



## Maria Mach-Król

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach  
Wydział Ekonomii  
Katedra Informatyki Ekonomicznej  
maria.mach-krol@ue.katowice.pl

# PROPOZYCJA FORMULARZA SAMOOCENY DOJRZAŁOŚCI ORGANIZACJI DO BIG DATA

**Streszczenie:** W artykule zaproponowano poszerzenie modelu dojrzałości organizacji do Big Data o formularz samooceny organizacji, oparty na skali Likerta. Przedstawiono problematykę dojrzałości organizacji w kontekście Big Data, pokazano temporalny model dojrzałości BDTMM do Big Data oraz przedstawiono formularz samooceny. Główny cel artykułu jest dwójaki: prezentacja autorskiego modelu dojrzałości i wskazanie, czym różni się on od modeli istniejących, oraz prezentacja również autorskiego formularza samooceny dojrzałości, pozwalającego organizacji ocenić, na którym poziomie modelu BDTMM się znajduje.

**Słowa kluczowe:** model dojrzałości, Big Data, samoocena, skala Likerta.

## Wprowadzenie

Najkrótsza definicja pojęcia dojrzałości określa, że jest to „stan bycia kompletnym, doskonałym lub gotowym” [Lahrman i in., 2010]. Szerszą definicję podano w pracy [Kania, 2013], gdzie mówi się, że dojrzałość wykształca się stopniowo w wyniku procesu, w trakcie którego kształtowane są pożądane cechy, umożliwiające wykonanie pewnych zadań (s. 84). Zatem, jak pisze Kania, dojrzałość to stan, który można stopniować, od skrajnej niedojrzałości, do skrajnej dojrzałości.

Aby jednak możliwe było określenie, w jakim stopniu dojrzałe jest oceniane zjawisko, musi istnieć możliwość zmierzenia dojrzałości. Ta właśnie potrzeba była początkiem powstania tzw. modeli dojrzałości.

Z formalnego punktu widzenia, model dojrzałości to środek pozwalający zidentyfikować silne i słabe strony pewnej dziedziny w organizacji, składający się z kilku poziomów dojrzałości tej dziedziny, służący do oceny organizacji (lub jej fragmentu) i do wytyczania ścieżek jej rozwoju [Lahrmann i in., 2010]. Można też powiedzieć, że „modele dojrzałości używane są do opisu, objaśniania i oceny cyklu życia wzrostu (...) i składają się z modelu oraz kwestionariusza używanego do oceny poziomu dojrzałości” [Rajterič, 2010, s. 49].

Głównym celem stosowania modeli dojrzałości jest kodyfikacja wiedzy o tym, jak powinny wyglądać dobre procesy bądź działania, jak je oceniać (kryteria) i jak usprawniać [Kania, 2013, s. 79], oraz uzyskanie usystematyzowanych wskazówek i czytelnego sposobu oceny wdrażanych rozwiązań, szerzej na ten temat w książce [Mircea, 2012].

Głównym celem artykułu jest przedstawienie temporalnego modelu dojrzałości do Big Data oraz towarzyszącego mu opracowanego przez autorkę artykułu formularza samooceny, który dzięki oparciu o skalę Likerta umożliwia zainteresowanym organizacjom sprawdzenie, na jakim etapie drogi do pełnego wykorzystania możliwości Big Data się znajdują.

Artykuł zorganizowany jest następująco: w kolejnym punkcie zaprezentowano autorski temporalny model dojrzałości do Big Data, punkt 2 poświęcono formularzowi samooceny dojrzałości, ostatni punkt zawiera podsumowanie i wnioski.

## 1. Temporalny model dojrzałości do Big Data

Proponowany tu Temporalny Model Dojrzałości do Big Data (BDTMM – *Big Data Temporal Maturity Model*) to środek oceny gotowości organizacji do pełnego wykorzystania możliwości analiz Big Data. Pozwala on mierzyć bieżący stan zasobów Big Data i narzędzi analitycznych w organizacji, a także planować ich przyszły rozwój. Co więcej, model w sposób jawny ujmuje wymiar czasu, stając się kompletnym narzędziem do oceny gotowości organizacji do przetwarzania temporalnych danych i/lub wiedzy, jakie można znaleźć we współczesnych źródłach, takich jak źródła Big Data.

Model składa się z pięciu poziomów dojrzałości, skoordynowanych z poziomami temporalności, omówionymi w poprzedniej sekcji. Poziomy dojrzałości noszą następujące nazwy: atemporalny (*Atemporal*), przedtemporalny (*Pre-Temporal*), częściowo temporalny (*Partly Temporal*), przeważająco temporalny (*Predominantly Temporal*) oraz temporalny (*Temporal*). Na każdym z poziomów

dojrzałość oceniana jest względem trzech kluczowych aspektów: danych/wiedzy podlegających przetwarzaniu, zaimplementowanych rozwiązań IT oraz zapewnianych przez nie funkcjonalności. Taka trójwarstwowa perspektywa pozwala badać najważniejsze czynniki mające wpływ na gotowość organizacji do Big Data. Poziomy dojrzałości numerowane są począwszy od 0, ponieważ na początku organizacja nie wykorzystuje Big Data w ogóle, nie przetwarza również danych/wiedzy temporalnych. Szczegółowe charakterystyki kolejnych poziomów są następujące:

- a) **Poziom 0 – atemporalny (Atemporal):** na tym poziomie organizacja wykorzystuje tylko dane/wiedzę atemporalne, takie jak dane wielowymiarowe, i wiedzę statyczną (definiowaną jak w poprzedniej sekcji). Oczywiście w wielowymiarowym modelu danych (dane OLAP) występuje wymiar czasu, ale wnioskowanie temporalne po tych danych nie jest możliwe. Na tym poziomie organizacja również nie korzysta z Big Data bądź jego elementów. Rozwiązania IT implementowane na poziomie 0 obejmują np. hurtownię danych, system klasy *Business Intelligence* i system z bazą wiedzy, które dostarczają następujących funkcjonalności: monitorowanie wydajności, analiza trendu, raportowanie, analiza porównawcza, *benchmarking* i wspomaganie decyzji za pomocą reguł statycznych. Hurtowni danych ani systemów BI nie można uznać za temporalne, ponieważ nie rozwiązują kwestii, np. reprezentacji procesów, reprezentacji trwania, operatorów temporalnych w zapytaniach czy analizy relacji temporalnych. To samo można powiedzieć o analizie trendu: choć szeregi czasowe są stemplowane czasem, to nie umożliwiają wnioskowania temporalnego. Pozwalają jedynie zapisywać dane w predefiniowanych odstępach czasowych.
- b) **Poziom 1 – przedtemporalny (Pre-Temporal):** jeśli chodzi o dane/wiedzę, to na tym poziomie organizacja wykorzystuje te same struktury, co na poprzednim, ale zaczyna również używać pewnych nieustrukturyzowanych źródeł danych (np. tekstów). Wiedza jest statyczna bądź sekwencyjna. Aby przetwarzać źródła danych/wiedzy, organizacje implementują – oprócz rozwiązań używanych już na poziomie 0 – także np. inteligentne kokpity oraz systemy z sekwencyjną bazą wiedzy. Dzięki temu dostępne stają się następujące funkcjonalności: analityka predykcyjna, zaawansowana statystyka, drażnienie danych ustrukturyzowanych, drażnienie tekstu. Jest także możliwe jakościowe porządkowanie fragmentów wiedzy, za pomocą relacji takich jak „wcześniej”, „później” czy „równocześnie”.
- c) **Poziom 2 – częściowo temporalny (Partly Temporal):** dane/wiedza na tym poziomie dojrzałości składają się z sekwencji, w tym znakowanych czasowo i z wiedzy znakowanej czasowo. Mogą one częściowo pochodzić ze źródeł

Big Data. Aby te dane/wiedzę analizować, organizacja implementuje oprogramowanie optymalizacji biznesu, systemy z wiedzą znakowaną czasowo i systemy drażenia danych. Stąd możliwe są następujące funkcjonalności: analityka osadzona, optymalizacja, harmonogramowanie, analiza wzorców, zaawansowane funkcje drażenia danych, temporalne opisujące reguły wnioskowania, umożliwiające opis wiedzy w systemie i opis ewolucji źródeł wiedzy.

- d) **Poziom 3 – przeważająco temporalny (Predominantly Temporal)**: organizacja zaczyna wykorzystywać nowe źródła Big Data, takie jak np. dane z czujników i dane strumienia kliknięć. Zbiera też i używa wiedzę nieustrukturyzowaną, np. o przepisach prawa. Aby przetwarzać takie dane i wiedzę, organizacje wykorzystują Hadoop (i być może inne narzędzia Big Data), systemy z częściowo temporalną bazą wiedzy – tj. systemy z bazą wiedzy, w której tylko wiedza ustrukturyzowana jest temporalna, zaś nieustrukturyzowana nie. Używają też narzędzi drażenia tekstu i www. Stąd organizacja może prowadzić analizę zachowań klienta, uzyskiwać spersonalizowane rekomendacje, odkrywać trendy rynkowe, przeprowadzać strategiczną analizę „co-jeśli”, przetwarzać zapytania temporalne i prowadzić wnioskowanie temporalne (względem ustrukturyzowanych fragmentów wiedzy).
- e) **Poziom 4 – temporalny (Temporal)**: organizacja jest dojrzała w kategoriach wykorzystania Big Data i wiedzy temporalnej. Zatem używa Big Data, np. danych społecznościowych, jak również wiedzy temporalnej ustrukturyzowanej i nieustrukturyzowanej. Implementuje następujące rozwiązania IT: narzędzia analizy Big Data, temporalne bazy wiedzy, inne systemy sztucznej inteligencji (np. systemy wieloagentowe zbierające dane społecznościowe), i inne. Dostępne są następujące funkcjonalności: drażenie tekstu i opinii, analiza uczuć, optymalizacja zasobów, odkrywanie klienckich wzorców użycia, holistyczna analiza klientów, jakościowe i ilościowe wnioskowanie temporalne, analiza możliwości, reprezentacja i analiza przekonań.

Model BDTMM prezentowany w tym artykule jest opisowy, ponieważ może zostać użyty do określenia poziomu dojrzałości organizacji. Ta funkcjonalność odróżnia go od propozycji Schmarzo [2013], ponieważ jego *Big Data Maturity Index* – który częściowo posłużył jako punkt wyjścia do BDTMM – ma charakter modelu przejścia, wymieniając kroki i działania, jakie organizacja musi podjąć, aby osiągnąć dany poziom dojrzałości.

Kolejną istotną cechą prezentowanego modelu BDTMM jest to, że pozwala on w sposób płynny i spójny zintegrować rozwiązania klasy BI z rozwiązaniami dla Big Data, ponieważ rozpatruje różne sposoby IT i funkcjonalności.

## 2. Badanie poziomu dojrzałości

Nawet mając do dyspozycji wytyczne, odnoszące się do wdrażania kolejnych rozwiązań informatycznych i organizacyjnych, mające doprowadzić do pełnej dojrzałości organizacji do wykorzystania potencjału Big Data, będzie trudno ocenić, na jakim poziomie organizacja aktualnie się znajduje. Dlatego często twórcy modeli dojrzałości – czy to BI, czy Big Data – dołączają do nich narzędzia samooceny, pozwalające organizacji na krytyczne spojrzenie na własną dojrzałość. Formularze samooceny załączone są do takich modeli dojrzałości, jak:

- dla BI: model Gartnera, model TDWI, Enterprise Business Intelligence Maturity (EBIM),
- dla Big Data: model TDWI.

Również do opisywanego w tym artykule i w pracy [Mach-Król, 2015] modelu dojrzałości organizacji do Big Data zostało opracowane narzędzie samooceny. Jest to autorski kwestionariusz oparty o siedmiopunktową skalę Likerta, w którym pytania/stwierdzenia wywodzą się bezpośrednio z modelu dojrzałości.

### Kwestionariusz samooceny dojrzałości organizacji do wykorzystania Big Data

Proszę uważnie przeczytać charakterystyki odnoszące się do różnych rozwiązań i funkcjonalności IT. Proszę zastanowić się nad realną sytuacją w swojej organizacji w zakresie sygnalizowanych kwestii. Wyniki przemyśleń proszę zapisać w skali od 1 do 7, zakreślając wartość odpowiednio do tego, jak wygląda sytuacja rzeczywista, tendencje dominujące w organizacji. Swoją opinię należy wyrazić, używając jednej z następujących wartości: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – raczej się nie zgadzam, 4 – trudno powiedzieć czy tak, czy nie, 5 – raczej się zgadzam, 6 – zgadzam się, 7 – zdecydowanie się zgadzam.

| Nasza organizacja                                    | Niewiele (poziom 0-1)        |                 | Średnio (poziom 2-3)   |                   |                    | Dużo (poziom 4) |                          |
|--|------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|
|  | Zdecydowanie nie zgadzam się | Nie zgadzam się | Raczej nie zgadzam się | Trudno powiedzieć | Raczej się zgadzam | Zgadzam się     | Zdecydowanie zgadzam się |
| <i>1</i>   | <i>2</i>                     | <i>3</i>        | <i>4</i>               | <i>5</i>          | <i>6</i>           | <i>7</i>        | <i>8</i>                 |
| <b>I. Dane/wiedza. Nasza organizacja korzysta z:</b> |                              |                 |                        |                   |                    |                 |                          |
| 1. Wiedzy statycznej (np. wiedzy w HD)               | 1                            | 2               | 3                      | 4                 | 5                  | 6               | 7                        |

| <i>1</i>   | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2. Danych wielowymiarowych (np. danych w HD)   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 3. Wiedzy sekwencyjnej (np. sekwencje zdarzeń w HD)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 4. Nieustrukturyzowanych źródeł danych   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 5. Sekwencji znakowanych czasowo (np. szeregów czasowych)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 6. Wiedzy znakowanej czasowo (np. Wiedzy o ewolucji HD)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 7. Danych z czujników, danych strumienia kliknięć  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 8. Wiedzy nieustrukturyzowanej (np. wiedzy z www)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 9. Ustrukturyzowanej wiedzy temporalnej (np. Reguł ze składową czasu)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 10. Danych społecznościowych   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 11. Nieustrukturyzowanej wiedzy temporalnej (np. wiedza zdroworozsądkowa ze składową czasową)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| <b>II. Rozwiązania IT – w naszej organizacji zaimplementowano:</b>   |          |          |          |          |          |          |          |
| 1. Hurtownię danych  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 2. Business Intelligence   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 3. System z bazą wiedzy (np. System ekspertowy)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 4. Inteligentne kokpity  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 5. Systemy z sekwencyjną bazą wiedzy (np. System ekspertowy z sekwencjami typu: If sukces_produktu POPRZEDZA wzrost_popytu Then wzrost_podaży) | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. Oprogramowanie optymalizacji biznesu  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Systemy z bazą wiedzy znakowaną czasowo (np. system ekspertowy z szeregami czasowymi)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Narzędzia data mining   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. Hadoop/inne   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. Temporalną bazę wiedzy (wiedza o zjawiskach zależnych od czasu, np. zmianach popytu)   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. Oprogramowanie analiz Big Data   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. System z temporalną bazą wiedzy (np. system ekspertowy z wiedzą temporalną o zmieniających się cenach akcji i regułach inwestowania zależnych od sytuacji)                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. Inne rozwiązania AI  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <b>III. Funkcjonalności – nasza organizacja prowadzi:</b>  |   |   |   |   |   |   |   |
| 1. Wspomaganie decyzji statycznych (np. przy pomocy SE lub system BI)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Wielowymiarowe analizy/raportowanie BI  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Analitykę predykcyjną/zaawansowaną statystykę   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Podstawowe data mining na danych ustrukturyzowanych np. w HD  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Zaawansowaną analitykę  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Zaawansowane data mining  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Wykorzystanie reguł statycznych z rozszerzeniem temporalnym (np. If data_splaty = t <sub>1</sub> and utrata_pracy = t <sub>2</sub> and t <sub>2</sub> < t <sub>1</sub> then kredyt_zagrozony) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Analizy ustrukturyzowanych Big Data   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| <i>1</i>   | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 9. Wnioskowanie częściowo temporalne (np. analiza szeregów czasowych)  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 10. Analizy nieustrukturyzowanych Big Data   | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
| 11. Wnioskowanie temporalne (np. wnioskowanie w systemie ekspertowym z regułami inwestycyjnymi zależnymi od czasu i sytuacji, skutkujące strategią inwestycyjną) | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |

Tak skonstruowany formularz umożliwia oszacowanie, na którym poziomie dojrzałości do skorzystania z Big Data znajduje się badana organizacja, ponieważ odpowiedzi powiązane z poziomami proponowanego modelu dojrzałości. Opracowany kwestionariusz różni się od wspomnianej wcześniej propozycji TDWI, ponieważ jest sformalizowany i zawiera konkretną skalę punktową. Formularz TDWI natomiast ma formę ankiety, zawierającej pytania otwarte i zamknięte odnoszące się do rozwiązań IT w organizacji, zatem osoba wypełniająca go musi w dużym stopniu samodzielnie ocenić poziom dojrzałości firmy do Big Data.

## Podsumowanie

W artykule zaprezentowano autorski model dojrzałości organizacji do wykorzystania potencjału Big Data oraz powiązane z nim autorskie narzędzie samooceny dojrzałości, oparte na skali Likerta. Uważamy, że model dojrzałości, do którego nie udostępnia się takiego narzędzia, jest modelem niekompletnym i trudnym w praktycznym stosowaniu. Stąd wynikła potrzeba dołączenia formularza pozwalającego decydom ocenić, na jakim etapie dojrzałości do Big Data jest ich organizacja.

Proponowany model dojrzałości jest modelem temporalnym, ponieważ bezpośrednio ujmuje tak istotny wymiar Big Data, jakim jest czas. Uważamy, że istniejące modele dojrzałości do Big Data w niewystarczającym stopniu odnosiły się do temporalnych charakterystyk tego zjawiska. Dla pełnego ujęcia proponowanego modelu dojrzałości wraz z narzędziem samooceny niezbędne jest praktyczne zweryfikowanie zarówno modelu, jak i formularza w organizacjach gospodarczych. Taka weryfikacja jest planowanym kolejnym etapem badań.



## Literatura

- Kania K. (2013), *Doskonalenie zarządzania procesami biznesowymi w organizacji z wykorzystaniem modeli dojrzałości i technologii informacyjno-komunikacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- Lahrmann G., Marx F., Winter R. i Wortmann F. (2010), *Business Intelligence Maturity Models: An Overview* [w:] A. D'Atri, M. Ferrara, J. George i P. Spagnoletti (red.), *Information Technology and Innovation Trends in Organizations*. Italian Chapter of AIS, Naples.
- Mach-Król M. (2015), *Temporalny model dojrzałości do Big Data* [w:] M. Pańkowska (red.), *Systemy Wspomagania Organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, p. zgłoszone do publikacji.
- Mircea M. (red.) (2012), *Business Intelligence – Solution for Business Development*, InTech, Rijeka.
- Rajterič I. (2010), *Overview of Business Intelligence Maturity Models, Management: Journal of Contemporary Management Issues*, June, 15(1), s. 47-67.

### A SELF-ASSESSMENT FORM OF ORGANIZATION'S MATURITY TO ADOPT BIG DATA

**Summary:** In the paper it is proposed to enrich the Big Data maturity model with a self-assessment form, based on Likert's scale. The issues of organization's maturity in the Big Data context is presented, the temporal Big Data maturity model is outlined, and the self-assessment form is presented and discussed.

**Keywords:** maturity model, Big Data, self-assessment, Likert's scale.