawaniem barw. W związku z tym, projektując stronę internetową, należy zadbać o to, aby nie było na niej informacji przekazywanej tylko i wyłącznie za pomocą kolorów.

Ostatnią kwestią szczególnie ważną dla osób z problemami wzrokowymi są dwie kontrastowe wersje strony. Wiele stron firmowych i korporacyjnych ma określone kolory ze względu na swoją strategię wizerunkową, marketingową czy po prostu względy estetyczne. Często są to kolory mało kontrastowe, takie jak szary i biały. Osoby bez problemów wzrokowych z łatwością odnajdują się na takich stronach, jednak osoby niedowidzące mają duży problem z ich przeglądaniem. W takich wypadkach, kiedy nie jest możliwe zachowanie odpowiedniego kontrastu tworzy się wersję alternatywną strony. Dostępna jest ona po wejściu w odpowiedni odnośnik na stronie głównej – zazwyczaj jest to znaczek wózka inwalidzkiego lub małej litery „a” w kolorze czarnym na kontrastowym, żółtym tle. Taka wersja strony wyświetla się w trybie tekstowym, bez elementów graficznych, czcionka jest odpowiednio powiększona, a jej kolor jest kontrastowy w stosunku do tła strony (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 26). Taka wersja strony jest przydatna również, kiedy w pomieszczeniu jest bardzo ciemno, a ekran komputera lub innego urządzenia, na którym wyświetlane są strony internetowe, świeci bardzo jasno. Problem pojawia się również w dzień, kiedy światło słoneczne może tak mocno świecić w ekran, że uniemożliwia przeglądanie. W takich sytuacjach idealnym rozwiązaniem są dwie wersje strony – jasna, na której świecące słońce nie będzie tak dużym utrudnieniem, do oglądania za dnia, oraz ciemna – która nie będzie obciążała oczu podczas przeglądania jej w ciemnym pomieszczeniu.

Osoby z częściową lub całkowitą utratą słuchu pozornie nie mają żadnych problemów w korzystaniu ze stron internetowych i dlatego nie muszą używać specjalnego oprogramowania ani specjalistycznego sprzętu. Dla takich osób problemem jest jednak odczytywanie informacji przekazywanych za pomocą materiałów audio oraz video. Problem nasila się również w związku z wciąż rosnącą liczbą portali wideo, takich jak YouTube, oraz ogólną tendencją do przekazywania treści w internecie za pomocą filmów. Taka forma zyskuje na popularności, ponieważ jest niezwykle skuteczna. Zbadano, że przeciętny internauta zapamiętuje około 10% informacji, które przeczyta, natomiast aż 50% tych, które usłyszy (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 33). Materiały tego typu, aby mogły być w pełni zrozumiałe, należy zawsze uzupełniać o trzy alternatywne metody tłumaczenia. Mogą to być napisy w filmie, tłumaczenie migowe lub ewentualnie umieszczenie obok materiału filmowego pliku zawierającego listy dialogowe i audiodeskrypcję. Umieszczenie odpowiednich napisów w materiale wideo nie musi być czasochłonną oraz drogą inwestycją, ponieważ obecnie na rynku istnieje wiele programów, które to umożliwiają i upraszczają. Napisy do filmu można więc wykonać samodzielnie, jednak przy bardziej skomplikowanych, dłuższych lub specjalistycznych materiałach zaleca się skorzystanie z usług

profesjonalistów. Sugerowany czas wyświetlania pojedynczego tekstu nie powinien być krótszy niż trzy sekundy oraz powinien mieścić się w dwóch liniach. Kolejne rozwiązanie to tłumaczenie na język migowy. Rozwiązanie to jest kosztowne i zawsze wymaga skorzystania z pomocy specjalisty tłumacza. Postać tłumacza wmontowana w film powinna być prezentowana na tle ciemnego prostokąta lub „wycięta” z tła oraz umieszczona w prawym lub lewym dolnym rogu filmu. Ostatnie rozwiązanie to umieszczenie dokumentu zawierającego listy dialogowe – do przeczytania dla osób niesłyszących, lub audiodeskrypcję – dla osób niewidomych. „Audiodeskrypcja to sztuka opisu, umożliwiająca osobom niewidomym i niedowidzącym usłyszenie obrazu, którego nie mogą zobaczyć” (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 35). W takim opisie, oprócz dialogów występujących w standardowym filmie, dodane są opisy sytuacji, miejsc, postaci i scenografii, które czyta lektor. Dobrze przygotowana audiodeskrypcja pozwala osobom niedowidzącym i niewidomym zrozumieć film niemal w takim samym stopniu, jak osobom w pełni sprawnym.

Osoby z **ograniczonymi zdolnościami manualnymi kończyn górnych** muszą podczas przeglądania stron internetowych mieć możliwość ich obsługi za pomocą klawiatury. To rozwiązanie sprawdza się lepiej od używania tradycyjnej myszy komputerowej, której obsługa wymaga precyzji i opanowanych ruchów ręki. Dostępna strona charakteryzuje się tym, że bez użycia myszki ani zewnętrznych urządzeń wspomagających, a jedynie przy użyciu klawiatury, użytkownik jest w stanie skorzystać ze wszystkich jej funkcjonalności, takich jak nawigacja, formularze, wyszukiwarki i innych (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012). W przypadku poważniejszych deficytów ruchowych, kiedy nie istnieje możliwość obsługi ani myszy, ani standardowej klawiatury, stosowane są specjalistyczne sprzęty i oprogramowanie asystujące.

W przypadku **osób starszych, bez sprecyzowanych niepełnosprawności i znaczących dysfunkcji** również warto stosować zasady dostępności stron, aby ułatwić im korzystanie z nich. Wraz z wiekiem, co jest naturalne, pojawiają się różne schorzenia i niedomagania utrudniające korzystanie z nowych technologii. Może to być pogarszający się wzrok, słuch, percepcja, problemy ruchowe oraz wtórny analfabetyzm (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 28). Warto więc tworzyć strony intuicyjne w obsłudze – proste, czytelne, o zrozumiałych i rzetelnych treściach. Podstawowe elementy, o które warto zadbać, mając na uwadze osoby starsze, to oznaczanie pozycji, na której użytkownik znajduje się na stronie. Osoby takie często mają problemy z zapamiętywaniem, dlatego też przydatne dla nich będzie informowanie na bieżąco, gdzie aktualnie się znajdują. Rozwiązaniem może być wyróżnienie odpowiedniej pozycji w menu, na przykład poprzez jej podkreślenie lub oznaczenie innym kolorem. Dodatkowo, tytułowanie stron odpowiednimi określeniami pozwala łatwiej zorientować się w mapie strony. Kolejnym problemem osób starszych może być problem z szybkością i selekcją przetwarzanych informacji. W natłoku informacji osoba taka może mieć problem z oddzieleniem informacji ważnych, poszukiwanych, od reklam czy niepotrzebnych opisów. Z badań nad użytecznością stron wiadomo, jak wygląda ruch gałek ocznych użytkownika po stronie internetowej, co obrazuje, w jakich miejscach warto umieszczać informacje. Dodatkowo, najważniejsze treści mogą być wyróżnione większą czcionką lub kolorem. Serwis zyska zadowolonego użytkownika, który z pewnością jeszcze do

niego powróci, a użytkownik odnajdzie to, czego szukał. W przypadku starszych użytkowników ważna jest również odpowiednia obsługa komunikatów na stronie. Takie komunikaty muszą jasno informować o błędach oraz sposobach ich rozwiązania, na przykład podczas wypełniania formularza zakupów online. Dzięki takim informacjom nawet użytkownik, który rzadko korzysta z takiej formy zakupów, prawdopodobnie będzie w stanie sam poprawić błąd i wykonać skutecznie wybrane akcje w serwisie. Po prawidłowym wykonaniu czynności powinien pojawić się komunikat opisujący, jakiej akcji dokonał przed chwilą użytkownik, co ona oznacza oraz jakie będą kolejne kroki. Pomocne przy takich komunikatach będą powszechnie rozpoznawalne ikony. Ostrzeżenie lub komunikat o błędzie warto dodatkowo oznaczyć czerwonym krzyżykiem lub znakiem stop (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 31). Komunikaty potwierdzające poprawne wykonanie operacji można oznaczać przyjaznymi ikonami, co wzmocni pewność siebie użytkownika i pomoże w pozytywnym nastawieniu do wykonania dalszych akcji w serwisie.

Duże znaczenie w tworzeniu witryn WWW mają znaczniki semantyczne języka HTML. Podczas tworzenia strony warto zwrócić szczególną uwagę na znaczenie danego fragmentu tekstu. Każdy link, nagłówek, lista wypunktowana, tabela i inne podobne elementy, powinny mieć odpowiednie nazwy. Znaczniki formatujące i semantyczne powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Znaczniki formatujące w kodzie HTML, takie jak na przykład pogrubienie „”, powinny być stosowane jedynie w celach estetycznych, nigdy do zaznaczania ważnych informacji. Zaleca się nawet, aby w ogóle nie stosować znaczników formatujących w kodzie HTML, a formatowanie wykonać za pomocą Kaskadowych Arkuszy Stylów CSS. Znaczniki semantyczne, na przykład „<h1>” dla nagłówków, mają duże znaczenie dla osób z dysfunkcjami wzroku, które korzystają z programów czytających ekran, dlatego powinny być używane często i w sposób poprawny. Stosując Kaskadowe Arkusze Stylów należy mieć na uwadze, aby strona zachowała swoje właściwości także po ich wyłączeniu lub gdy użytkownik skorzysta z programu czytającego ekran. Sekwencja nawigacji i czytania kodu HTML powinna być logiczna i intuicyjna, aby użytkownik niedowidzący lub niewidomy mógł odnaleźć się w serwisie. Dobrze skonstruowany semantyczny kod HTML pozwala na przejrzyste i efektywne korzystanie ze strony przez osoby starsze. Treści, które tworzy się i prezentuje na stronie, powinny mieć możliwość prezentacji na kilka sposobów, bez utraty informacji czy struktury.

Każdy element graficzny, którego nie będzie mogła zobaczyć osoba niedowidząca lub niewidoma, musi być oznaczony tekstowo. Wtedy program typu *screen reader* będzie w stanie odnaleźć ten element i go nazwać, dając użytkownikowi informację o jego istnieniu. W tym celu każde zdjęcie, obrazek, ikona, animacja, wykres lub inny element graficzny powinien w kodzie HTML mieć uzupełniony atrybut „alt” zgodnie z jego treścią. Jeżeli obraz lub grafika nie pełni żadnej funkcji na stronie, a jest jedynie ozdobnikiem, wtedy atrybut „alt” należy zostawić pusty, aby *screen-reader* go pominął (Marcinkowski, 2014, s. 24). Jeżeli grafika jest jednocześnie odnośnikiem, to oprócz podstawowej informacji powinno się także dołączyć informację, co się stanie po wejściu w link (na przykład przejście do podobnej tematycznie strony lub do serwisu pogodowego). Takie poprawne oznaczanie informacji nietekstowej i przetwarzanie jej przez program dla osoby z dysfunkcjami wzroku nazywane jest płynną transformacją treści. Nie powinno

się także zastępować informacji tekstowych obrazkami. Na przykład zamieszczanie informacji kontaktowych – ulica, miasto, numer telefonu – w formie grafiki jest niepotrzebnym utrudnieniem dla osób, które korzystają z programu czytającego. Zamiast tego lepiej wypisać te dane w kodzie HTML jako zwykły tekst.

Nagłówki to bardzo ważny element informacyjny dla osób z dysfunkcjami. Osoby widzące, niezależnie od konstrukcji strony, zazwyczaj potrafią bardzo szybko się w niej odnaleźć. Osoby niedowidzące i niewidome mogą to zrobić przy użyciu programu czytającego i specjalnych skrótów klawiszowych, które pozwolą im błyskawicznie przemieszczać się po nagłówkach i odnajdywać poszukiwane informacje. Aby móc to zapewnić, nagłówki powinny być stosowane systematycznie i konsekwentnie. Jeśli założymy, że nagłówek „<h1>” będzie zawierał nazwę i tytuł serwisu, a na podstronach nazwy działów, to nagłówek „<h2>” powinien opisywać nagłówki działów z menu głównego. Nagłówki są drugim najważniejszym elementem w budowie dostępnych serwisów dla osób niedowidzących i niewidomych. Ułatwiają one nawigowanie po stronie oraz odbieranie informacji. Skrótów klawiaturowe pozwalają użytkownikowi szybko i efektywnie poruszać się po nich, jeżeli są prawidłowo skonstruowane przez twórcę witryny.

Czcionka używana na stronie internetowej również ma znaczenie. W przypadku osób w pełni sprawnych znaczenie mogą mieć kwestie przyzwyczajenia lub względy estetyczne. Dla osób korzystających z technologii asystujących najlepszym rozwiązaniem są czcionki nieszeryfowe, proste i niezdobione. Przykładami takich czcionek są Arial, Tahoma, Helvetica czy Verdana (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 39). Czcionki szeryfowe, czyli posiadające ozdobne zakończenia liter, są bardziej męczące dla oczu oraz nieczytelne w przypadku znacznego pomniejszenia. Nie ma natomiast konkretnych wytycznych co do wielkości czcionki, ponieważ jest to kwestia indywidualna. Powszechnie wiadomo, że zbyt mała czcionka męczy wzrok, nawet w przypadku osób w pełni zdrowych. Z kolei czcionka zbyt duża wygląda nieestetycznie i zajmuje zbyt wiele miejsca na ekranie. Każdy użytkownik powinien sam dopasować wielkość tekstu do swoich możliwości i upodobań. Najlepszym rozwiązaniem w tej sytuacji są więc czcionki skalowalne, czyli posiadające możliwość powiększania i pomniejszania. Na stronie taka możliwość oznaczona jest trzema literami „A”, pisanymi od najmniejszej do największej. Oznaczenie to jest intuicyjne i daje dużą szansę na rozpoznanie nawet przez użytkownika, który dopiero uczy się korzystania z komputera i internetu.

Projektując stronę, należy mieć także na uwadze mogące występować wśród użytkowników problemy z rozróżnianiem barw. W przypadku ustalania zasad oznaczania linków ma to kluczowe znaczenie, ponieważ jeżeli link w tekście będzie oznaczony jedynie kolorem – może pozostać dla osoby z dysfunkcją niezauważony. Według badań, nawet osoby bez żadnych wad wzroku i widzenia barw często nie zwracają uwagi na tak oznaczony link, nie spodziewając się, że może on być odnośnikiem. Dlatego ustalono standard, który mówi, że link, oprócz oznaczenia innym od tekstu kolorem, musi być także oznaczony podkreśleniem. Ogranicza to używanie podkreśleń i innych wyróżnień w samym tekście, aby nie powodować chaosu informacyjnego. Link powinien być od razu i bez żadnych wątpliwości rozpoznawalny przez użytkownika. W przypadku linków typu „czytaj więcej” również należy poczynić niewielkie zmiany w ich

opisywaniu, mając na uwadze osoby niedowidzące i niewidome korzystające z programów czytających. Użytkownik bez dysfunkcji może z łatwością przypisać tego typu link do artykułu, ponieważ zazwyczaj znajdują się one tuż obok siebie. Osoba niedowidząca lub niewidoma, posługująca się klawiaturą i *screen readerem*, która odsłucha jedynie komunikat lektora o treści „czytaj więcej”, nie będzie wiedziała, czego odsyłacz dotyczy. Dlatego warto wprowadzić niewielką zmianę w odnośnikach i zamiast krótkiego „czytaj więcej” pisać pełną wersję, na przykład „czytaj więcej o naszej firmie”, „czytaj więcej o naszych produktach”.

Nawigowanie w serwisie również jest niezwykle ważne, zwłaszcza dla użytkowników starszych, często dopiero wkraczających w świat cyfrowy. Wchodząc na stronę, która jest dla nich zupełnie nowa, i widząc natłok informacji i brak przejrzystego menu – mogą się zgubić i chcieć jak najszybciej opuścić stronę. Dlatego podstawą rzetelnego serwisu internetowego jest prawidłowo i konsekwentnie zbudowane menu. Do opisu poszczególnych podstron najlepiej jest używać tekstu zamiast grafiki. Standardem jest stosowanie pionowego menu po lewej stronie lub poziomego u góry strony. Nazwy podstron powinny być krótkie i zwięzłe, na przykład: O firmie, Produkty, Cennik, Kontakt (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 44). Menu powinno mieć płaską strukturę, a jeśli to konieczne, powinno zawierać najwyżej dwa zagnieżdżenia, ponieważ utrudniają one nawigowanie osobom z dysfunkcjami.

Do budowy strony nie należy także stosować tabel, ponieważ każdy ich element w kodzie HTML to dla programu czytającego ekran dodatkowy znak, który będzie odczytywany. W takim wypadku osoba niewidoma chcąc poznać konkretne informacje ze strony będzie co chwilę otrzymywała informację, w jakim wierszu i kolumnie się znajduje. Takie niepotrzebne komunikaty w zbyt dużej ilości zaburzają odbiór pożądaných informacji i skutecznie utrudniają poruszanie się po niej. Tabele na stronach internetowych mogą być natomiast używane do przedstawiania dat w kalendarzu, zestawień czy statystyk, wtedy spełniają swoją funkcję.

Tworząc nawigację oraz komunikaty dla użytkownika na stronie i chcąc zapewnić ich dostępność także dla osób z różnymi dysfunkcjami, nie należy opierać ich działania na zmysłach. Oznacza to, że nie powinno się opisywać zdarzeń, instrukcji oraz działań za pomocą kolorów, obrazów lub dźwięków. Przykładowo, tworząc formularz, zawsze pewne pola są konieczne do uzupełnienia, a inne opcjonalne. Oznaczenie pól wymaganych jedynie za pomocą koloru nie będzie dla osoby niewidomej czytelne. Powinno się, oprócz wyróżnienia kolorystycznego, dodać dodatkową instrukcję lub oznaczenie tekstowe na przykład „*” lub „(pole wymagane)”.

Projektując stronę z podkładem muzycznym, dźwiękami powiadomień czy filmami, należy wziąć pod uwagę, że osoba korzystająca z programu czytającego będzie miała zakłócony przekaz. Dźwięki odtwarzane automatycznie na stronie będą nakładać się z głosem lektora, który czyta zawartość strony. Aby strona była poprawnie zbudowana, należy ustalić, że dźwięki odtwarzane automatycznie nie mogą trwać dłużej niż trzy sekundy lub dać użytkownikowi możliwość ich włączania i wyłączania w dowolnym momencie (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 65).

Kolejnym elementem, o który należy zadbać projektując dostępną dla wszystkich użytkowników stronę, jest stosowanie zabezpieczenia antyspamowego typu „Captcha”. Jego użycie

ma wykluczyć działania robotów na stronie i polega na przepisaniu przez użytkownika zniekształconych liter lub cyfr z obrazka. Obrazek został skonstruowany w taki sposób, aby tylko człowiek potrafił odczytać z niego tekst. Niestety, dla osoby niedowidzącej lub niewidomej takie ograniczenie wyklucza dalsze korzystanie z funkcjonalności serwisu. Podpisanie obrazka przy użyciu atrybutu „alt” tak, aby *screen reader* mógł je odczytać, niestety mija się z celem, ponieważ wykorzystywałyby to roboty spamujące. Dlatego też nie zaleca się stosowania takiego rozwiązania. Jeżeli jednak jest to konieczne, powinno się zapewnić również możliwość odsłuchania nagranych znaków w postaci audio lub zastosowanie prostego pytania lub zagadki matematycznej (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 53). Takie rozwiązanie wykluczyłoby działalność robotów i pozwoliłoby osobom z dysfunkcjami w pełni korzystać z serwisu.

Warto wspomnieć także o wyborze technologii, w jakiej wykonywany jest cały serwis. Niestety, bardzo popularna technologia Flash wykorzystywana jest w sposób wykluczający osoby z dysfunkcjami z możliwości oglądania stron. Wbrew pozorom możliwe jest dostosowanie stron wykonanych w tej technologii do wymagań dostępności serwisów, jednak wśród twórców i projektantów wciąż nie ma tendencji do takiego projektowania. Strony stworzone w tej technologii nie posiadają struktury znanej z kodu HTML. Nie ma w nich struktury nagłówków, opisu zdjęć czy standardowych linków. Dla programu czytającego ekran taka strona odbierana jest jako obiekt niedostępny. Dokument WCAG 2.0. rekomenduje używanie technologii Flash, ale jedynie w elementach, a nie w budowaniu całościowym serwisu (Marcinkowski, Marcinkowski, 2012, s. 38). Dzięki temu serwisy będą mogły wykorzystać bardzo atrakcyjne elementy Flasha oparte na wizualnej warstwie oraz ruchu, zachowując przy tym dostępność, funkcjonalność i odpowiednią nawigację dla osób z dysfunkcjami.

Badanie i dostępność stron według standardów WCAG

Badanie serwisów internetowych pod względem ich dostępności dla osób starszych i niepełnosprawnych może odbywać się na dwa sposoby. Pierwszym z nich jest ocena serwisu według kryteriów wyznaczonych przez Fundację Widzialni w dokumencie WCAG 2.0. Analizie poddaje się budowę i wygląd strony internetowej, sprawdzając zgodność wybranych elementów z wytycznymi dokumentu. Na potrzeby tego artykułu zbadano aspekty dostępności dla seniorów Oficjalnego Portalu Miasta Szczecin – www.szczecin.eu. Badanie to przeprowadzono na podstawie oceny eksperckiej według kryteriów dokumentu WCAG 2.0. Badanie przeprowadził student Uniwersytetu Szczecińskiego Andrzej Zajdel. Zrzut ekranowy strony głównej omawianego portalu przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Zrzut ekranowy strony głównej serwisu www.szczecin.eu

Źródło: www.szczecin.eu (30.04.2017).

Serwis dzieli treść według konkretnych grup odbiorców. Zakładka „Odwiedź Szczecin” przeznaczona jest dla turystów, którzy planują odwiedzić miasto bądź aktualnie się w nim znajdują i szukają ciekawych wydarzeń oraz wartych zwiedzenia zabytków. Kolejna zakładka o tytule „Społeczność” dotyczy mieszkańców miasta i związana jest z codziennymi sprawami i wydarzeniami. Zakładka „Inwestuj” to opis Szczecina pod względem ekonomicznym, mający zachęcić potencjalnych inwestorów do rozpoczęcia w tym mieście działalności biznesowej. Kolejna zakładka „Studium” to informacje dla szczecińskich studentów o akademickich konkursach, stażach i szczecińskich uczelniach. Ostatnia zakładka „O Szczecinie” to treści opisujące miasto i obecną strategię promującą Szczecin – „Floating Garden”.

Na stronie głównej najważniejszymi elementami są zmieniające się aktualności z życia miasta wraz z krótkimi notkami informacyjnymi, interaktywne kalendarium wydarzeń, odnośniki do serwisów społecznościowych oraz informacje o inspirujących ludziach, miejscach i ciekawych wydarzeniach. Z prawej strony znajduje się także pionowa zakładka informująca o możliwości zapisania się do newslettera portalu.

Stopka strony zawiera najważniejsze informacje kontaktowe, odnośnik do subskrypcji RSS, informacje o autorach i partnerze technicznym portalu oraz dokument określający politykę prywatności serwisu.

Pod względem funkcjonalnym serwis zawiera możliwość kontaktu online, subskrypcję RSS oraz przeglądanie strony w języku angielskim i niemieckim. Portal oferuje swoim

użytkownikom, w szczególności mieszkańcom miasta, podgląd ulic z kamery na żywo, możliwość odwiedzenia kanału w serwisie YouTube oraz słuchanie Radia Szczecin online.

Analizę serwisu wykonano biorąc pod uwagę zastosowanie się twórców do wytycznych przedstawionych w dokumencie WCAG. Pod uwagę brano zarówno kod źródłowy strony, jak i jej wygląd wyświetlający się w przeglądarce. Wyniki przeprowadzonych testów przedstawiono w tabeli 1. Cechy serwisu oceniane były w skali od jednego do pięciu, gdzie jeden oznaczało brak spełnienia wymogów dostępności, natomiast pięć – spełnienie wymagań w całości.

Tabela 1. Analiza dostępności serwisu www.szczecin.eu

Kryterium oceny	Ocena
Informacja nietekstowa	5 – atrybuty „alt” są podpisane nazwami alternatywnymi dla obrazków, podpisy są konsekwentne i logiczne
Napisy (nagranie)	1 – brak napisów w filmach
Audiodeskrypcja (nagranie)	1 – brak audiodeskrypcji do filmów
Język migowy (nagranie)	1 – brak tłumaczenia na język migowy w filmach
Informacje i jej związki	5 – konstrukcja strony prawidłowa do odczytania przez program typu <i>screen reader</i> , brak konstrukcji opartej na tabelach
Charakterystyki zmysłowe – użycie koloru	1 – brak oznaczeń, które pola formularzy są wymagane, informacja pojawia się dopiero po próbie wysłania formularza, błędne oznaczenie pól wymaganych kolorem
Captcha	1 – tradycyjne zastosowanie rozwiązania Captcha, brak możliwości odsłuchania dla osoby niedowidzącej lub niewidomej lub zamiany na zagadkę logiczną
Kontrola dźwięku	nie dotyczy, brak muzyki na stronie
Kontrast (minimalny)	3 – około 11% treści strony nie spełnia wymagań kontrastu ustanowionych przez W3C
Zmiana rozmiaru tekstu	1 – brak opcji powiększania czcionki
Grafiki tekstowe	1 – są na stronie informacje opisane w grafice zamiast tekstowo
Klawiatura	2 – utrudniona możliwość obsługi strony za pomocą klawiatury
Tytuł strony	5 – każda strona posiada odpowiedni do jej zawartości tytuł
Wiele dróg	2 – na stronie istnieje tylko wyszukiwarka
Nagłówki i etykiety	5 – poprawne i logiczne nazwy nagłówków i etykiet
Widoczność zaznaczenia	1 – brak oznaczenia elementu, na którym użytkownik się znajduje, poruszając się przy pomocy klawiatury
Lokalizacja	1 – brak tak zwanej ścieżki okruszków – listy stron nadrzędnych, które użytkownik odwiedził
Język strony	5 – język określony w atrybucie „xml:lang”
Identyfikacja błędów	5 – odpowiednie komunikaty w formularzu, wskazujące na konkretne pola
Etykiety lub instrukcje	1 – brak instrukcji wprowadzania danych

Opracowanie własne.

Wyniki przeprowadzonej oceny nie świadczą pozytywnie o dostępności badanego serwisu. Jest to tym bardziej zauważalne, że jest to portal miejski, który powinien być tworzony przez profesjonalistów i uwzględniać w swoim projekcie także osoby starsze. Elementem, który najgorzej wpływał na użytkowanie strony przez takie osoby, był brak możliwości powiększania czcionki tekstu. Każda strona internetowa powinna być czytelna, zwłaszcza strona portalu miejskiego. Nie wszystkie osoby starsze i niedowidzące korzystają ze specjalnych programów

powiększających lub w ogóle wiedzą o ich istnieniu. Takie narzędzie powinno znajdować się na każdej stronie, niezależnie od tego, czy użytkownicy używają własnych aplikacji do tego przeznaczonych. Osoba, która z trudnością czyta drobny druk, nie pozostanie długo w serwisie, ponieważ czytanie będzie męczące dla oczu. Serwis otrzymał pod tym względem najniższą notę.

Bardzo nisko oceniono zastosowanie zabezpieczenia antyspamowego „Captcha”. Rozwiązanie to zastosowano w sposób niemożliwy do wykonania przez osobę niedowidzącą i niewidomą – jedynie jako standardowy obrazek, w którym przedstawiane są zniekształcone cyfry i litery. Zabrakło rozwiązania tego problemu w formie nagrania audio lub przynajmniej zamiany formy obrazka na prostą zagadkę matematyczną. Elementem słabo dostosowanym była również możliwość poruszania się po stronie za pomocą klawiatury. Jest to wymóg bardzo ważny, ponieważ przy użyciu niewielkich nakładów pracy ze strony twórców pozwala osobie z dysfunkcjami manualnymi w pełni korzystać z funkcjonalności serwisu. Nawigacja w serwisie za pomocą klawiatury była możliwa, jednak w znacznym stopniu utrudniona, ponieważ aktywne elementy nie były w żaden sposób podświetlone ani zaznaczone, przez co użytkownik korzystający z klawiatury nie wie, gdzie aktualnie się znajduje i co może zrobić dalej. W serwisie zastosowano również bardzo niekorzystne rozwiązania w kwestii dostępności w postaci grafiki tekstowej. Umieszczono odnośniki do zakładek strony, których podpisy znajdują się w grafice razem ze zdjęciem. Dla programu czytającego ekran pozostaną one niezauważone, ponieważ czyta on jedynie tekst umieszczony w kodzie HTML, a nie tekst umieszczony w grafice. Portal otrzymał w tym aspekcie najniższą ocenę.

Kolejnym negatywnym elementem na stronie była nieprawidłowa charakterystyka komponentów. W dostosowywaniu stron do osób starszych szczególną uwagę zwraca się na to, aby nie opisywać elementów na podstawie ich charakterystyk zmysłowych. Niestety, w serwisie www.szczecin.eu pola formularzy w ogóle nie były oznaczone, a po próbie wysłania błędnych danych zostały one jedynie podświetlone kolorem czerwonym oraz wyświetlił się komunikat, aby je poprawić. Osoba korzystająca z programu czytającego ekran nie będzie w stanie stwierdzić, które pola ma poprawić. Również dla osób mających problemy ze słuchem strona jest źle dostosowana. Nagrania wideo, które zamieszczane są na profilu szczecińskiego portalu w serwisie YouTube, nie posiadają ani tłumaczenia na język migowy, ani nawet tak podstawowego i prostego w wykonaniu rozwiązania, jakim są napisy do filmu. Nie udało się odnaleźć także materiałów audiodeskrypcyjnych dotyczących któregośkolwiek z zamieszczonych przez portal filmów. Taka forma zamieszczania filmów jest ogromnym utrudnieniem dla osób niedosłyszących oraz niedowidzących i niewidomych. Niestety, serwis nie zapewnił im żadnej alternatywy, dlatego została mu przyznana najniższa ocena. Serwis nie posiadał ścieżki, która opisuje historię przeglądanych stron w formie tak zwanych „okruszków chleba”. Oznacza to, że pod menu nie wyświetla się lista odwiedzonych stron, która mogłaby znacząco podnieść dostępność serwisu dla osób starszych, często gubiących się w serwisach internetowych. To kryterium w ogóle nie zostało spełnione.

Na stronie znajdowały się także elementy, których zastosowanie było poprawne względem osób starszych. Bardzo wysoko oceniono tytuły stron. Wszystkie podstrony serwisu posiadały

logiczne i konsekwentnie nadawane nazwy, które mówiły użytkownikowi, gdzie aktualnie się znajduje. Dzięki temu program czytający ekran może skutecznie i efektywnie prowadzić użytkownika po serwisie. Poprawne nazwy nagłówków oraz etykiety nadane były w sposób, który ułatwia użytkownikowi korzystanie z serwisu. Również identyfikacja błędów działała na stronie poprawnie pod względem dostępności. Podczas wypełniania formularza wyświetlają się pomocne komunikaty sugerujące wpisywany typ treści oraz informujące o wykonywanych akcjach. Kryterium to zostało ocenione bardzo dobrze. Pozytywnie ocenione zostało również zastosowanie tekstu alternatywnego w atrybucie „alt” na całej stronie. Wszystkie obrazki mające przedstawiać treści zamieszczone na stronie były podpisane, a nazwy logiczne i jednoznaczne. Umożliwia to programowi czytającemu ekran przeczytanie nazw zastępczych dla obrazka, a użytkownikowi – zrozumienie zawartości strony. W przypadku obrazków, które były jedynie ozdobnikami, elementami grafiki, atrybut „alt” został słusznie pominięty i pozostawiony pusty, aby program go nie odczytywał. Takie zastosowanie informacji nietekstowej dało serwisowi najwyższą ocenę spełnienia tego wymogu.

Pozytywnym elementem serwisu była także jego konstrukcja. Twórcy strony używali znaczników zgodnie z ich pierwotnym przeznaczeniem, dzięki temu strona nie jest tworzona w oparciu o tabele. Pozwala to osobom niedowidzącym i niewidomym sprawnie i efektywnie poruszać się po tym serwisie, bez napotykania problemów w postaci źle oznaczonych elementów. Taka struktura strony zapewniła serwisowi najwyższą możliwą ocenę względem omawianego kryterium. Język strony to kolejne kryterium ocenione pozytywnie, na ocenę bardzo dobrą. W kodzie znajduje się informacja o języku strony, atrybut „xml:lang” wypełniony został poprawnie. Pozwala to programom czytającym stronę dostosować wymowę, składnię i akcent do języka, w którym prezentowana jest strona. Osobie niedowidzącej lub niewidzącej w znacznym stopniu podnosi to komfort korzystania z serwisu.

Kryterium, które strona spełniła jedynie częściowo, był aspekt wielu dróg. Serwisy, aby spełnić to kryterium, powinny posiadać co najmniej dwa z wymienionych elementów: spis treści strony, mapę serwisu, wyszukiwarkę, listę powiązanych podstron lub listę wszystkich podstron. Badany serwis posiadał tylko wyszukiwarkę, dlatego otrzymał ocenę dopuszczającą. Kontrast elementów strony oceniony został na ocenę dostateczną na podstawie narzędzia dostępnego online – „AccessKeys”. Oceniono, że około 11% procent treści nie spełnia wymagań postawionych przez organizację W3C.

Podsumowanie

Ocena portalu miejskiego Miasta Szczecin wykazała duże braki jeśli chodzi o dostępność serwisu. Wnioski z tego badania prezentowane są poniżej w formie zaleceń, których realizacja podniesie dostępność serwisu.

1. Dodanie możliwości powiększania czcionki. Obecnie nie ma na stronie takiej możliwości, a mogłoby to ułatwić i podnieść komfort korzystania z serwisu nie tylko osobom starszym.

2. Dodanie wersji alternatywnych serwisu o różnych kontrastach. Jedna wersja serwisu, w dodatku na białym tle, to stanowczo niewystarczający wynik dla serwisu miejskiego. Powinna zostać dodana co najmniej jedna wersja kontrastowa, najlepiej w wersji „żółte litery na czarnym tle”.

3. Pod menu poziomym warto dodać także tak zwaną ścieżkę okruszków, czyli krótką historię odwiedzanych stron nadrzędnych – pozwoli to seniorom łatwiej odnaleźć się w serwisie.

4. W celu poprawienia dostępności, zmianie powinien ulec również sposób zabezpieczania formularzy narzędziem „Captcha”. Do obrazka, który użytkownik przepisuje do formularza, powinna zostać dodana możliwość odsłuchania znaków. Zgodnie z opinią badanych seniorów, innym dobrym rozwiązaniem stosowanym na niektórych stronach internetowych jest zastępowanie obrazka prostą zagadką matematyczną lub logiczną.

5. Należy także poprawić sposób poruszania się po serwisie przy użyciu klawiatury. Elementy aktualnie wybrane muszą być podświetlone, aby dać użytkownikowi informację o tym, gdzie aktualnie się znajduje.

6. Elementy graficzne zawierające informacje tekstowe powinny zostać zmienione lub całkowicie usunięte albo zapisane jako zwykły tekst dostępny do przeczytania dla programu typu *screen reader*.

7. Należy poprawić funkcjonowanie formularzy. Kiedy zwracają one informacje o błędnie wypełnionych polach, powinny wskazywać konkretnie, które pola zostały wypełnione błędnie, używając ich nazw. Dotychczasowe oznaczanie tych pól jedynie poprzez użycie koloru nie sprawdza się i dla osoby korzystającej z programu czytającego ekran nie wniesie żadnych informacji. Poprawnie funkcjonujące formularze na stronie są w opinii badanych jednym z kluczowych aspektów dostępności i użyteczności strony.

8. Filmy zamieszczane przez portal w serwisie YouTube wymagają dopracowania. Biorąc pod uwagę dostępność filmów dla osób starszych, niedosłyszących lub niedowidzących, powinno się dodać do nich odpowiednio duże napisy oraz tłumaczenie na język migowy. Dobrą praktyką jest także dodawanie, przynajmniej do kilku najważniejszych filmów, audiodeskrypcji. Jest to rozwiązanie kosztowne i czasochłonne, jednak korzystającemu z niego użytkownikowi zapewnia doznania niemal równe z tymi, których doświadcza użytkownik bez dysfunkcji, oglądając standardowy film.

Nie wszystkie elementy serwisu były oceniane tak negatywnie. Są w serwisie elementy, które już teraz dostosowane są do potrzeb osób starszych. Istnieją wytyczne, które zostały w 100% spełnione przez twórców serwisu. Do najlepszych rozwiązań zastosowanych na stronie należały:

- tytuły podstron serwisu, nagłówki stron oraz etykiety – na każdej stronie były odpowiednio nadane i konkretnie informowały użytkownika o zawartości,
- poprawnie wypełnione atrybuty „alt” dotyczące obrazków w kodzie HTML; każdy obrazek posiadał odpowiedni podpis, który sprawia, że programy czytające ekran mogą efektywnie przedstawiać użytkownikowi treść strony,
- komunikaty informujące o akcjach w serwisie działały poprawnie, pomagając użytkownikowi dzięki przydatnym informacjom i poradom.

Wykluczenie cyfrowe to wyjątkowo negatywny element społeczeństwa informacyjnego. Mimo wielu inicjatyw i starań zmierzających do włączania cyfrowego, nadal bardzo duża część Polaków pozostaje bez możliwości uczestnictwa w świecie cyfrowym. Omija ich tym samym nie tylko rozrywka, ale i możliwość wzbogacenia swojego życia w sferach społecznych i zawodowych.

Senior wkraczający w świat komputerów i internetu może mieć bardzo duży problem z odnalezieniem się w teraźniejszych serwisach i programach, których liczba rośnie, a jakość nieraz spada.

Spółeczeństwo informacyjne wciąż się rozwija, a tendencja ta nie zwalnia, ale nabiera coraz większego tempa. Trudno o pozytywną refleksję na temat wykluczenia cyfrowego seniorów w kontekście rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Po przeprowadzonych testach kreuje się raczej obraz coraz bardziej powiększającej się grupy tych, którzy nie potrafią nadążyć za pędzącym rozwojem nowych technologii.

Literatura

- Gajda, M. *WCAG 2.0 w skrócie – 25 najważniejszych zasad*. Pobrano z: <http://dostepnestrony.pl/arttykul/wcag-2-0-w-skracie/> (17.08.2015).
- Gunkel, D. (2003). Second Thoughts: Toward a Critique of the Digital Divide. *New Media & Society*, 5 (4), 501.
- Jasiewicz, J., Filiciak, M. (red.) (2015). *Ramowy Katalog Kompetencji Cyfrowych*. Warszawa: Centrum Cyfrowe Projekt: Polska.
- Krawiec, M. (2011). *Jak pokonać strach przed komputerem*. Warszawa: IPiSS.
- Kryńska, E., Kukulak-Dolata, I. (2011). Wprowadzenie – kontekst rozważań. W: Ł. Arendt (red.), *Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu na Mazowszu – priorytety strategiczne*. Warszawa: IPiSS.
- Marcinkowski, A., Marcinkowski, P. (2013). *WCAG 2.0. Podręcznik dobrych praktyk*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Marcinkowski, P. (2014). *Jak zaprojektować i uruchomić prostą stronę internetową?* Białystok: Fundacja Wspomaganie Wsi.
- Olcoń-Kubicka, M. (2011). Wprowadzenie. W: M. Olcoń-Kubicka (red.), *Internet wzbogacił moje życie*. Warszawa: Wydawnictwo Exit.
- Paszkiwicz, D. (2011). *Dostępność stron internetowych – podręcznik na temat dobrych rozwiązań w projektowaniu dostępnych serwisów internetowych dla osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności*. Warszawa: Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych.
- Rzadkowska, M. (2008). Przewycięzanie nierówności w dostępie do technologii społeczeństwa informacyjnego. W: A. Szewczyk (red.), *Fenomen Internetu*. T. 1. Szczecin: Hogben.
- Szymanek, V. (2014). Podniesienie poziomu motywacji, świadomości, wiedzy oraz umiejętności w zakresie wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych. W: V. Szymanek (red.), *Spółeczeństwo informacyjne w liczbach 2014*. Warszawa: Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji.
- Van Dijk, J. (2010). *Spółeczne aspekty nowych mediów, analiza społeczeństwa sieci*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

SENIORS AND PEOPLE WITH DISABILITIES IN THE INFORMATION SOCIETY. WEBSITES AVAILABILITY

KEYWORDS | information society, seniors, people with disabilities, websites

ABSTRACT | The article presents the problem of digital and informational exclusion of seniors and people with disabilities. The rules for designing and building websites for the target audience are listed. Then a survey of the selected web site according to certain standards was carried out and test conclusions were drawn.

MODEL SYNCHRONIZACJI DANYCH SYSTEMÓW MOBILNYCH DOSTĘPNYCH W RAMACH USŁUG CLOUD COMPUTING

DR GRZEGORZ WOJARNIK

Uniwersytet Szczeciński
e-mail: grzegorz.wojarnik@usz.edu.pl

SŁOWA KLUCZOWE

cloud computing, synchronizacja danych, urządzenia mobilne, komunikacja mobilna

ABSTRAKT

Synchronizacja danych, zwłaszcza w dobie nabierającej coraz większego znaczenia technologii *cloud computing*, odgrywa coraz większą rolę. Równocześnie można zaobserwować coraz większą ilość urządzeń mobilnych, która sięga obecnie zawrotnej liczby miliardów urządzeń na całym świecie. Z uwagi na potrzeby użytkowników, które ewoluują w kierunku absorpcji różnorodnych informacji potrzebnych w pracy, rozrywce, życiu prywatnym, coraz bardziej istotny jawi się problem zapewnienia zgodności danych obecnych na urządzeniu użytkownika z danymi dostępnymi w ramach różnych usług oferowanych w modelu *cloud computing*. W artykule podjęto próbę opisanego różnorodnych aspektów wymiany danych na styku urządzenia mobilne – usługi *cloud computing*. Przedstawiono: wyzwania komunikacji mobilnej, kryteria jakości wymiany danych mobilnych, wymieniono modele i zasady synchronizacji danych. W dalszej części przedstawiono modelową koncepcję synchronizacji danych w modelu *cloud computing*.

Wprowadzenie

Prawie każda aplikacja mobilna musi synchronizować dane z serwerem lub zapleczem (którym coraz częściej są serwisy w ramach usług *cloud computing*), ale trudno znaleźć wzorce, algorytmy, strategie lub przykładowy kod, aby pomóc programistom wdrożyć optymalną strategię synchronizacji danych rozwijanych przez nich aplikacji mobilnych.

Synchronizacja danych może być definiowana jako wymiana rekordów między dwiema różnymi bazami danych lub spójne przechowywanie replikowanych kopii zestawu danych (Sethia, Mehta, Chowdhary, Bhatt, Bhatnagar, 2014). W kontekście aplikacji mobilnych jest to system, który ustala ruch danych między urządzeniem mobilnym a bazą danych po stronie serwera (Sedivy, Barina, Morozan, Sandu, 2012). Synchronizacja bazy danych może być wykonana w ramach procedury jednokierunkowej lub dwukierunkowej, może także odbywać się w trybie czasu rzeczywistego (synchronicznie) lub okresowo (asynchronicznie) (Zhenyu, Zhang, Zunfeng, 2010). Tryb asynchroniczny jest ze swojej natury okresowy i najbardziej korzystny dla środowiska, w którym klienci mogą rozłączyć się z siecią i nie stracić żadnego ze zmienionych obiektów po ponownym połączeniu. Takie podejście zapewnia najskuteczniejsze wykorzystanie pasma służącego do transmisji danych.

W obszarze komunikacji taki proces wymiany danych, gdzie kierunek ich pobierania (serwer wysyła dane do klienta) jest uważany za znacznie bardziej obciążony w zakresie wykorzystania przepustowości niż kierunek wysyłania danych (klient wysyła dane na serwer), charakteryzuje się wyraźną asymetrią (Barbará, 1999). Ponieważ zazwyczaj nie ma możliwości transmisji danych z bardzo dużą prędkością (należy zawsze przyjmować założenie, że łącze nie jest idealne i nie działa w sposób optymalny), ten model został uznany za pasujący do systemu mobilnego. Ponadto te same urządzenia pracujące w modelu klient-serwer oczywiście mają potencjał do bardzo szybkiej wymiany danych.

Serwer synchronizacji (SS) jest zlokalizowany między serwerem bazy danych a bazami danych umiejscowionymi na urządzeniach mobilnych. Układ taki umożliwia synchronizację danych, jak również zarządzanie pewnymi istotnymi informacjami, które można wykorzystać do efektywnej synchronizacji. Pula połączeń jest używana w celu zminimalizowania obciążenia dostępem po stronie serwera na serwerze SS, w którym są ustanowione zasady synchronizacji. Aby urządzenie mobilne przeprowadzało synchronizację, poszczególne zestawy narzędzi są przypisywane do każdego urządzenia, aby uzyskać dostęp do serwera SS za pośrednictwem sieci (gdy jest dostępna np. sieć przewodowa). W tej architekturze należy założyć, że połączenie może nie zawsze działać idealnie z urządzeniami mobilnymi, ponieważ mobilność jest jedną z cech urządzeń przenośnych, a użytkownicy przechowują swoje dane lokalnie w pamięci urządzenia mobilnego. Niektóre rozwiązania synchronizacji danych przyjęły powyższe podejście w rozwiązywaniu problemów związanych z wymianą danych między bazą danych urządzeń mobilnych i serwerem (Balakumar, Sakthidevi, 2012; Domingos i in., 2014). Jednakże badania (takie jak np. Alhaj i in., 2013), proponowały nieco inne podejście, zakładające połączenie bezprzewodowe między urządzeniem przenośnym a pośrednim (serwer synchronizacji). Dzięki temu serwer synchronizacji może uzyskać dostęp przez urządzenie mobilne za pośrednictwem połączenia bezprzewodowego. W powyższej architekturze wszystkie niezbędne dane znajdują się na serwerze, w którym znajduje się relacyjna baza danych. Z drugiej strony dane na serwerze są duplikowane w mobilnych bazach danych i na końcu synchronizuje się serwer, aby dokonać synchronizacji opartej na wcześniej zdefiniowanym algorytmie. Architektura ta jest skuteczna biorąc pod uwagę fakt, że urządzenia przenośne nie mogą utrzymywać połączenia z serwerem

i wymagać, aby bazy danych były przechowywane w trybie offline. Dane zapisane w trybie offline mogą być zsynchronizowane, gdy sieć jest dostępna.

Czasami zdarza się, że aplikacje mobilne, a nawet cały system, ma zostać przeniesiony z jednego urządzenia na inne, dlatego konieczne jest sklonowanie stanów aplikacji i danych w systemie magazynowania. Najistotniejszym w takim przypadku sposobem na zsynchronizowanie danych między dwoma środowiskami jest utrzymywanie identycznych danych dla wszystkich plików w ich systemach plików. W związku z tym dane muszą być aktualizowane, gdy tylko jedno ze środowisk zmodyfikuje dowolny plik, co pociąga za sobą ruch w sieci, a aplikacje muszą poczekać na zakończenie każdej operacji synchronizacji, jeśli jest używany ścisły protokół synchronizacji (Bernstein, Hadzilacos, Goodman, 1987), co może powodować długie opóźnienie w sieci komórkowej. Właśnie odpowiednie strategie synchronizacji pozwalają radzić sobie z tym problemem.

Aby poradzić sobie z powyższym problemem, należy najpierw podzielić pamięć danych na trzy kategorie: obraz systemu, dane całego systemu i dane aplikacji. Kiedy środowisko wirtualne jest zainicjowane, jego system plików jest ładowany z obrazem systemowym i pakietami aplikacji, które znajdują się na standardowym obrazie środowiska operacyjnego. Synchronizowanie obrazów systemu i pakietów aplikacji odbywa się rzadko i nie powinno być problemem dla środowiska wirtualnego w chmurze, ponieważ może pobrać obraz z sieci o dużej przepustowości. Dane dotyczące całego systemu odnoszą się do tych plików, które rejestrują informacje w całej systemie i/lub mogą wpływać na działanie systemu i aplikacji. Biblioteki są przykładami danych systemowych. Modyfikowanie bibliotek może mieć wpływ na wiele aplikacji działających w systemie. Kiedy środowisko fizyczne zmienia dane swojego systemu, często wymagane jest zatrzymanie poszczególnych aplikacji, na które mogą mieć wpływ, a czasem wymaga ponownego uruchomienia systemu. Podobnie jego odpowiednik środowiska wirtualnego powinien postępować zgodnie z tą samą procedurą.

Dane aplikacji odnoszą się do plików należących do aplikacji, a synchronizacja danych dotyczących aplikacji może odbywać się na podstawie każdego żądania podczas migracji aplikacji. Dlatego stosowana może być na żądanie polityka „leniwa” (*lazy*) (Gray, Lorie, Putzolu, Traiger, 1994), aby zsynchronizować dane na żądanie aplikacji bez ciągłego aktualizowania danych aplikacji przez protokół spójności. Uruchamianie wspólnej aplikacji, która działa jednocześnie na wielu urządzeniach, wymaga od twórcy aplikacji zaprojektowania specjalnie dla niej interfejsów transmisji danych oraz synchronizacji.

Wyzwania komunikacji mobilnej

W związku ze specyfiką komunikacji mobilnej, podczas projektowania rozwiązania dotyczącego synchronizacji mobilnej, zwłaszcza biorąc pod uwagę przetwarzanie danych w modelu *cloud computing*, należy zwrócić uwagę na najważniejsze wyzwania (Dinh, Lee, Niyato, Wang, 2013) do których należą:

- niska przepustowość, gdzie szerokość dostępnego pasma jest jednym z największych problemów dla mobilnej chmury obliczeniowej, ponieważ zasób radiowy dla sieci bezprzewodowych jest znacznie rzadszy w porównaniu z tradycyjnymi sieciami przewodowymi,
- dostępność usługi, która staje się ważniejszą kwestią dla mobilnej chmury obliczeniowej niż np. w środowisku klient–serwer z sieciami przewodowymi; użytkownicy urządzeń przenośnych mogą nie być w stanie połączyć się z chmurą z powodu przeciążenia ruchu, awarii sieci bądź braku sygnału.
- heterogeniczność, gdzie urządzenie mobilne w chmurze będzie stosowane w sieciach o wysokiej różnorodności w zakresie interfejsów sieci bezprzewodowych; różne węzły mobilne mają dostęp do chmury za pośrednictwem różnych technologii dostępu radiowego, takich jak WCDMA, GPRS, WiMAX, CDMA2000 i WLAN, w związku z tym pojawia się problem z obsługą połączeń bezprzewodowych, spełniających wymagania mobilnej chmury obliczeniowej (np. ciągła łączność, skalowalność połączeń bezprzewodowych na żądanie i efektywność energetyczna urządzeń przenośnych).

Aby zapewnić możliwość wymiany danych pomiędzy urządzeniami mobilnym a usługami dostępnymi w ramach usług *cloud computing*, można wyróżnić następujące wzorce wymiany danych (Data Interchange...), które pozwalają sprostać wymaganiom współczesnych systemów przetwarzania rozproszonego:

1. Asynchroniczna synchronizacja danych – z danymi wzorcowymi aplikacja mobilna synchronizuje się z serwerami zaplecza bez blokowania interfejsów użytkownika. Proces ten odbywa się w ten sposób, że aplikacja ta działa z lokalnymi danymi lub pamięcią podręczną w trybie ciągłym, jednak prezentowane dane w urządzeniach mogą być niezgodne z serwerem zaplecza podczas procesu synchronizacji.
2. Synchroniczna synchronizacja danych – jest to wzorzec samego mechanizmu wymiany i uzgadniania danych. Gdy rozpocznie się proces synchronizacji, aplikacja mobilna musi poczekać, aż zakończy się synchronizacja. Oczywiście wątek interfejsu użytkownika jest również blokowany. Zgodnie z tym wzorcem użytkownik ma pewność, że zawsze pracuje na danych zgodnych z serwerem.
3. Częściowe składowanie danych – ten wzorzec pozwala aplikacji na zapisanie danych tylko w razie potrzeby, dlatego też urządzenia przenośne zmniejszają zużycie pamięci lokalnej, a także optymalizują przepustowość sieci.
4. Przechowywanie danych kompletnych – w tym schemacie aplikacja mobilna pobiera wszystkie dane z serwerów, nawet jeśli nie potrzebuje ich od razu. Dzięki temu aplikacja ta ma dużą dostępność do danych, nawet jeśli połączenie jest niedostępne. Takie podejście może jednak marnować dużą ilość lokalnej przestrzeni przewidzianej na przechowywanie danych i szerokości pasma.
5. Pełny transfer danych – aby zminimalizować konflikty, pełny wzorzec transferu wymaga przesłania i pobrania wszystkich danych dla każdego żądania synchronizacji, w związku z tym ruch duplikujących danych powoduje znaczne zużycie dostępnego pasma na transfer danych.

6. Transfer znaczników czasu (*timestamps*) – w tym wzorcu używane są znaczniki czasowe jako identyfikatory w celu aktualizowania niesynchronizowanych danych w miarę potrzeb, dzięki czemu oszczędzana jest przepustowość, gdyż nie są przesyłane dane nadmiarowe.
7. Transfer matematyczny – ten schemat wymiany danych jest podobny do transferu opartego na znacznikach czasu. Poza prostym porównaniem w znaczniku czasu, istnieje kilka istotnych obliczeń matematycznych w celu wykrycia niesynchronizowanych danych.

W sprawnym przetwarzaniu danych w komunikacji mobilnej, opartej zwłaszcza na przetwarzaniu danych w ramach usług *cloud computing*, istotne są kryteria, od których zależy jakość komunikacji mobilnej, a w konsekwencji jakość procesu synchronizacji danych oraz jakość danych dostępnych w ramach aplikacji mobilnych użytkownika. Poniżej omówiono te kryteria (za: Rehman Khan, Othman, Madani, Khan, 2013).

Świadomość kontekstu modelu aplikacji, która odwołuje się do jej świadomości na temat podmiotów i parametrów mogące wpływać na decyzje obciążenia obliczeniowego. Zasadniczo bardzo ważne jest, aby model aplikacji był świadomy kontekstu, ponieważ statyczne obciążenie nie zawsze jest korzystne, a mogą wystąpić przypadki, gdy wydajność aplikacji ulegnie degradacji wraz ze wzrostem obciążenia obliczeniowego.

W mobilnym przetwarzaniu danych w chmurze **latencja** określana jest jako czas związany z obciążeniem obliczeniowym i odbieraniem wyników z pobliskiej infrastruktury lub chmury, czasami określany jako czas odpowiedzi. Latencja zależy od wielu czynników, takich jak rozmiar kodu, rozmiar wprowadzania danych, lokalizacja wymaganych danych, schemat obciążenia i granulacja, przepustowość sieci, opóźnienie wykonania i wynikowy rozmiar danych.

W modelach aplikacji **wykorzystanie przepustowości** odnosi się do ilości danych/kodu wysyłanego lub pobieranego podczas wymiany danych. Dlatego też, jeśli obciążenie to wymaga dodatkowo dużej ilości danych, które mają zostać przeniesione, mogą wystąpić większe opóźnienia w odpowiedzi systemu. Alternatywnie, jeśli dane są wcześniej pobierane z chmury w celu zmniejszenia opóźnienia, jest wymagana synchronizacja danych.

Ogólność modelu aplikacji, która odnosi się do jego wsparcia dla szeregu zastosowań. W praktyce istnieje wiele typów aplikacji o różnych wymaganiach i zachowaniu zasobów.

Prywatność – dzięki zaawansowanym technologiom urządzeń przenośnych, np. takie czujniki jak GPS stały się tanie i są dostępne w prawie wszystkich najnowszych smartfonach. Wiele nowych aplikacji wymaga lokalizacji użytkownika do dostarczania usług opartych na lokalizacji. Usługi te są wywoływane przez użytkownika, aby uzyskać informacje o lokalizacji lub zlecić usługodawcy dostarczanie reklam opartych na lokalizacji. Stąd istotna jest możliwość określania przez użytkownika, w jakim zakresie aplikacja mobilna będzie dzieliła się z usługami w chmurze.

Kompleksowość – aplikacje opracowane dla platform mobilnych w chmurze muszą być w stanie działać zarówno w trybie online, jak i offline. Ponadto muszą korzystać z minimalnej szerokości pasma ze znacznym opóźnieniem. W związku z tym niektóre modele dzielą aplikacje

na składniki łatwiejsze do rozliczenia, które mogą być przenoszone do chmury przy minimalnym zapotrzebowaniu na pasmo.

Bezpieczeństwo jest jednym z najbardziej widocznych „wąskich gardeł” w przyjmowaniu usług *cloud computing* przez użytkowników. Technologia *cloud computing* znosi wiele kwestii związanych z bezpieczeństwem, na przykład kontrolę dostępu do danych, transfer danych w infrastrukturze dystrybucyjnej, integralność danych, dostępność usług i bezpieczną komunikację. Ponadto mobilność powoduje dodatkowe kwestie związane z bezpieczeństwem, które sprawiają, że mobilne zabezpieczenia w chmurze są trudniejsze niż w systemach, nad którymi pełną kontrolę posiada użytkownik. Kolejnym problemem związanym z bezpieczeństwem jest zapewnienie dostępności zasobów dla niezauważanych użytkowników. Na przykład ktoś może używać praktycznie nieograniczonych zasobów w ramach przedsiębiorstwa i powodować problemy dla innych użytkowników działających w tej samej chmurze i w konsekwencji – dla dostawców usług w chmurze.

Abstrakcje programistyczne – platformy chmury obsługują różne interfejsy API, modele danych, języki zapytań i modele kosztów. Podobnie smartfony działają w różnych systemach operacyjnych, które mają zmienne wymagania sprzętowe i programowe. Dlatego heterogeniczność w smartfonach i platformach *cloud computing* sprawia, że mobilne aplikacje stają się skomplikowane. Jednak niejednorodności powstają ze względu na brak standardów, a czasami konstrukcje programistyczne są tworzone przez dostawców w ten sposób, aby uwzględniać zachowanie użytkowników.

Skalowalność jest jedną z najważniejszych cech *cloud computing*, dlatego mobilne modele aplikacji w chmurze muszą wspierać rozwój aplikacji, które można skalibrować w chmurze, aby sprostać nieprzewidywalnym wymaganiom użytkowników. Co więcej, modele aplikacji muszą ulepszyć obsługę oferowanych funkcji w celu szybkiego wprowadzania nowych typów aplikacji.

Zasoby uruchomieniowe – aplikacje mobilne w chmurze są wykonywane na dwa sposoby. W pierwszym przypadku uruchamiane są na pobliskiej infrastrukturze, która działa jak wirtualna chmura, na przykład komputery osobiste, laptopy i serwery. W drugim przypadku aplikacje działają w prawdziwej chmurze, na przykład Amazon AWS, Google Cloud i Microsoft Azure. Dlatego mobilne modele aplikacji w chmurze powinny dysponować możliwością obsługi zarówno dostępnej infrastruktury lokalnej, jak i chmury, ale również obydwu tych rodzajów infrastruktury.

Platforma jest podstawową technologią oprogramowania smartfonów, na których oparte są modele aplikacji. Smartfony produkowane przez różnych producentów mogą być zgrupowane razem w oparciu o systemy operacyjne działające na urządzeniach. Znane systemy operacyjne smartfonów to: Android, iOS, Windows Phone.

Wzorce mechanizmów synchronizacji danych odpowiadają na pytanie: „Kiedy aplikacja ma synchronizować dane między urządzeniem a systemem zdalnym (takim jak serwer chmury)?” Ten problem jest często pomijany w projektowaniu aplikacji mobilnych, ale nie istnieje jedno rozsądne rozwiązanie. Twórcy aplikacji mobilnych muszą wziąć pod uwagę ograniczenia wielu czynników, w tym dostępność sieci, wymagania dotyczące aktualności danych i projekt

interfejsu użytkownika. Wykorzystanie wzorców mechanizmów synchronizacji danych można rozpatrywać z dwóch perspektyw: przesyłania i pobierania danych. Przesyłanie danych jest wysłaniem danych z aplikacji mobilnej do zdalnego systemu, podczas gdy pobieranie danych jest przesyłaniem danych z systemu zdalnego do aplikacji mobilnej. W obu przypadkach sukces lub niepowodzenie operacji powinny być przekazane użytkownikowi bezpośrednio (z powiadomieniem lub dialogiem) lub pośrednio (w dzienniku lub oddzielnej części aplikacji) z odpowiednimi informacjami o błędach, jeśli wystąpi awaria (McCormick, Schmidt, 2012).

Założenia do modelu synchronizacji danych w architekturze *cloud computing*

Należy założyć, że to aplikacja mobilna (urządzenie) zawsze inicjuje synchronizację, a nie serwer. Podejście takie jest spowodowane faktem, że aplikacja najlepiej wie, kiedy jest właściwy moment na synchronizację danych, np. inicjacja operacji synchronizacji zależy od bieżącego stanu połączenia z serwerem lub od działania użytkownika aplikacji.

Po stronie aplikacji mobilnej powinien znaleźć się mechanizm obsługi ewentualnych konfliktów. Przyczyną takiej funkcjonalności jest fakt, że w wielu przypadkach konflikt wymaga informowania użytkownika. Nie oznacza to, że aktualna wersja obiektu podlegająca synchronizacji po stronie klienta ma pierwszeństwo! Która wersja zostanie określona jako priorytetowa (serwer lub klient), zależy od strategii rozwiązywania konfliktów wybranej dla danego projektu (Nelissen, 2014).

Aplikacja mobilna zawsze w pierwszej kolejności powinna pobierać dane z serwera, a dopiero następnie powinny być przesyłane nowe lub zmienione dane z aplikacji na serwer.

W związku z faktem, że serwer nie jest świadomy stanu synchronizacji klientów, aplikacja po stronie klienta musi śledzić, które dane zostały już zsynchronizowane, a które nie. Dzieje się tak, ponieważ aplikacje mobilne (klienci) mogą być usuwane, ponownie instalowane itd. Natomiast serwer nie powinien śledzić całej tej działalności. Istotne też jest zaimplementowanie spójności transakcji. Oznacza to, że działanie aplikacji mobilnej powinno zagwarantować pełną spójność danych. Można to rozwiązać poprzez opracowanie koncepcji blokowania i wprowadzenie mechanizmu sprawdzającego, czy faktycznie dane wysłane na serwer zostały zapisane (choćby poprzez takie zaprojektowanie obiektu *response*, zwracającego dane z API serwera, który będzie zawierał atrybut lub grupę atrybutów informujących o sukcesie zapisu danych po stronie serwera).

Aby powyższe założenia mogły być zrealizowane, muszą być spełnione następujące warunki:

- obiekty podlegające synchronizacji powinny posiadać unikalne identyfikatory (najlepiej oparte o GUID),
- obiekty podlegające synchronizacji powinny posiadać atrybut typu *timestamp*, który będzie aktualizowany podczas każdej operacji modyfikacji obiektu,
- zegary po stronie aplikacji mobilnej oraz po stronie serwera nie muszą być zsynchronizowane,

- każda operacja aktualizacji danych po stronie serwera zwróci klientowi dla każdego synchronizowanego obiektu czas modyfikacji, który zostanie zapisany po stronie aplikacji klienckiej dla danego obiektu,
- każda zmiana obiektu po stronie aplikacji klienckiej spowoduje oznaczenie takiego obiektu jako przeznaczonego do synchronizacji,
- API serwera posiada mechanizm umożliwiający zwrócenie zestawu danych zmienionych po określonym czasie.

W ramach modelu synchronizacji danych należy wyróżnić następujące scenariusze algorytmu synchronizacji:

1. Pobranie danych z serwera od ostatniej synchronizacji
 - a) pobranie wszystkich nowych obiektów z serwera,
 - b) ustalenie ostatniej daty modyfikacji dla odebranych obiektów i zapisanie jej jako czasu ostatniej synchronizacji,
 - c) dodanie/aktualizacja pobranych obiektów w lokalnej bazie danych aplikacji klienckiej,
 - d) jeśli któryś z pobranych obiektów jest równocześnie oznaczony jako zmodyfikowany i niesynchronizowany, to poinformowanie o takiej niezgodności użytkownika, który powinien podjąć decyzję, czy ustali dane z serwera jako aktualne, czy pozostawi zmieniony obiekt w dalszym ciągu jako przeznaczony do synchronizacji.
2. Wysłanie zmienionych/dodanych danych na serwer
 - a) po stronie serwera dla wszystkich obiektów zostanie ustawiony ten sam czas synchronizacji, który zostanie zwrócony aplikacji klienckiej,
 - b) we wszystkich obiektach wysłanych do synchronizacji zostanie ustawiony atrybut czasu modyfikacji na ten, który został zwrócony przez serwer,
 - c) o ile powyższa operacja zostanie zakończona sukcesem, wszystkie obiekty wysłane do synchronizacji zostaną oznaczone jako zsynchronizowane,
 - d) zapisanie daty z serwera jako daty ostatniej synchronizacji po stronie aplikacji klienckiej.

Podsumowanie

Problem synchronizacji danych jest na tyle szeroki, że wymaga obszernych studiów i badań, które pozwoliłyby na optymalne wykorzystanie urządzeń powszechnego użytku, jakimi są urządzenia mobilne, oraz użycie danych dostępnych w bardzo różnorodnych obecnie urządzeniach mobilnych. W związku z tym w artykule podjęto próbę systematyki tego zagadnienia oraz zaproponowano założenia dla modelu synchronizacji danych, które zostaną zapewne rozwinięte przez autora w dalszej pracy badawczej.

Literatura

- Alhaj, T.A., Taha, M.M., Alim, F.M. (2013). Synchronization Wireless Algorithm Based on Message Digest (SWAMD) For Mobile Device Database (s. 259–262). *International Conference on Computing, Electronics and Electrical Engineering Synchronization*.
- Balakumar, V., Sakthidevi, I. (2012). An Efficient Database Synchronization Algorithm for Mobile Devices Based on Secured Message Digest (s. 937–942). *International Conference on Computing, Electronics and Electrical Technology*.
- Barbará, D. (1999). Mobile Computing and Databases – A Survey. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 11 (1), 108–117.
- Bernstein, P.A., Hadzilacos, V., Goodman, N. (1987). *Concurrency Control and Recovery in Database Systems*. Boston: Addison-Wesley.
- Dinh, H.T., Lee, C., Niyato, D., Wang, P. (2013). A Survey of Mobile Cloud Computing: Architecture, Applications, and Approaches. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 13, 1587–1611. DOI: 10.1002/wcm.1203.
- Data Interchange Models. Pobrano z: <https://ecommons.usask.ca/xmlui/bitstream/handle/10388/ETD-2014-09-1765/FU-THESIS.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (4.04.2017).
- Gray, J.N., Lorie, R.A., Putzolu, G.R., Traiger, I.L. (1994). Granularity of Locks and Degrees of Consistency in a Shared Data Base. W: J.M. Hellerstein, M. Stonebraker (red), *Readings in Database Systems*, 181–208. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- McCormick, Z., Schmidt, D.C. (2012). *Data Synchronization Patterns in Mobile Application Design*. Proceedings of the Pattern Languages of Programs (PLOP) 2012 Conference, October 19–21, Tucson, Arizona.
- Nelissen, N. (2014). *AppSync.org: Open-source Patterns and Code for Data Synchronization in Mobile Apps*. Pobrano z: <https://www.slideshare.net/nikonelissen/appsyncorg-opensource-patterns-and-code-for-data-synchronization-in-mobile-apps> (28.04.2017).
- Rehman Khan, A.U., Othman, M., Madani, A.A., Khan, S.U. (2013). A Survey of Mobile Cloud Computing Application Models. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16, 393–413. Pobrano z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.402.1725> (29.04.2017).
- Sedivy, J., Barina, T., Moroza, I., Sandu, A. (2012). *MCSync – Distributed, Decentralized Database for Mobile Devices*. IEEE International Conference on Cloud Computing in Emerging Markets (CCEM).
- Domingos, J., Simões, N., Pereira, P., Silva, C., Marcelino, L. (2014). *Database Synchronization Model for Mobile Devices* (s. 1–7). 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).
- Sethia, D., Mehta, S., Chowdhary, A., Bhatt, K., Bhatnagar, S. (2014). *MRDMS-Mobile Replicated Database Management Synchronization* (s. 624–631). International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN).
- Zhenyu, L., Zhang, C., Zunfeng, L. (2010). *Optimization of Heterogeneous Databases Data Synchronization in WAN by Virtual Log Compression* (s. 98–101). Second International Conference on Future Networks.

MODEL OF MOBILE DATA SYNCHRONIZATION WITHIN CLOUD COMPUTING SERVICES

KEYWORDS | cloud computing, data synchronization, mobile devices, mobile communication

ABSTRACT | Data synchronization especially in the era of ever-increasing importance of cloud computing is playing an increasingly important role. At the same time, a growing number of mobile devices are now reaching billions of devices around the world. Due to the needs of users who evolve to absorb the variety of information they need in their work, entertainment and personal life, there is a growing concern that the data present on the user's device will be compatible with the data available under the various services offered in the cloud computing model. Therefore, the article attempts to describe the various aspects of data exchange at the interface of mobile devices – cloud computing services. The following are presented: mobile communication challenges, mobile data exchange quality criteria, models and rules for data synchronization. The model for data synchronization in the cloud computing model is presented also.