

Grzegorz Wąchocki\*

## **Koncepcja systemu do automatycznej organizacji i dystrybucji reklamy w różnych środowiskach**

### **1. Problem**

W XXI wieku reklama stała się nieodłącznym elementem biznesu. Możliwość organizacji i przeprowadzenia skutecznej kampanii reklamowej jest dziś kluczem do sukcesu na bardzo wymagającym i konkurencyjnym rynku. Przez skuteczną kampanię reklamową rozumiemy taką, która pozwala osiągnąć założone cele – zwiększyć sprzedaż reklamowanego produktu, wywołać odpowiednią reakcję społeczną, jak np.: poprawić bezpieczeństwo na drogach itd. Trudno jest formalnie zdefiniować, jakie cechy i w jaki sposób wpływają na jakość reklamy oraz jej skuteczność w realizacji założonych celów ze względu na różnorodność celów, mnogość możliwych form przekazu reklamowego oraz trudno definiowalnych preferencji klientów. Wydaje się jednak, że kluczowym czynnikiem decydującym o skuteczności, prawdziwym dla wszystkich możliwych form reklamy, jest dotarcie do odpowiedniej grupy docelowej, czyli ludzi potencjalnie zainteresowanych reklamowanym produktem [1].

Zapewnienie odpowiedniego grona odbiorców dla przekazu reklamowego jest w ogólnym przypadku bardzo trudne ze względu na konieczność wykorzystania dużej ilości dobrze wyselekcjonowanych kanałów przekazu treści w celu dotarcia do odpowiedniej widowni – reklama zaawansowanego sprzętu medycznego będzie publikowana za pomocą innych mediów niż reklama promująca bezpieczną jazdę. Nawet w przypadku kampanii reklamowej dla jednego konkretnego produktu konieczne jest użycie wielu kanałów komunikacji w celu dotarcia do wszystkich (czy w realnym przypadku większości) potencjalnych zainteresowanych. Problem w tym, że liczba takich możliwych kanałów dystrybucji jest bardzo duża i, co gorsze, praktycznie każdy z nich ma innego właściciela. Pojedyncza, nawet niewielka kampania reklamowa wymaga zatem porozumienia się i współpracy wielu podmiotów gospodarczych.

---

\* AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki, Katedra Informatyki

W realnych przypadkach nie jest jednak praktykowane, aby reklamodawca (osoba zlecająca kampanię reklamową) zawierał umowy biznesowe bezpośrednio z dystrybutorami reklamy (właściciel medium reklamowego przy pomocy którego reklama jest dostarczana do odbiorców końcowych), ponieważ pajęczyna relacji biznesowych (wiele do wielu) powstałych w takim modelu jest zbyt trudna do realizacji i nieopłacalna w rzeczywistych warunkach rynkowych. Stąd pojawia się pośrednik, który agreguje z jednej strony reklamodawców, a z drugiej dostarczycieli mediów, znacznie upraszczając model powiązań między podmiotami biorącymi udział w przedsięwzięciu (w takim przypadku mamy zawsze co najwyżej model jeden do wielu).

Nie wchodząc w dalsze szczegóły modeli biznesowych kampanii reklamowych, należy tylko zauważyć, że w realnym świecie takich pośredników jest wielu i proces współpracy staje się wielowarstwowy. Pośrednicy ci biorą odpowiedzialność za wiele zadań związanych z organizacją i planowaniem kampanii reklamowych, między innymi za ustalenie grupy docelowej dla przekazu reklamowego oraz wybór odpowiednich kanałów dystrybucji, wspomniany wyżej jako kluczowy z punktu widzenia skuteczności reklamy.

Problem w tym, że w przedstawionym modelu koszty logistyki kampanii reklamowych stają się wysokie i przy stosunkowo niewielkich kampaniach reklamowych, realizowanych przez małe podmioty, często przewyższają koszty samej dystrybucji treści reklamowych. W rezultacie profesjonalne usługi reklamowe oraz kompleksowe kampanie reklamowe są poza zasięgiem małych i średnich firm (SME – *Small and Medium Enterprises*), co uniemożliwia im skuteczne dotarcie do potencjalnego konsumenta i ogranicza ich rozwój.

## 2. Propozycja rozwiązania

Eliminacja kosztów pośrednictwa w modelu dystrybucji treści reklamowych jest dużą szansą dla małych przedsiębiorstw, co zostało zauważone w [6], gdzie jako medium wykorzystano sieci społecznościowe. Wydaje się jednak, że przy zastosowaniu technik informatycznych można optymalizować koszty nie tylko w ramach reklamy internetowej, ale też innych kanałów dystrybucji. Niskie koszty pośrednictwa otworzą drogę do rynku reklamy nie tylko dla potencjalnych zleceniodawców, ale także dla właścicieli potencjalnych kanałów dystrybucji zbyt małym, aby znaleźć się w kręgu zainteresowania dzisiejszych integratorów. Wykorzystanie takich drobnych dostawców jest podwójnie korzystne. Po pierwsze pozwala wypełnić niezagospodarowane dziś obszary rynku w ramach drobnych zleceń reklamowych na dowolnych nośnikach. Po drugie daje szansę na tańszą dystrybucję reklamy i jeszcze bardziej zwiększy jej dostępność dla małych firm. Rozsądne jest bowiem oczekiwanie, że Ci mali dostawcy medium będą stosunkowo tani w porównaniu z obecnymi, dysponującymi dużą przestrzenią reklamową.

Powiązanie takich, drobnych reklamodawców oraz dystrybutorów, nieopłacalne dla dzisiejszych pośredników (agencji reklamowych) przy zastosowaniu obecnie stosowanych narzędzi i modeli biznesowych. Jest to spowodowane tym, że metody przeprowadzenia

kampanii reklamowych (definicja grupa docelowej i dobór odpowiednich mediów reklamowych) bazują w dużej mierze na czynniku ludzkim, który jest drogi. Dlatego, uzasadniona jest budowa systemu, który łączy podmioty na rynku reklamy w podobny sposób, jaki robią to dzisiejsi pośrednicy, ale w sposób automatyczny bez konieczności ingerencji ze strony człowieka. Pozwoli to znacznie zredukować koszty kampanii i dzięki temu umożliwi obniżenie progu rentowności transakcji między reklamodawcą a wydawcą, umożliwiając rozwój rynku w tym obszarze.

W celu realizacji wymienionych założeń proponuje się system informatyczny oparty o paradygmat SOA (*Service Oriented Architecture*), który potrafi w sposób automatyczny zrealizować kampanię reklamową, łącząc tym samym biznesowo reklamodawcę oraz dostarczyciela medium. Taki system będzie dostarczać narzędzia umożliwiające: reklamodawcy – definicję podstawowych celów kampanii reklamowej, dystrybutorowi reklamy – oferowanie kanału. Pozwoli to na powiązanie biznesowe tych podmiotów. System ponadto będzie automatycznie planował kampanię przez dobranie odpowiednich kanałów dystrybucji (i jednocześnie grupy docelowej), dobierał odpowiednie ramy czasowe oraz intensywności przekazów reklamowych poprzez różne kanały i w ramach ustalonego budżetu przeprowadzi kampanię reklamową.

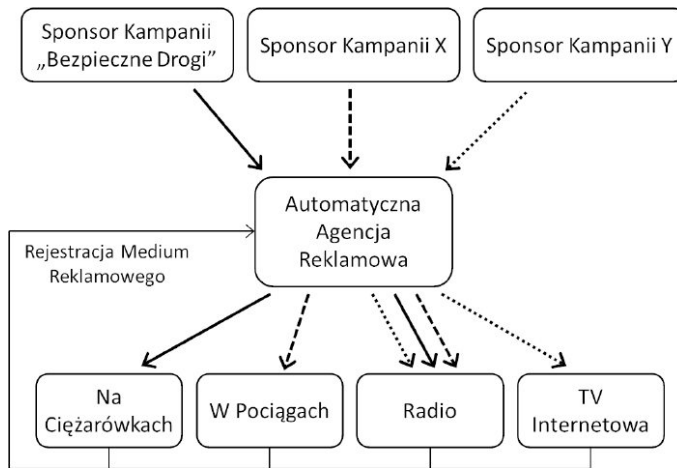
Problem dostępu do profesjonalnych kampanii reklamowych dla SME został już zauważony i w literaturze naukowej można znaleźć o nim wzmianki. W [6] na przykład autorzy dostrzegając trudności małych firm na rynku reklamy proponują wykorzystanie sieci społecznościowych jako kanału dystrybucji. Brak jest jednak doniesień o koncepcjach automatycznych systemów informatycznych pozwalających wykorzystywać jednocześnie wiele kanałów dystrybucji zarówno w sieci Internet, jak i poza nią, mimo iż technologie informatyczne są coraz intensywniej wykorzystywane w branży reklamowej [1]. Wydaje się zatem uzasadnione zbudowanie takiego narzędzia, tym bardziej, że wykorzystanie wielu kanałów dystrybucji pozwalał na zwiększenie skuteczności przekazu reklamowego przez dotarcie do większej liczby odbiorców oraz większą możliwość selekcji grupy odbiorców.

### 3. Koncepcja rozwiązania

Głównym zadaniem proponowanego systemu jest pośredniczenie między reklamodawcami i dystrybutorami oraz realizowanie kampanii reklamowych w sposób niewymagający ingerencji ludzkiej. Model działania proponowanego rozwiązania zobrazowano na rysunku 1. Źródłem zlecenia kampanii reklamowej jest, podobnie jak w przypadku typowych kampanii, sponsor mający do osiągnięcia pewien cel, który jest definiowany w ramach narzędzi dostarczonych z systemem. Treści reklamowe są następnie automatycznie publikowane za pomocą wybranych kanałów dystrybucji (mediów reklamowych). Proces doboru kanałów odbywa się automatycznie na podstawie zdefiniowanych celów kampanii.

Zakładamy, że sama treść przekazu jest dostępna, co oznacza, że na tym etapie badań nie są rozważane funkcje służące do automatycznej budowy treści przekazu reklamowego.

Treści takie powinny zatem być bezpośrednio lub za pośrednictwem podmiotów trzecich dostarczone przez zleceniodawcę kampanii. W przypadku małych organizacji nie jest to problem, gdyż przekaz zazwyczaj jest dobrze określony, jasny i łatwy do opracowania, w większości przypadków samodzielnie lub przy skorzystaniu z usług specjalisty (jak np.: grafik). Zakładamy, że koszt wytworzenia takiego elementu reklamowego (np.: w postaci baneru reklamowego) są stosunkowo niskie w porównaniu do kosztów zaplanowania kampanii i dotarcia do odpowiednich odbiorców za pomocą istniejących dzisiaj kanałów dystrybucji reklamy.



Rys. 1. Idea działania Automatycznej Agencji Reklamowej

Na przykładzie hipotetycznej kampanii reklamowej zatytułowanej „Bezpieczne Drogi”, przedstawionej na rysunku 1. można opisać, jak powinien działać rozważany system. Mianowicie, celem kampanii jest poprawa bezpieczeństwa na drogach. Kampanię można zatem uznać za sukces, jeśli:

- przekaz trafi do grupy docelowej, jaką są w tym przypadku kierowcy – co z punktu widzenia realizacji kampanii oznacza wybór odpowiednich kanałów dystrybucji docierających do tej grupy,
- uda się uniknąć niepotrzebnych kosztów w postaci publikacji przekazu reklamowego za pomocą mediów, których odbiorcami nie są kierowcy.

Zatem sukcesem w rozważanym przypadku będzie prawdopodobnie publikacja zawartości reklamowej za pomocą dwóch z czterech możliwych kanałów dystrybucji przedstawionych na rysunku 1, gdzie linią ciągłą przedstawiono przepływ treści reklamowej dla kampanii „Bezpieczna Droga”. Warto podkreślić, że dobór kanałów dystrybucyjnych jest ściśle zależny od celów kampanii (linie przerywane na rys. 1) i jest kluczowym elementem rozważanego systemu.

Powyższy scenariusz jest używany jako przypadek referencyjny do weryfikacji poprawności działania systemu na etapie badań. Celem jest wypracowanie narzędzi pozwalających automatycznie skomponować i zrealizować podobną kampanię reklamową w oparciu o podstawowe dane wejściowe oraz zestaw usług reprezentujących kanały dystrybucji.

#### 4. Kompozycja kampanii

Głównym założeniem systemu jest jego otwartość zarówno dla reklamodawców, jak i dystrybutorów. W idealnym przypadku system taki powinien w sposób całkowicie automatyczny (czyli przy minimalnych kosztach):

- 1) umożliwić dostawcom medium reklamowego oferowanie usług publikacji reklamy w systemie,
- 2) umożliwić reklamodawcom zlecenie kampanii reklamowej,
- 3) przeprowadzić kampanię reklamową.

Spełnienie warunków 1), 2) możliwe w oparciu o paradygmat SOA, gdzie pojedynczy kanał dystrybucji treści reklamowych (medium reklamowe) udostępniony jest w postaci usługi sieciowej. Omawiana Automatyczna Agencja Reklamowa natomiast oferuje usługę automatycznej kompozycji kampanii reklamowych, która jest udostępniana reklamodawcom.

Przez medium reklamowe rozumiemy tutaj dowolny nośnik umożliwiający publikację reklamy jak np.: billboard na budynku lub ciężarówce. Z racji tego, że rozważany system ma na celu powiązanie drobnych podmiotów, takie medium reklamowe będzie prawdopodobnie lokalne o małym zasięgu i stosunkowo niskich kosztach. Dostawca medium ma możliwość oferowania swoich usług w systemie przez rejestrację odpowiedniej usługi sieciowej (rys. 1).

Należy zauważyć, że mimo swojej sieciowej natury system nie ogranicza się do operowania na internetowych nośnikach reklamowych. Sama organizacja procesu biznesowego jest typowo sieciowa, natomiast kanały dystrybucyjne mogą używać dowolnych rzeczywistych nośników treści reklamowej jak wspomniane już reklamy na ciężarówkach. W takim przypadku dostawca usług publikuje odpowiednie dane na temat oferowanej usługi w systemie tak, aby z punktu widzenia tego systemu możliwa była jej automatyczna selekcja oraz zlecenie realizacji. Sama realizacja natomiast odbywa się w świecie rzeczywistym przez umieszczenie odpowiednich treści reklamowych na fizycznych pojazdach. Opłata za tego typu usługi powinna też być realizowana w sposób automatyczny w sieci. Kwestie finansowo rozliczeniowe nie są jednak na tym etapie brane pod uwagę, ze względu na fakt, że istnieją gotowe i działające na rynku mechanizmy rozliczeń, które mogą być zastosowane do potencjalnego wdrożenia tego typu systemu i w związku z tym nie wnoszą istotnej wartości naukowej.

Przeprowadzenie kampanii reklamowej wspomniane w punkcie 3) sprowadza się do automatycznej kompozycji kampanii reklamowej, która następnie się wykonuje. W przeciwieństwie jednak do typowej kompozycji usług sieciowych [2, 3, 4, 5], gdzie usługi są w ogólnym przypadku komponowane w sposób (nazwijmy to) synchroniczny – tak, że wyjście usługi poprzedniej jest wejściem usługi kolejnej – w rozważanym przypadku usługi komponowane są w sposób równoległy z naciskiem na nierównomierne obłożenie danej usługi przez określoną usługę złożoną (w tym przypadku kampanię reklamową). Przykładowo, budżet na kampanię „Bezpieczne Drogi” może być podzielony w taki sposób, że dwa razy więcej funduszy jest przeznaczane na reklamy radiowe niż na reklamy na ciężarówkach. W niniejszym artykule takie nieproporcjonalne obciążenie kanałów nazywane jest wagą kanału dystrybucyjnego. Waga ta może mieć różne wymiary takie jak podział kosztów, wielokrotność dystrybucji czas publikacji i/lub potencjalna/przewidywalna ilość odbiorców końcowych.

W celu realizacji kompozycji przedstawionej wyżej konieczne jest rozwiązanie dwóch zasadniczych problemów:

- znalezienie odpowiednich kanałów dystrybucji treści reklamowych dla danej kampanii,
- określenie wag dla wyznaczonych kanałów dystrybucji.

Mechanizmy zastosowane do rozwiązania obu powyższych problemów są przedstawione w kolejnych rozdziałach tego artykułu.

#### **4.1. Ontologiczny dobór kanałów dystrybucji**

Podstawowym problemem automatycznej konstrukcji kampanii reklamowej w rozważanym systemie jest mapowanie wymagań reklamodawcy dotyczących celów kampanii na konkretne kanały dystrybucji treści reklamowych. Problem komplikuje się dodatkowo, jeśli wziąć pod uwagę fakt, że lista kanałów nie jest stała ani z góry określona, ale zmienia się dynamicznie wraz z publikacją lub wycofaniem ofert przez podmioty zainteresowane zarabianiem na publikacji treści reklamowych. W rezultacie mamy sytuację, w której identyczna kampania reklamowa będzie realizowana różnie w różnych chwilach czasowych, ponieważ zasób dostępnych mediów zmienia się w czasie. Dodatkowy wpływ na kształt kampanii poza samą dostępnością kanału mają inne czynniki takie jak jego cena, aktualne obciążenia oraz czynniki determinujące wagę danego kanału w określonej chwili czasowej.

Potrzebujemy zatem dynamicznego mechanizmu doboru kanałów dystrybucyjnych dla kampanii reklamowej, który potrafi dopasować się do zmiennych warunków (będących pochodną mechanizmów rynkowych). Wydaje się, że zastosowanie technik ontologii (elementów koncepcji sieci semantycznych) umożliwi realizację tego zadania. Każdy kanał komunikacyjny w takim rozwiązaniu posiada opis ontologiczny (zrozumiały dla komputera), na podstawie którego mechanizm wnioskujący jest w stanie dopasować zestaw usług komunikacyjnych do wymagań w taki sposób, aby treść reklamowa dotarła do docelowej grupy

odbiorców. Taki zestaw przechodzi następnie przez proces przypisania wagi do poszczególnych elementów składowych, opisany w kolejnym rozdziale.

Celem tej części badań jest opis ontologiczny grup docelowych na tyle dokładny, aby możliwe było określenie optymalnego zestawu mediów dystrybucyjnych potrzebnych do zaspokojenia wymagań reklamodawcy. W tym celu opisuje się różnorodne możliwe klasyfikacje potencjalnych kampanii reklamowych pod kątem selekcji grup do których kampania ma dotrzeć. Przykłady stosowanych kategoryzacji to:

- zasięg: lokalny, regionalny, krajowy itd.,
- typ: klient detaliczny, klient biznesowy,
- grupa wiekowa,
- grupa zawodowa,
- zainteresowania,
- itd.

Rzeczywisty opis ontologiczny jest zbyt złożony i nie został opublikowany w tym artykule.

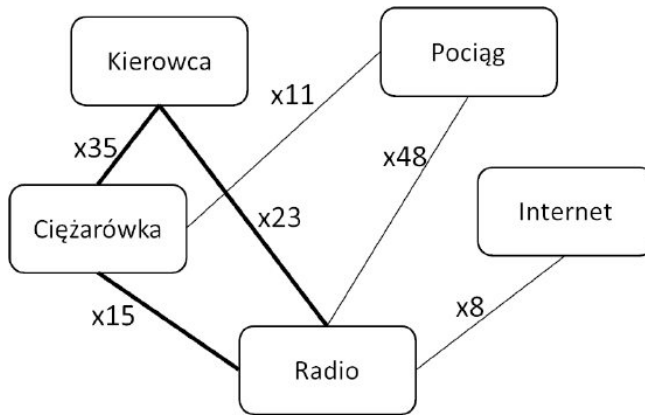
Zleceniodawca kampanii reklamowej za pomocą prostego formularza określa cechy kampanii reklamowej (za pomocą list wyboru), na podstawie których określany jest profil odbiorcy docelowego, co w dalszej kolejności mapowane jest na zestaw odpowiednich kanałów dystrybucji za pomocą ontologicznych mechanizmów wnioskowania. Dzięki temu klient końcowy (zleceniodawca) ma możliwość określenia swoich oczekiwań poprzez wybór cech kampanii reklamowych w zrozumiałym formacie (np.: zakres regionalny, osoby dorosłe, kierowcy). Cechy te, będące elementami opisu ontologicznego, są jednocześnie zrozumiałe dla systemu dokonującego procesu wnioskowania, który analizując relacje między oczekiwaniami klienta a zestawem dostępnych usług dystrybucji, potrafi określić, które z nich spełniają zadane założenia i mogą być użyte do przekazu reklamowego.

W ramach prac nad artykułem zostały przeprowadzone wstępne badania użyteczności przedstawionego rozwiązania do celów kompozycji kampanii usług sieciowych według przedstawionej strategii. Wyniki otrzymane dla prostych opisów ontologicznych wydają się obiecujące i dobrze rokują na dalsze badania nad tą metodą. Istotnym problemem jest jednak złożoność dziedziny, co znacznie utrudnia jej kompletny opis ontologiczny.

## 4.2. Wyznaczenie proporcji użycia kanałów

Kolejnym istotnym elementem realizacji kampanii poza doбором odpowiednich kanałów dystrybucji jest określenie intensywności wykorzystania danego medium komunikacji. Równomierne wykorzystanie wybranych kanałów może dawać gorsze efekty niż użycie tych kanałów w odpowiednio dobranych proporcjach pozwalających optymalizować koszty kampanii przy jednoczesnym zaakcentowaniu grup docelowych reprezentowanych przez różne kanały dystrybucji.

Jeden z rozważanych sposobów określenia wagi dla poszczególnych mediów polega na wykorzystaniu sieci społecznościowych.



**Rys. 2.** Przykładowa mapa powiązań między pojęciami wyznaczona na podstawie wypowiedzi w sieciach społecznościowych. Gdzie:  $xN$  – ilość znalezionych powiązań w tysiącach

Na rysunku 2 przedstawiono przykładowy diagram skojarzeń wyznaczony na podstawie analizy wypowiedzi w sieciach społecznościowych. Diagram wyznaczany jest w następujący sposób: baza danych wypowiedzi z założonego okresu jest przeszukiwana pod kątem interesujących słów kluczowych. Za każdym razem, gdy uda się znaleźć dwa z szukanych pojęć w jednym zdaniu, zwiększana jest waga powiązania między tymi pojęciami na diagramie. Po przeanalizowaniu wszystkich zdań otrzymujemy diagram przedstawiający informacje o tym, jak często dane pojęcia występują razem w wypowiedziach przypadkowych ludzi. Na tej podstawie wyznaczamy wagi kanałów – im więcej powiązań między konceptem określającym grupę docelową a konceptem opisującym medium dystrybucji, tym większa waga tego kanału w kampanii. Taki sposób podejścia ma następujące zalety:

- prosty i tani sposób ilościowej oceny powiązań między konceptami z różnych, trudno porównywalnych dziedzin,
- aktualne dane – bazujemy na wypowiedziach aktualnych, co umożliwia wykorzystanie pewnych trendów zmiennych oraz tendencji sezonowych czy chwilowych,
- bazuje na rzeczywistych powiązaniach konceptów bez konieczności przyjmowania żadnych sztucznych założeń.

Zauważone problemy, które powinny być rozwiązane podczas dalszych badań nad rozwojem systemu:

- relacje językowe nie zawsze odzwierciedlają relacje rzeczywiste między konceptami,
- złożoność konceptów i ich powiązania powodują, że wartości wag nie będą po prostu proporcjonalne do ilości powiązań i mogą wymagać uwzględnienia innych czynników,
- określenie bazy konceptów do analizy danego problemu jest trudne do realizacji w sposób automatyczny.



W momencie powstania tego artykułu brak jest jeszcze eksperymentalnych danych potwierdzających bądź zaprzeczających użyteczność przedstawionej techniki do realizacji kampanii reklamowych.

## 5. Podsumowanie

W artykule przedstawiono koncepcję systemu, który z założenia ma umożliwić dostęp do rynku reklam podmiotom relatywnie małym, niemającym dostępu do profesjonalnych usług w obecnie stosowanych modelach biznesowych. Wydaje się, że na rynku istnieje przestrzeń niewykorzystana ze względu na brak mechanizmów biznesowych do przeprowadzenia procesu biznesowego przy minimalnych kosztach. Rozważany system na celu dostarczenia takich mechanizmów.

Opisane zostały dwa zasadnicze problemy przy realizacji kompozycji kampanii, które wyodrębniono na etapie badań. Chodzi o dobór kanałów komunikacyjnych dla kampanii reklamowej w taki sposób, aby optymalnie realizowały cele kampanii oraz proporcje wykorzystania tych kanałów w celu osiągnięcia optymalnych wyników.

W kolejnym kroku przedstawiono propozycję rozwiązań postawionych problemów, bazując na dostępnych na rynku technologiach informatycznych. Mianowicie ontologie oraz elementy sieci semantycznych oraz techniki pozyskiwania użytecznych informacji z sieci społecznościowych, które są dziś szeroko widziane jako najbardziej obiecujący aspekt rozwoju Internetu i usług sieciowych.

Kluczowym elementem automatycznej realizacji kampanii reklamowej opisanej w tym artykule jest kompozycja charakteryzująca się nieco innymi cechami niż typowe problemy kompozycji usług sieciowych szeroko opisywanymi w literaturze naukowej.

Przedstawiony system jest przedmiotem badań naukowych, co oznacza, że nie wszystkie jego elementy zostały zweryfikowane pod kątem użyteczności i możliwości zastosowania w komercyjnych systemach.

Procesy organizacji i realizacji kampanii biznesowych są bardzo złożone i zawierają wiele innych, nieprzedstawionych w tym artykule elementów, których automatyzacja przynieść może dalsze obniżenie kosztów. W artykule przedstawiono jedynie pierwszy krok w kierunku budowy kompleksowej platformy reklamowej, w którym zaadresowane zostały najbardziej istotne problemy z punktu widzenia komercyjnego zastosowania rozwiązania na rynku.

Dalsze prace w ramach rozwoju rozważanego systemu:

- wyznaczenie optymalnego opisu ontologicznego dziedziny pozwalającego na skuteczną kompozycję kampanii reklamowych w ramach zdefiniowanych założeń,
- weryfikacje zastosowania sieci społecznościowych do realizacji kampanii reklamowych,

- wypracowanie sposobów weryfikacji skuteczności kampanii reklamowej oraz dynamicznego dostosowania kampanii w celu uzyskania optymalnych efektów,
- rozwój testowej platformy reklamowej pozwalającej zweryfikować założenia przedstawione w tym artykule.

## Literatura

- [1] Arens W.F., Weigold M.F., Arens C., *Contemporary advertising and integrated marketing communications*. 13th edition. McGraw-Hill Higher Education, 2010.
- [2] Wąchocki G., *Zastosowanie SOA do celów konstrukcji systemu wspomagającego ratownictwo medyczne*. Automatyka (półrocznik AGH), t. 13, z. 2, 2009, 653–661.
- [3] Belava L., *Koncepcja hybrydowej kompozycji usług w środowisku SOA*. Automatyka (półrocznik AGH), t.13, z. 2, 2009, 189–197.
- [4] Cetnarowicz K., Belava L., Dyduch T., Koźlak J., Wąchocki G., Żabińska M., *Przegląd metod komponowania usług webowych ze szczególnym uwzględnieniem podejścia agentowego*. Raport dla Instytutu Podstaw Informatyki PAN, 2009.
- [5] Cetnarowicz K., Dyduch T., Koźlak J., Żabińska M., Błaszczak P., Niedźwiecki M., Rzecki K., Belava L., Wąchocki G., Bech P., Dziedzic J., Ptaszek M., *SOA-Based Multi-Server Agent System – Application for Integrated Rescue Action*. SOA Infrastructure Tools, Concepts and Methods, Poznań 2010, Poznań University of Economics Press, 471–488.
- [6] Beloff N., Pandya P., *Advertising Models on Social Networks for SMEs-An Advertising Methodology*. International Conference on Internet Technology and Applications, Wuhan 2010, 1–6.