

## Metoda pomiaru poziomu zaufania do technologii

### Marta Pawłowska-Nowak

Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska

e-mail: marta.pawlowska-nowak@put.poznan.pl

ORCID: 0000-0002-6918-1714

### Marcin Nowak

Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska

e-mail: marcin.nowak@put.poznan.pl

ORCID: 0000-0001-5005-7820

© 2023 Marta Pawłowska-Nowak, Marcin Nowak

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

**Cytuj jako:** Pawłowska-Nowak, M. i Nowak, M. (2023). Metoda pomiaru poziomu zaufania do technologii. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 67(5), 150-161.

**DOI:** 10.15611/pn.2023.5.13

**JEL Classification:** M14, C25, C61

**Streszczenie:** Celem artykułu było opracowanie metody pomiaru zaufania do technologii. W docelowej metodzie wykorzystano metodę Thurstona do nadania wag kryteriom decyzyjnym oraz autorzsko zmodyfikowaną metodę TOPSIS. Opracowaną metodę zastosowano do zbadania poziomu zaufania do technologii (oprogramowania klasy ERP) wśród pracowników dużego przedsiębiorstwa branży *e-commerce* w Poznaniu. Artykuł składa się z czterech rozdziałów. W pierwszym z nich zaprezentowano wprowadzenie do podejmowanej w artykule problematyki. Drugi rozdział stanowi przegląd literatury w zakresie zaufania do technologii. W trzecim rozdziale przedstawiono zarówno zastosowane metody, jak i wyniki badań własnych. Artykuł zakończono syntetycznymi wnioskami ze wskazaniem dalszych pól badawczych.

**Słowa kluczowe:** zaufanie, zaufanie do technologii, TOPSIS, metoda Thurstona

### 1. Wstęp

Zaufanie do technologii stanowi jeden z ważniejszych obszarów wiedzy w dziedzinie zarządzania 4.0 (Mubarak i Petraite, 2020). Od poziomu zaufania do technologii zależy efektywność jej wykorzystywania przez pracowników, co w bezpośredni sposób przekłada się na wyniki ekonomiczne współczesnych przedsiębiorstw. Jako że zaufanie do technologii wpływa na zyski przedsiębiorstw, metody umożliwiające jego pomiar mają walory zarówno teoretyczne, jak i praktyczne.

Autorzy artykułu postawili sobie za cel opracowanie metody pomiaru zaufania do technologii. Kryteria oceny poziomu zaufania do technologii zaczerpnięto z publikacji (Zborowski i Łuczak, 2016) po wyeliminowaniu kryteriów niepodlegających subiektywnej ocenie użytkowników. Kryteria te odnoszą się do podkreślanych w literaturze przedmiotu cech związanych z zaufaniem do technologii, odnoszących się do funkcjonalności, użyteczności, niezawodności oraz systemu wsparcia (Ejdys, 2017). Docelowy model decyzyjny wykorzystuje metodę Thurstona do określenia wag kryteriów decyzyjnych. W dalszym etapie podejmowania decyzji autorzy wykorzystują zmodyfikowaną (autorsko) metodę TOPSIS, umożliwiającą przypisanie zaufania do technologii do jednej z pięciu kategorii. Opracowaną metodę zastosowano do zbadania poziomu zaufania do technologii w (oprogramowania klasy ERP) wśród pracowników dużego przedsiębiorstwa branży *e-commerce* w Poznaniu.

## 2. Przegląd literatury

Zaufanie jest pojęciem interdyscyplinarnym i definiowane jest w wieloraki sposób w zależności od dziedziny naukowej, której dotyczy. W naukach społecznych na pograniczu psychologii i socjologii może opisywać cechy osobowości (Rotter, 1967), uczucia (Gibb, 1978), stan oczekiwania lub stan umysłu bądź też gotowość do zaakceptowania pewnej sytuacji (Bos i in., 2002). W kontekście organizacyjnym zaufanie pojmuje się jako mechanizm oparty na przekonaniu, że społeczność wyznaje zbliżone normy, a zatem jej zachowanie będzie uczciwe i kooperatywne (Fukuyama, 1997). M. Bugdol (2010) natomiast podkreśla, że zaufanie jest elementem kapitału społecznego będącym zasobem organizacyjnym. Opisuje je również jako fundament wszelkich interakcji w organizacji, jednocześnie wskazując trudność w obiektywnej ocenie oraz zmienności poziomu zaufania.

Współcześnie zainteresowanie naukowe zaufaniem jako problemem badawczym spowodowane jest m.in. globalizacją, postępem technicznym, rozwojem technologii IT i wzrastającym znaczeniem zarządzania wiedzą w organizacjach (Ciesielska i Syrytczyk, 2011). W związku z tym typologia zaufania rozrasta się i obejmuje swoim zasięgiem m.in. płaszczyzny zaufania w rozumieniu pozycyjnym, komercyjnym, technologicznym, instytucjonalnym i systemowym (Sztompka, 2007). Jest to nieco odmienne podejście do rozumienia zaufania, ponieważ nie odnosi się do relacji osobistych między jednostką a jednostką (lub grupą), lecz do ról społecznych, zawodów (pozycyjne), towarów lub marek (komercyjne), systemów technicznych (technologiczne), złożonych organizacji i anonimowych jej pracowników (instytucjonalne) bądź też całej gospodarki (systemowe). Przemysł 4.0, którego fundamentem są robotyka, cyfryzacja i systemy cyberfizyczne, ma głęboki wpływ na innowacje technologiczne i tempo innowacji. Dzięki technologiom Przemysłu 4.0 procesy produkcyjne i innowacyjne stają się coraz bardziej inteligentne (Mubarak i Petraite, 2020). Rozwiązania te bez wątpienia mają również wpływ na funkcjonowanie człowieka w życiu codziennym. Coraz częściej można się spotkać z automatyzacją procesów technologicznych wykluczających udział człowieka (Ejdys, 2018). S.K. Lippert (2001) w swojej rozprawie doktorskiej przedstawiła jedną z najwcześniejszych definicji zaufania do technologii, stwierdzając, że jest to skłonność osoby do ulegania wpływom technologii w wyniku przekonania, że jest to technologia przewidywalna, niezawodna i użyteczna. P. Sztompka (2007) natomiast odnosi zaufanie technologiczne do osób, które stworzyły, prowadzą lub nadzorują działanie systemu. A zatem zaufanie technologiczne to oczekiwanie skuteczności, wydajności i niezawodności urządzeń i systemów technicznych widzianych oczami osób, które opracowały daną technologię lub obiekty fizyczne, natomiast zaufanie do technologii to dobrowolne poddanie się wpływowi technologii na daną jednostkę. N. Lankton i in. (2014) wskazali trzy fundamentalne cechy opisujące zaufanie do technologii:

- funkcjonalność – definiowana jest jako posiadanie grupy umiejętności, kompetencji i cech, które umożliwiają wywieranie wpływu w jakiejś określonej dziedzinie (McKnight i in., 2011; Thatcher i in., 2011);
- niezawodność – określa działanie technologii w sposób prawidłowy i bezbłędny. Oznacza ona stopień, w jakim można oczekiwać, że funkcje oferowane przez technologie będą działać sprawnie i skutecznie, a więc bezawaryjnie (McKnight i in., 2011; Thatcher i in., 2011);

- przydatność technologii (użyteczność) – oznacza reagowanie na potrzeby i pytania użytkownika w oparciu o intencje projektanta (Lee i Moray, 1992). Przydatność może być zatem definiowana jako zapewnienie odpowiedniej i szybkiej pomocy użytkownikowi technologii.

Pomiar zaufania do technologii jest skomplikowanym zagadnieniem. O przyczynach takiego stanu rzeczy decyduje zwłaszcza wielowątkowość i wieloparadygmatyczność samego pojmowania zaufania w naukach o zarządzaniu (Lewicka i in., 2017). W literaturze dominują metody oparte na badaniach ankietowych i relatywnie nieskomplikowanej analizie statystyk opisowych wyników uzyskanych badań (Li i in., 2008). Metody bazujące na takim podejściu stosowano np. do pomiaru zaufania organizacyjnego (Reina, 2007; Rudzewicz, 2016; Zeffane, 2012). Podobnie metody polegające na wykorzystaniu statystyk opisowych względem wyników ankiet wykorzystano w licznych publikacjach związanych z pomiarem zaufania do technologii, np. (Łapińska i in., 2021; Gillath i in., 2021; Glikson i Woolley, 2020). W literaturze przedmiotu brakuje natomiast opracowań, w którym do pomiaru zaufania do technologii wykorzystano by wielokryterialne metody decyzyjne, pozwalające na bardziej zaawansowane wnioskowania, np. przyporządkowanie respondentów do klastrów określających poziom zaufania do technologii. Tak zdiagnozowana luka badawcza wyznacza cel niniejszego opracowania. Na jego potrzeby przy opracowaniu metody pomiaru poziomu zaufania do technologii przyjęto definicję, zgodnie z którą przez zaufanie do technologii rozumie się chęć polegania na technologii. Użytkownik będzie tym silniej polegał na technologii, im wyższa będzie subiektywna ocena jej jakości w odniesieniu do cech skupionych w takich grupach rodzajowych, jak np. funkcjonalność, niezawodność, użyteczność czy system wsparcia.

### 3. Metodologia i wyniki badań empirycznych

Zaufanie jest pojęciem interdyscyplinarnym i definiowanym w wieloraki sposób w zależności od dziedziny naukowej, której dotyczy. Opracowaną metodę pomiaru poziomu zaufania do technologii można przedstawić w formie procedury składającej się z 9 kroków.

**Krok 1.** Określenie zbioru kryteriów decyzyjnych w kontekście oceny poziomu zaufania do technologii

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury sformułowano zestaw 13 kryteriów diagnozy zaufania do technologii występującej jako oprogramowanie występujących w trzech grupach rodzajowych (Lankton i in., 2014):

1. Funkcjonalność:

- odpowiedniość dostępnych funkcji do zdefiniowanych wcześniej wymagań ( $K_1$ ),
- prawidłowość uzyskanych rezultatów ( $K_2$ ),
- zdolność interakcji z innymi systemami ( $K_3$ ),
- zgodność ze standardami, konwencjami i przepisami prawnymi ( $K_4$ ),
- bezpieczeństwo – występowanie elementów ograniczających dostęp tylko dla zdefiniowanych użytkowników ( $K_5$ ).

2. Niezawodność:

- dojrzałość – częstość występowania awarii powstałych ze względu na błędy w aplikacji ( $K_6$ ),
- tolerancja błędów – zdolność do pracy w przypadku wystąpienia błędów w aplikacji ( $K_7$ ),
- zdolność powrotu do normalnej pracy (możliwość przywrócenia stanu stabilnego i odzyskania danych po wystąpieniu tzw. błędu krytycznego) ( $K_8$ ).

3. Użyteczność:

- nauczalność – łatwość wykonywania prostych zadań przy pierwszym kontakcie z aplikacją ( $K_9$ ),
- efektywność – szybkość korzystania z aplikacji przez znających ją użytkowników ( $K_{10}$ ),
- zapamiętywalność – łatwość odtworzenia przez użytkownika sposobu korzystania z produktu po dłuższej przerwie ( $K_{11}$ ),
- odporność na błędy – częstość popełniania przez użytkownika błędów oraz łatwość znajdowania rozwiązań ( $K_{12}$ ),
- satysfakcja – poziom przyjemności osiągnięty przez użytkownika w trakcie korzystania z produktu ( $K_{13}$ ).

**Krok 2.** Określenie wag kryteriów decyzyjnych w kontekście pomiaru poziomu zaufania do technologii

Autorzy artykułu proponują, aby w tym kroku zastosować zmodyfikowaną metodę ekspercką Thurstona (Więcek-Janka i in., 2019). Modyfikacja metody Thurstona polegała na zmianie sposobu porównania parami kryteriów pod względem ważności. W proponowanej w 2019 r. metodzie autorzy wprowadzili tę nowinkę, aby nie było konieczności szeregowania kryteriów od najmniej do najbardziej ważnego przez poszczególnych ekspertów. Dzięki temu w zmodyfikowanej metodzie kilka kryteriów może mieć jednakową ważność. Dla określenia ważności kryteriów decyzyjnych w kontekście pomiaru zaufania do technologii powołano zespół składający się z pięciu ekspertów. Ekspertami byli pracownicy naukowo-dydaktyczni, których specjalność badawcza koncentruje się wokół Zarządzania 4.0 bądź Przemysłu 4.0. W metodzie nie narzuca się liczby ekspertów (z teoretycznego punktu widzenia im większa liczba ekspertów, tym lepiej).

Pierwszym etapem zmodyfikowanej metody Thurstona jest wstępne określenie ważności każdego z kryteriów decyzyjnych w kontekście poziomu zaufania do technologii przez pięciu ekspertów. Eksperti oceniają wagę na skali pięciostopniowej:

- kryterium bardzo ważne – 5,
- kryterium ważne – 4,
- kryterium średnio ważne – 3,
- kryterium mało ważne – 2,
- kryterium bardzo mało ważne – 1.

W tab. 1 przedstawiono oceny nadane poszczególnym kryteriom przez ekspertów.

Tabela 1. Wstępne wagi kryteriów metody pomiaru zaufania do technologii

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
E <sub>1</sub>	4	5	2	3	2	4	3	3	5	5	2	3	5
E <sub>2</sub>	3	5	1	4	3	3	3	3	4	5	1	3	5
E <sub>3</sub>	4	4	2	2	2	3	4	3	4	5	3	3	5
E <sub>4</sub>	5	5	3	3	1	4	4	4	5	4	2	4	5
E <sub>5</sub>	4	5	2	4	3	3	4	3	4	5	1	3	5

Źródło: opracowanie własne.

W drugim etapie zmodyfikowanej metody Thurstona kryteria porównuje się ze sobą parami, tworząc macierz proporcji dla kolejnych kryteriów decyzyjnych. W tab. 2 przedstawiono wyniki porównania parami kryteriów pod względem ważności w kontekście pomiaru zaufania do technologii.

Tabela 2. Porównanie parami kryteriów pod względem ważności

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
K <sub>1</sub>	0	1,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,800	0,000	0,000	1,000
K <sub>2</sub>	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	1,000
K <sub>3</sub>	1,000	1,000	0	1,000	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,333	1,000	1,000
K <sub>4</sub>	<b>0,750</b>	1,000	0,000	0	0,000	0,600	0,667	0,500	1,000	1,000	0,200	0,500	1,000
K <sub>5</sub>	1,000	1,000	0,333	1,000	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	1,000	1,000
K <sub>6</sub>	1,000	1,000	0,000	0,400	0,000	0	0,333	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	1,000
K <sub>7</sub>	1,000	1,000	0,000	0,333	0,000	0,667	0	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	1,000
K <sub>8</sub>	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000	0,000	0,500	1,000
K <sub>9</sub>	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0,750	0,000	0,000	1,000
K <sub>10</sub>	0,200	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0	0,000	0,000	1,000
K <sub>11</sub>	1,000	1,000	0,667	0,800	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
K <sub>12</sub>	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000	1,000	1,000	0,500	1,000	1,000	0,000	0	1,000
K <sub>13</sub>	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0

Źródło: opracowanie własne.

Przykładowo wartość 0,750, która występuje w tab. 2 (pogrubiona), jest efektem porównania kryterium 1 z kryterium 4. Została ona wyliczona w następujący sposób. W czterech przypadkach przedstawionych w tab. 1 oceny ekspertów różnią się pod względem tych dwóch kryteriów. Spośród czterech niezgodności ocen w trzech przypadkach wyższą ocenę zyskało kryterium 1. Wartość 0,750 została zatem wyliczona poprzez podzielenie trzech ocen korzystniejszych dla kryterium 1 przez cztery przypadki, w których oceny ekspertów w kryterium 1 i 4 się różniły.

Następnie wartości znajdujące się w tabeli podlegają procesowi normalizacji zgodnie z tablicą rozkładu normalnego (załącznik 1). W tab. 3 przedstawiono dane po procesie standaryzacji.

Tabela 3. Zestandaryzowane wartości będące efektem porównania parami kryteriów pod względem ważności

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
K <sub>1</sub>	0,000	0,341	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000	0,000	0,341	0,288	0,000	0,000	0,341
K <sub>2</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,192	0,000	0,000	0,341
K <sub>3</sub>	0,341	0,341	0,000	0,341	0,249	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341	0,129	0,341	0,341
K <sub>4</sub>	0,273	0,341	0,000	0,000	0,000	0,226	0,249	0,192	0,341	0,341	0,079	0,192	0,341
K <sub>5</sub>	0,341	0,341	0,129	0,341	0,000	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341	0,192	0,341	0,341
K <sub>6</sub>	0,341	0,341	0,000	0,155	0,000	0,000	0,129	0,000	0,341	0,341	0,000	0,000	0,341
K <sub>7</sub>	0,341	0,341	0,000	0,129	0,000	0,249	0,000	0,000	0,341	0,341	0,000	0,000	0,341
K <sub>8</sub>	0,341	0,341	0,000	0,192	0,000	0,341	0,341	0,000	0,341	0,341	0,000	0,192	0,341
K <sub>9</sub>	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,273	0,000	0,000	0,341
K <sub>10</sub>	0,079	0,192	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000	0,341
K <sub>11</sub>	0,341	0,341	0,249	0,288	0,192	0,341	0,341	0,341	0,341	0,341	0,000	0,341	0,341
K <sub>12</sub>	0,341	0,341	0,000	0,192	0,000	0,341	0,341	0,192	0,341	0,341	0,000	0,000	0,341
K <sub>13</sub>	0,000	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystując wzór (1), wyznaczono wagi kryteriów decyzyjnych w modelu diagnozy poziomu zaufania do technologii (tab. 4).

$$W_n = \frac{Z_n - z_{min}}{Z_{max} - z_{min}} \quad (1)$$

Tabela 4. Wagi kryteriów decyzyjnych w modelu diagnozy zaufania do technologii

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
Wagi	0,634	0,867	0,086	0,362	0,011	0,482	0,456	0,272	0,750	0,834	0,000	0,272	1,000

Źródło: opracowanie własne.

Okazało się, że największą wagę w kontekście pomiaru zaufania do technologii mają: kryterium 13 „satisfakcja – poziom przyjemności osiągniany przez użytkownika w trakcie korzystania z produktu”, kryterium 2 „prawidłowość uzyskanych rezultatów” oraz kryterium 10 „efektywność – szybkość korzystania z aplikacji przez znających ją użytkowników”. Najmniejszą wagę w kontekście pomiaru zaufania do technologii przypisano kryteriom: 11 „łatwość odtworzenia przez użytkownika sposobu korzystania z produktu po dłuższej przerwie”, 5 „bezpieczeństwo – występowanie elementów ograniczających dostęp tylko dla zdefiniowanych użytkowników” oraz 3 „zdolność interakcji z innymi systemami”.

**Krok 3.** Określenie wartości atrybutów w kolejnych kryteriach decyzyjnych

W kroku 3 zaczyna się stosowanie zmodyfikowanej metody decyzyjnej TOPSIS. Jej celem jest przyporządkowanie zaufania do technologii użytkownika do jednej z pięciu kategorii: bardzo duże zaufanie do technologii, duże zaufanie do technologii, średnie zaufanie do technologii, małe zaufanie do technologii, bardzo małe zaufanie do technologii. W oryginalnej metodzie TOPSIS na wyjściu uzyskuje się ciągłe wartości przypisane poszczególnym obiektom decyzyjnym. Autorzy zaproponowali zastosowanie zmodyfikowanej metody TOPSIS, aby w efekcie uzyskać nie ciągłe wartości dla poszczególnych obiektów, lecz wartości dyskretne. Dzięki temu możliwe jest przypisanie obiektów decyzyjnych do klastrów (ich liczba jest dowolna – w niniejszym artykule zaproponowano zastosowanie pięciu klastrów). Ponadto tego typu przyporządkowania wydają się łatwiejsze w zrozumieniu i bardziej intuicyjne, co ma ważne znaczenie w kontekście stosowania metody w praktyce gospodarczej. Wartości atrybutów w poszczególnych kryteriach decyzyjnych pozyskuje się w drodze badania z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety.

W zrealizowanych przez autorów badaniach nad poziomem zaufania do technologii wzięło udział 50 respondentów. Badania ankietowe zostały przeprowadzone w dniach 16-20 stycznia 2023 r. w Poznaniu. Dobór respondentów miał charakter celowy. Wszyscy ze wskazanych respondentów są pracownikami dużego przedsiębiorstwa branży *e-commerce* w Poznaniu. Każdy z respondentów korzysta z oprogramowania klasy ERP pochodzącego od jednego z najbardziej rozpoznawalnych dostawców. Każdy z respondentów miał ocenić na skali pięciostopniowej (5 – bardzo dobrze, ..., 1 – bardzo źle) poziom swojego zaufania do wskazanego oprogramowania w trzynastu kryteriach decyzyjnych. W tab. 5 przedstawiono oceny zaufania do technologii dokonane przez wybranych respondentów.

Tabela 5. Oceny wybranych respondentów dotyczące poziomu zaufania do technologii

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
R <sub>1</sub>	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5
R <sub>2</sub>	3	3	4	3	4	4	4	3	5	3	1	3	2
R <sub>3</sub>	4	3	4	5	4	4	3	4	3	2	2	4	3
R <sub>4</sub>	4	5	4	5	5	3	4	3	4	4	3	4	4
R <sub>5</sub>	5	4	5	4	3	4	3	4	3	2	3	4	5
...													
R <sub>46</sub>	2	3	3	2	4	3	4	3	2	3	4	5	3
R <sub>47</sub>	4	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	5	5
R <sub>48</sub>	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5
R <sub>49</sub>	4	4	4	3	4	5	4	3	3	3	4	5	4
R <sub>50</sub>	1	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2

Źródło: opracowanie własne.

**Krok 4.** Normowanie wartości atrybutów

Kolejnym etapem metody TOPSIS jest normowanie wartości atrybutów zgodnie ze wzorem (2).

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

gdzie:  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;  $i$  – liczba obiektów (wariantów) decyzyjnych;  $j$  – liczba kryteriów decyzyjnych.

W tab. 6 przedstawiono wyniki normalizacji danych wejściowych do modelu diagnozy zaufania do technologii.

Tabela 6. Znormalizowane oceny poziomu zaufania do technologii wśród wybranych respondentów

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
R <sub>1</sub>	0,140	0,174	0,137	0,172	0,172	0,143	0,183	0,188	0,184	0,187	0,189	0,102	0,176
R <sub>2</sub>	0,105	0,105	0,137	0,103	0,138	0,143	0,146	0,113	0,184	0,112	0,038	0,102	0,070
R <sub>3</sub>	0,140	0,105	0,137	0,172	0,138	0,143	0,110	0,151	0,110	0,075	0,076	0,136	0,105
R <sub>4</sub>	0,140	0,174	0,137	0,172	0,172	0,108	0,146	0,113	0,147	0,149	0,113	0,136	0,141
R <sub>5</sub>	0,175	0,139	0,172	0,138	0,103	0,143	0,110	0,151	0,110	0,075	0,113	0,136	0,176
...													
R <sub>46</sub>	0,140	0,139	0,137	0,172	0,138	0,143	0,146	0,113	0,147	0,112	0,151	0,170	0,176
R <sub>47</sub>	0,175	0,174	0,137	0,138	0,138	0,179	0,183	0,188	0,147	0,187	0,151	0,170	0,176
R <sub>48</sub>	0,140	0,139	0,137	0,103	0,138	0,179	0,146	0,113	0,110	0,112	0,151	0,170	0,141
R <sub>49</sub>	0,035	0,105	0,103	0,138	0,103	0,072	0,073	0,113	0,110	0,075	0,113	0,068	0,070
R <sub>50</sub>	0,140	0,174	0,103	0,138	0,172	0,143	0,146	0,113	0,147	0,187	0,189	0,136	0,176

Źródło: opracowanie własne.

**Krok 5.** Opracowanie zważonej znormalizowanej macierzy decyzyjnej zgodnie ze wzorem (3)

$$v_{ij} = w_j * z_{ij} \quad (3)$$

W tab. 7 przedstawiono znormalizowane ważone oceny poziomu zaufania do technologii wybranych respondentów.

Tabela 7. Znormalizowane ważone oceny poziomu zaufania do technologii wybranych respondentów

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
R <sub>1</sub>	0,089	0,151	0,012	0,062	0,002	0,069	0,083	0,051	0,138	0,156	0,000	0,028	0,176
R <sub>2</sub>	0,066	0,091	0,012	0,037	0,002	0,069	0,067	0,031	0,138	0,094	0,000	0,028	0,070
R <sub>3</sub>	0,089	0,091	0,012	0,062	0,002	0,069	0,050	0,041	0,083	0,062	0,000	0,037	0,105
R <sub>4</sub>	0,089	0,151	0,012	0,062	0,002	0,052	0,067	0,031	0,110	0,125	0,000	0,037	0,141
R <sub>5</sub>	0,111	0,121	0,015	0,050	0,001	0,069	0,050	0,041	0,083	0,062	0,000	0,037	0,176
...													
R <sub>46</sub>	0,089	0,121	0,012	0,062	0,002	0,069	0,067	0,031	0,110	0,094	0,000	0,046	0,176
R <sub>47</sub>	0,111	0,151	0,012	0,050	0,002	0,086	0,083	0,051	0,110	0,156	0,000	0,046	0,176
R <sub>48</sub>	0,089	0,121	0,012	0,037	0,002	0,086	0,067	0,031	0,083	0,094	0,000	0,046	0,141
R <sub>49</sub>	0,022	0,091	0,009	0,050	0,001	0,035	0,033	0,031	0,083	0,062	0,000	0,019	0,070
R <sub>50</sub>	0,089	0,151	0,009	0,050	0,002	0,069	0,067	0,031	0,110	0,156	0,000	0,037	0,176

Źródło: opracowanie własne.

**Krok 6.** Ustalenie referencyjnych wartości idealnych i antyidealnych zgodnie ze wzorami (4-5)

$$a^+ = \begin{cases} \max v_{ij} \text{ dla stymulant} \\ \min v_{ij} \text{ dla destymulant} \end{cases} \quad (4)$$

$$a^- = \begin{cases} \min v_{ij} \text{ dla stymulant} \\ \max v_{ij} \text{ dla destymulant} \end{cases} \quad (5)$$

Referencyjne wartości idealne w kolejnych kryteriach przedstawiały się następująco:

$$a^+ = 0,111; 0,151; 0,015; 0,062; 0,002; 0,086; 0,083; 0,051; 0,138; 0,156; 0,000; 0,046; 0,176\}$$

$$a^- = 0,022; 0,060; 0,006; 0,012; 0,001; 0,017; 0,017; 0,010; 0,055; 0,062; 0,000; 0,019; 0,035\}$$

**Krok 7.** Obliczenie odległości (rozpiętości) dzielących referencyjne wartości idealne i antyidealne

W zmodyfikowanej metodzie TOPSIS proponowanej przez autorów wyznacza się odległości dzielące referencyjne wartości idealne i antyidealne. Zbiór odległości w analizowanym zbiorze danych przedstawia się następująco:

$$d = \{0,089; 0,091; 0,009; 0,050; 0,001; 0,069; 0,067; 0,041; 0,083; 0,094; 0,000; 0,028; 0,141\}$$

**Krok 8.** Podział odległości między wektorem idealnym a antyidealnym (w poszczególnych kryteriach) na tyle kategorii, ile klastrów chce się uzyskać

Efektem zastosowania zmodyfikowanej metody TOPSIS będzie nieciągła wartość (mogąca służyć do rankingowania obiektów decyzyjnych), lecz wartość dyskretna. W efekcie zastosowanej metody uzyska się klastr, do którego przynależć będzie obiekt. Ze względu na to, że w metodzie planuje się uzyskanie pięciu klastrów, odległość między wartością idealną a antyidealną dla każdego z kryteriów zostanie podzielona na pięć równych części. Krok podziału dla każdego z kryteriów przedstawiał się zatem następująco:

$$k = \{0,022; 0,023; 0,002; 0,012; 0,000; 0,017; 0,017; 0,010; 0,021; 0,023; 0,000; 0,007; 0,035\}$$

W tab.8 przedstawiono wektory: antyidealny, idealny i referencyjne dzielące odległość na pięć równych części.

Tabela 8. Wektory referencyjne wraz z wektorem idealnym i antyidealnym

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>
Antyidealny	0,022	0,060	0,006	0,012	0,001	0,017	0,017	0,010	0,055	0,062	0,000	0,019	0,035
ref <sub>1</sub>	0,044	0,083	0,008	0,025	0,001	0,035	0,033	0,020	0,076	0,086	0,000	0,026	0,070
ref <sub>2</sub>	0,066	0,106	0,010	0,037	0,001	0,052	0,050	0,031	0,096	0,109	0,000	0,032	0,105
ref <sub>3</sub>	0,089	0,128	0,013	0,050	0,002	0,069	0,067	0,041	0,117	0,132	0,000	0,039	0,141
Idealny	0,111	0,151	0,015	0,062	0,002	0,086	0,083	0,051	0,138	0,156	0,000	0,046	0,176

Źródło: opracowanie własne.

**Krok 9.** Wyznaczenie odległości euklidesowych dzielących wartości w poszczególnych kryteriach względem wektorów referencyjnych i określenie klastra

Odległości euklidesowe dzielące wartości w poszczególnych kryteriach względem wektorów referencyjnych dla wszystkich obiektów oblicza się z wykorzystaniem wzoru (6).

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - a_j^+)^2} \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots, m \text{ oraz } j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Tym samym dla każdego obiektu uzyskuje się zbiór pięciu odległości – dzielących go od wektora antyidealnego, wektora ref<sub>1</sub>, ref<sub>2</sub>, ref<sub>3</sub> oraz wektora idealnego. Jeżeli odległość danego obiektu jest najmniejsza do wektora idealnego, to obiekt ten będzie znajdował się w piątym klastrze. Jeżeli natomiast jego odległość będzie najmniejsza względem trzeciego wektora referencyjnego (ref<sub>3</sub>), to będzie znajdował się w czwartym klastrze. Jeżeli najmniejsza odległość danego obiektu będzie najmniejsza do wektora antyidealnego, to obiekt będzie znajdował się w pierwszym klastrze. Odległości euklidesowe do poszczególnych wektorów referencyjnych dla przykładowych respondentów zestawiono w tab. 9.

Na podstawie informacji zawartych w tab. 9 można określić numer klastra, do którego należy przyporządkować kolejnych respondentów. A zatem dla respondenta R<sub>1</sub> najmniejsza jest odległość d<sub>5</sub>, co oznacza, że zostanie on zakwalifikowany do klastra piątego (bardzo duży poziom zaufania do technologii). Dla respondenta R<sub>50</sub> najmniejsza jest natomiast odległość d<sub>2</sub>, co oznacza, że zostanie on



zakwalifikowany do klastra drugiego (niski poziom zaufania do technologii). Pełną klasyfikację poszczególnych respondentów do klastrów przedstawiono w tab. 10.

Tabela 9. Odległości euklidesowe do poszczególnych wektorów referencyjnych dla przykładowych respondentów

	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
$R_1$	0,244	0,180	0,118	0,058	<b>0,034</b>
$R_2$	0,135	0,084	<b>0,063</b>	0,096	0,150
$R_3$	0,137	0,085	<b>0,064</b>	0,096	0,150
$R_4$	0,194	0,132	0,072	<b>0,034</b>	0,074
$R_5$	0,196	0,142	0,101	<b>0,090</b>	0,120
...					
$R_{46}$	0,111	0,061	<b>0,057</b>	0,105	0,164
$R_{47}$	0,202	0,141	0,087	<b>0,056</b>	0,084
$R_{48}$	0,246	0,183	0,120	0,060	<b>0,030</b>
$R_{49}$	0,173	0,114	0,064	<b>0,058</b>	0,104
$R_{50}$	0,073	<b>0,044</b>	0,082	0,141	0,202

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 10. Wyniki badań poziomu zaufania do technologii

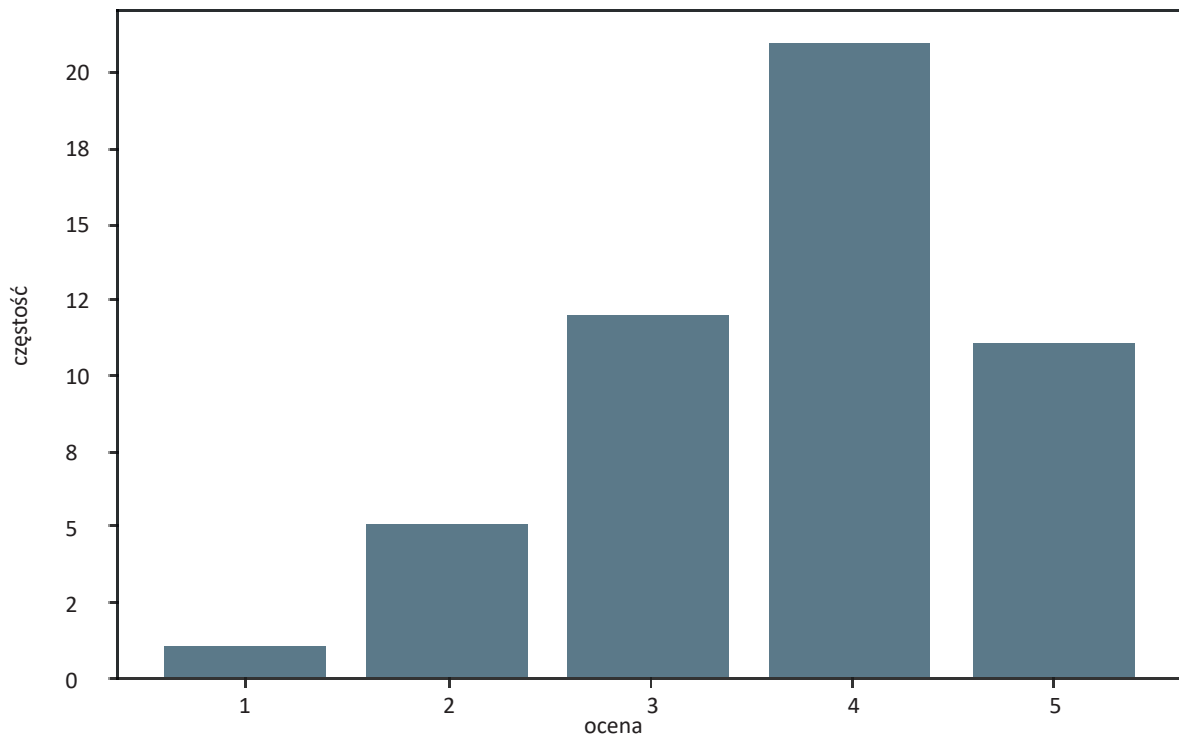
Poziom zaufania do technologii	Numer respondenta
Bardzo duży	1, 8, 17, 19, 23, 26, 29, 34, 36, 38, 47
Duży	4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 22, 27, 28, 31, 33, 35, 37, 41, 43, 44, 46
Średni	2, 3, 6, 20, 21, 25, 39, 40, 42, 45, 48, 50
Mały	10, 13, 30, 32, 49
Bardzo mały	24

Źródło: opracowanie własne.

Na rys. 1 przedstawiono wyniki badań na histogramie.

W badanej grupie respondentów najczęstszą postawą wobec analizowanej technologii (oprogramowania klasy ERP) jest duży poziom zaufania (takie wyniki uzyskano dla 21 badanych). Na kolejnych miejscach znalazły się średni poziom zaufania (dla 12 badanych) oraz bardzo wysoki poziom zaufania (dla 11 badanych). W pięciu przypadkach, zdiagnozowano niski poziom zaufania do technologii. Zaledwie dla jednego ankietowanego zdiagnozowano bardzo niski poziom zaufania do technologii.

Uzyskane wyniki dobrze korespondują z wynikami pomiaru poziomu zaufania do technologii na świecie. Podobne wyniki uzyskiwano np. u Hoff i Bashir (2015) czy Qin i in. (2020). Zrealizowane badania mogą stanowić podstawę do prowadzenia zindywidualizowanych szkoleń i kursów dla osób wykazujących się niższym poziomem zaufania do technologii, co może się przełożyć nie tylko na zwiększony poziom zaufania, ale zwłaszcza na wyższą efektywność korzystania z opisywanej technologii w analizowanym przedsiębiorstwie. Realizacja badań nad zaufaniem do technologii ma szereg implikacji zarówno naukowych, jak i menadżerskich. Wśród implikacji naukowych wskazać można np. identyfikację czynników wpływających na zaufanie do technologii, zrozumienie procesów stojących na budowaniu zaufania do technologii czy możliwość tworzenia modeli budowania zaufania do technologii (np. z możliwości predykcji). Do implikacji menadżerskich z kolei można zaliczyć lepsze zrozumienie klientów, a tym samym możliwość lepszego zarządzania relacjami z klientem, tworzenie wiedzy służącej do tworzenia wiarygodnych i zaufanych produktów czy też dostarczenie narzędzi do zarządzania ryzykiem przy tworzeniu produktów.



Rys. 1. Wyniki badań zaufania do technologii w formie histogramu

Źródło: opracowanie własne.

#### 4. Podsumowanie

Głównym wkładem niniejszego artykułu do teorii nauk o zarządzaniu i jakości jest opracowanie nowej metody pomiaru zaufania do technologii. Wykorzystano metodę Thurstone'a dla określenia ważności kryteriów decyzyjnych oraz autorsko zmodyfikowaną metodę TOPSIS. Nowa metoda umożliwia określenie na pięciostopniowej skali poziomu zaufania do technologii. W artykule przedstawiono również wyniki badań poziomu zaufania do technologii w wybranym przedsiębiorstwie branży *e-commerce*. Opracowana w artykule metoda może mieć szerokie praktyczne zastosowanie w badaniu poziomu zaufania do technologii w wielu przedsiębiorstwach. Ograniczeniem metody jest to, że proponowane kryteria oceny, które przedstawiono w artykule, odnoszą się zwłaszcza do technologii w formie oprogramowania. Jednak w przypadku innych technologii jedyną modyfikacją, jaką należałoby wprowadzić, aby określić poziom zaufania jej użytkowników, musiałoby być ustalenie odmiennego zbioru kryteriów decyzyjnych (dostosowanych do innej technologii). W proponowanej metodzie możliwe jest zastosowanie alternatywnych (bądź komplementarnych) metod wielokryterialnych. Warte rozważenia byłoby zastosowanie w miejsce TOPSIS metod VIKOR, REMBRANDT czy PROMETHEE II. Wrażliwość zastosowanej metody wielokryterialnej na wyniki badania poziomu zaufania do technologii stanowić będzie dla autorów pole do dalszych badań. Podobnie ma się sytuacja w przypadku zastosowania metody Thurstone'a w kontekście określenia wag kryteriów decyzyjnych. Kolejnym polem do dalszych badań może być wykorzystanie uczenia maszynowego w pomiarze poziomu zaufania do technologii.

## Załącznik

	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621

Źródło: [https://www.statsoft.pl/textbook/stathome\\_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fsttable.html](https://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fsttable.html) (data dostępu: 12.01.2023)

## Literatura

- Bos, N., Olson, J., Gergle, D., Olson, G. i Wright, Z. (2002). Effects of Four Computer-mediated Communications Channels on Trust Development. *ACM Conference on Human Factors and Computing Systems, CHI Letters*, 4, 135-140.
- Bugdol, M. (2010). *Wymiary i problemy zarządzania organizacją opartą na zaufaniu*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Ciesielska, M. i Syrytczyk, K. W. (2011). Znaczenie zaufania w organizacji zorientowanej społecznie. *Studia i Materiały Miscellanea Oeconomicae*, 15(2).
- Ejdys, J. (2017). Determinanty zaufania do technologii. *Przegląd Organizacji*, 12.
- Ejdys, J. (2018). Building Technology Trust in ICT Application at a University. *International Journal of Emerging Markets*, 13(5), 980-997.
- Fukuyama, F. (1997). *Zaufanie. Kapitał społeczny a droga do dobrobytu*. PWN.
- Gibb, J. R. (1978). *Trust, a New View of Personal and Organizational Development*. Guild of Tutors Press.
- Gillath, O., Ai, T., Branicky, M. S., Keshmiri, S., Davison, R. B. i Spaulding, R. (2021). Attachment and Trust in Artificial Intelligence. *Computers in Human Behavior*, 115, 106607.
- Glikson, E. i Woolley, A. W. (2020). Human Trust in Artificial Intelligence: Review of Empirical Research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627-660.
- Hoff, K. A. i Bashir, M. (2015). Trust in Automation: Integrating Empirical Evidence on Factors that Influence Trust. *Human Factors*, 57(3), 407-434.
- Lankton, N., McKnight, D. H. i Thatcher, J. B. (2014). Incorporating Trust-in-Technology into Expectation Disconfirmation Theory. *Journal of Strategic Information Systems*, 23(2), 128-145.
- Lee, J. i Moray, N. (1992). Trust, Control Strategies and Allocation of Function in Human-Machine Systems. *Ergonomics*, 35(10), 1243-1270.
- Lewicka, D., Krot, K. i Książek, D. (2017). Metodyczne aspekty badania zaufania w naukach o zarządzaniu. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie/Cracow Review of Economics and Management*, 7(955), 41-56.
- Li, X., Hess, T. J. i Valacich, J. S. (2008). Why Do We Trust New Technology? A Study of Initial Trust Formation with Organizational Information Systems. *The Journal of Strategic Information Systems*, 17(1), 39-71.
- Lippert, S. K. (2001). *An Exploratory Study into the Relevance of Trust in the Context of Information Systems Technology*. Doctoral Dissertation, The George Washington University, Washington.
- Łapińska, J., Kądziałowski, G., Sudolska, A., Górka, J., Escher, I. i Brzustewicz, P. (2021). Zaufanie pracowników do sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego. *Przemysł Chemiczny*, 100(2), 127-131.
- McKnight, D. H., Carter, M., Thatcher, J. B. i Clay, P. F. (2011). Trust in a Specific Technology: An Investigation of its Components and Measures. *Transactions on Management Information Systems*, 2(2), 1-15.
- Mubarak, F. M. i Petraite, M. (2020). Industry 4.0 Technologies, Digital Trust and Technological Orientation: What Matters in Open Innovation? *Technological Forecasting and Social Change*, 161(2020) 120332.
- Paravastu, N. S. i Ramanujan, S. S. (2021). Interpersonal Trust and Technology Trust in Information Systems Research: A Comprehensive Review and a Conceptual Model. *International Journal of Information Systems and Social Change (IJSSC)*, 12(4), 44-61.
- Qin, F., Li, K. i Yan, J. (2020). Understanding User Trust in Artificial Intelligence-based Educational Systems: Evidence from China. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1693-1710.

- Reina, D. i Reina, M. (2007). Building Sustainable Trust. *OD Practitioner*, 39(1).
- Rotter, J. B. (1967). A New Scale for the Measurement of Interpersonal Trust. *Journal of Personality*, 35, 651-665.
- Rudzewicz, A. (2016), *Zaufanie w przedsiębiorstwie. Uwarunkowania – relacje – pomiar*. Wydawnictwo UWM w Olsztynie.
- Rudzewicz, A. (2017). Zaufanie w przedsiębiorstwie. Znaczenie i pomiar. *Journal of Management and Finance. Zarządzanie i Finanse*, 15(2), 1.
- Sztompka, P. (2007), *Zaufanie. Fundament społeczeństwa*. Znak.
- Thatcher, J. B., McKnight, D. H., Baker, E. W., Arsal R. E. i Roberts N. H. (2011). The Role of Trust in Postadoption IT Exploration: An Empirical Examination of Knowledge Management Systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 58(1), 56-70.
- Wiecek-Janka, E., Nowak, M. i Borowiec, A. (2019). Application of the GDM Model in the Diagnosis of Crises in Family Businesses. *Grey Systems: Theory and Application*, 9(1), 114-127.
- Zborowski, M. R. i Łuczak, K. (2016). Propozycja doboru składowych struktury kryteriów oceny jakości aplikacji mobilnych na przykładzie wybranych bankowych aplikacji mobilnych w Polsce. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, sectio H-Oeconomia*, 50(2).
- Zeffane, R. i Al Zarooni, M. (2012). Empowerment, Trust and Commitment: The Moderating Role of Work-Unit Centrality. *International Journal of Management*, 29(1/2).

## Method of Measuring Trust in Technology

---

**Abstract:** The aim of the article is to develop a method of measuring trust in technology. The target method uses the Thurston method to assign weights to the decision criteria and the TOPSIS method modified by the author. The developed method was used to examine the level of trust in technology (ERP class software) among employees of a large e-commerce company in Poznań. The article consists of four chapters. The first of them presents an introduction to the issues discussed in the article. The second chapter is a review of the literature on trust in technology. The third chapter presents both the methods used and the results of own research. The article ends with synthetic conclusions with an indication of further research fields.

**Keywords:** trust, trust in technology, TOPSIS, Thurston method

---