



MONIKA WAWER¹, PIOTR MURYJAS²

Specjalista Big Data – oczekiwania pracodawców a edukacja akademicka

Big Data Specialist – Employers’ Expectations and the Academic Education

¹ Doktor inżynier, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Wydział Nauk Społecznych, Instytut Ekonomii i Zarządzania, Polska

² Doktor inżynier, Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Instytut Informatyki, Polska

Streszczenie

Dynamiczny wzrost ilości danych oraz powszechna informatyzacja gospodarki wpływają na zwiększenie zapotrzebowania rynku pracy na specjalistów w zakresie Big Data. Celem artykułu jest wskazanie konieczności dostosowania edukacji akademickiej do wymagań współczesnego rynku pracy oraz szerszego wprowadzenia do programów kształcenia studentów specjalistycznych przedmiotów dotyczących technologii i analizy dużych zbiorów danych. W artykule omówiono znaczenie Big Data w biznesie, zaprezentowano przykładowe kompetencje oczekiwane przez pracodawców w stosunku do kandydatów aplikujących na stanowisko specjalisty Big Data oraz dokonano przeglądu wybranych programów nauczania polskich uczelni z punktu widzenia ich powiązania z tą tematyką.

Słowa kluczowe: Big Data, rynek pracy, edukacja akademicka

Abstract

The dynamic growth in the amount of data and widespread informatization of the economy have contributed to increasing demand on the labor market for Big Data specialists. The aim of this paper is to point out the need to adapt academic education to the requirements of the modern labor market and to introduce specialized courses concerning Big Data technology and analysis of large data sets. The paper discusses the importance of Big Data. It presents also some examples of required competencies of the job positions related to Big Data as well as contains the review of chosen curricula on the Polish universities from the point of view of their relationship with Big Data.

Keywords: Big Data, job market, academic education

Wstęp

Dominacja technologii informacyjnej i związanej z nią cyfryzacja oraz informatyzacja niemal wszystkich procesów biznesowych wpłynęły na pojawienie się nowego trendu w zarządzaniu przedsiębiorstwem związanego ze zwiększe-

niem ilości pojawiających się danych, określanego jako zarządzanie przez dane (*data driven management*). Podejście takie stało się wymogiem współczesnych czasów i wpływa istotnie na uzyskanie wysokiej efektywności funkcjonowania firm oraz osiągnięcia przewagi konkurencyjnej (Morrison, 2015, s. 26).

Szacuje się, że w wyniku cyfrowej rewolucji, jaka dokonuje się od ponad 20 lat, w okresie 2010–2020 ilość danych wzrośnie 50-krotnie (Gantz, Reinsel, 2012). Ta eksplozja danych, określana często jako Big Data, oznacza konieczność gromadzenia i przetwarzania dużych zbiorów danych, a następnie ich analizowania i wykorzystywania w celu wspomagania procesów decyzyjnych, odkrywania nowych zjawisk oraz optymalizacji procesów.

Znaczenie Big Data we współczesnym biznesie

W raporcie Future Work Skills 2020 wyodrębniono 6 kluczowych zmian, które już obecnie kształtują warunki pracy i prowadzenia biznesu. Jedną z nich jest Big Data. „Ogromna ilość danych zgromadzona w urządzeniach elektronicznych w połączeniu z dostępną obecnie mocą przeliczeniową komputerów pozwala tworzyć algorytmy, profile, segmentację i podejmować decyzje w oparciu o te mechanizmy” (Raport, 2017, s. 11).

Współczesne przedsiębiorstwa prowadzą analizy w różnych obszarach biznesowych i dzięki temu osiągnęły już wiele sukcesów (Angrave, Charlwood, Kirkpatrick, Lawrence, Stuart, 2016, s. 7). Jednak potencjał, jaki ukryty jest w powszechnym posługiwaniu się analizą dużych zbiorów danych, pozwala firmom stworzyć warunki do podniesienia własnej konkurencyjności (Anderson, 2015, s. 81). Analityka danych jest jednak dotąd wykorzystywana w przedsiębiorstwach w ograniczonym zakresie (Wawer, Murtyjas, 2016, s. 309). Wśród przyczyn wymienia się m.in. brak wykwalifikowanych pracowników, którzy potrafiliby pozyskiwać i interpretować dane oraz przekształcać je w odpowiednie działania firmy prowadzące do jej sukcesu (Moon, 2015).

Problem ten będzie miał coraz większe znaczenie ze względu na dynamiczny przyrost ilości danych. Do niedawna działy informatyczne pełniły w firmie funkcję pomocniczą w obszarze zarządzania. Obecnie dzięki ich aktywnej współpracy z pionami biznesowymi specjaliści IT wspierają przedsiębiorców i pracodawców w podejmowaniu decyzji menedżerskich oraz budowaniu strategii organizacji.

Kompetencje w zakresie Big Data oczekiwane przez pracodawców

Procesy globalizacji i powszechnej informatyzacji gospodarki wpływają na wzrost zapotrzebowania na specjalistów posiadających umiejętności, jakie dotychczas nie były jeszcze znane. Są oni zatrudniani na stanowiskach związanych ze specjalizacją *data scientist*, coraz więcej przedsiębiorstw widzi bowiem zależność między rozwojem swojego biznesu a wykorzystaniem zaawansowanej technologii Big Data oraz analityki.

Na uwagę zasługuje fakt, że oprócz absolwentów kierunków informatycznych, którzy w sposób oczywisty przygotowani są do podejmowania obowiązków związanych ze współczesnymi wyzwaniami, np. Big Data, na rynku pracy poszukiwani są także absolwenci innych kierunków, np. ekonomicznych. Analiza ogłoszeń rekrutacyjnych na portalach internetowych wskazuje, że obecnie przekrój wymagań na stanowiskach związanych z Big Data jest bardzo szeroki.

W opinii pracodawców przez najbliższe lata najbardziej pożądaną specjalizacją, która będzie się rozwijać, jest analityk Big Data. Wynika to z potrzeby efektywnej analizy pozyskanych danych oraz konieczności podejmowania na ich podstawie szybkich i trafnych decyzji. Popyt na kompetentnych ekspertów ds. analiz Big Data będzie więc w kolejnych latach dynamicznie wzrastał (Kwiecień, 2016).

Przetwarzanie w nowych warunkach funkcjonowania firm uwarunkowane jest zatrudnieniem kadry posiadającej kluczowe kompetencje. Wśród najważniejszych odnoszących się do problematyki Big Data jest synteza danych rozumiana jako umiejętność zestawiania ze sobą dużych partii danych w celu uzyskania wiedzy, która pozwala na argumentację opartą na liczbach (Raport, 2017, s. 12).

Praca w obszarze Big Data wymaga posiadania szerokiego zakresu wiedzy i umiejętności. Aktualnie najbardziej poszukiwani są specjaliści na takie stanowiska, jak developer Big Data, inżynier Big Data oraz architekt Big Data. Nieco inne oferty pracy dotyczą kandydatów, na których zapotrzebowanie wzrasta równie znacząco, zatrudnianych do wykonywania zadań związanych z analityką danych. Są to oferty zatrudnienia, w których wolne stanowiska określane są takimi nazwami, jak analityk danych czy specjalista ds. analiz i raportowania.

Przykładowe oczekiwania formalne definiowane przez pracodawcę wobec kandydatów na stanowisko Big Data developer, a związane z posiadaną przez niego wiedzą i umiejętnościami merytorycznymi, są następujące (JOBS.pl):

- dobra znajomość rozwiązań Big Data (Hadoop, Spark, Kafka),
- bardzo dobra znajomość baz danych ORACLE,
- znajomość języka Scala,
- zainteresowanie tematyką Data Science + Real time processing,
- zdolność analitycznego oraz koncepcyjnego myślenia.

Wymagania od kandydata aplikującego na stanowisko inżynier Big Data obejmują (Pracuj.pl 1):

- doświadczenie w realizacji projektów klasy Big Data,
- praktyczna znajomość technologii Apache (Hadoop, Hive, Spark, Kafka),
- umiejętność programowania w językach Python, Scala,
- zdolności analitycznego myślenia, entuzjazm i samodzielność.

Jeszcze szerszy zakres wymaganych kompetencji zawierają oferty pracy na stanowisku analityka danych (Pracuj.pl 2):

- wykształcenie wyższe magisterskie: informatyka, matematyka, statystyka lub dziedziny pokrewne,

- znajomość modelowania statystycznego, uczenia maszynowego, teorii grafów, algebry liniowej, wizualizacji danych i optymalizacji numerycznej,
- gruntowna znajomość algorytmów i struktur danych,
- doświadczenie z takimi technologiami Big Data, jak Spark, Hadoop, Kafka lub Storm,
- znajomość Python lub innego języka skryptowego.

Analiza publikowanych ogłoszeń na portalach rekrutacyjnych potwierdza ogromne zapotrzebowanie przedsiębiorstw na specjalistów w zakresie technologii Big Data oraz analityki danych. Przegląd ofert z punktu widzenia oczekiwanych kompetencji pozwala stwierdzić, że są to bardzo specjalistyczne wymagania w zakresie wiedzy i umiejętności, które w odpowiedzi na potrzeby rynku pracy powinny się znaleźć w programach nauczania studentów w procesie ich edukacji na poziomie szkolnictwa wyższego.

Edukacja w obszarze Big Data w wybranych polskich uczelniach

Wyrazem uwzględnienia potrzeb pracodawców poszukujących specjalistów w dziedzinie Big Data jest konieczność zmian programów nauczania w taki sposób, aby absolwenci wchodzący na współczesny rynek pracy posiadali wiedzę oraz umiejętności gromadzenia, przetwarzania i analizy wielkich zbiorów danych. Poszukując odpowiedzi na pytanie, czy aktualna oferta edukacji akademickiej pozwala przyszłym kadrom zdobyć wymienione wyżej kompetencje, dokonano analizy programów nauczania w wybranych polskich szkołach wyższych znajdujących się na czołowych pozycjach Rankingu Szkół Wyższych „Perspektyw” w 2017 r. w grupie kierunków IT¹. Pod uwagę zostały wzięte następujące uczelnie: Politechnika Warszawska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie i Politechnika Wrocławska. Rezultaty tej analizy przedstawiono w tabeli 1.

Dostarczenie kompetencji w obszarze Big Data stało się również zadaniem uniwersytetów kształcących studentów na kierunku informatyka. Świadczy o tym fakt, iż lider rankingu *Perspektyw 2017* w tej grupie, tj. Uniwersytet Warszawski, umożliwia na II stopniu kształcenia na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z Big Data w ramach aż 4 przedmiotów, do których należą: 1) przetwarzanie dużych danych; 2) eksploracja i przetwarzanie dużych zbiorów danych; 3) obliczenia superkomputerowe; 4) oraz przetwarzanie dużych danych i programowanie na klastrach. Nieco zaskakujący jest fakt, że uczelnie znajdujące się na drugiej i trzeciej pozycji tego rankingu, tj. Uniwersytet Jagielloński i Uniwersytet Wrocłowski, obecnie (czerwiec 2017 r.) nie oferują przedmiotów dla przyszłych specjalistów IT,

¹ Ranking obejmuje uczelnie, których ukończenie zapewnia uzyskanie tytułu inżyniera lub magistra inżyniera informatyka.

których program dotyczyłby w tak szerokim zakresie tematyki Big Data. Warto także podkreślić, że Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, znajdujący się na piątej pozycji rankingu, proponuje rozwój kompetencji związanych z Big Data na studiach podyplomowych „Przetwarzanie danych – Big Data” prowadzonych na Wydziale Matematyki i Informatyki.

Tabela 1. Oferta kształcenia w obszarze Big Data na kierunkach IT uczelni technicznych

Uczelnia	Wydział	Stopień	Sposób edukacji
Politechnika Warszawska	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych	I	– Przedmiot Big Data na kierunkach: informatyka i Computer Science
		Studia podyplomowe	– Data Science – algorytmy, narzędzia i aplikacje dla problemów typu Big Data – Big Data – przetwarzanie i analiza dużych zbiorów danych
	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	I	– Przedmiot składowanie danych w systemach Big Data na kierunku inżynieria i analiza danych – Przedmiot programowanie rozwiązań Big Data i Data Science na kierunku informatyka
		II	– Przedmiot przetwarzanie danych w platformach Big Data na specjalności przetwarzanie i analiza danych na kierunku studiów informatyka
	Wydział Elektryczny	Studia podyplomowe	– Big Data. Analiza danych
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	II	– Przedmiot inżynieria oprogramowania w obszarze systemów Big Data na specjalności informatyka i elektronika medyczna na kierunku inżynieria biomedyczna
	Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej	I	– Wykład „Big Data – brief overview of issues and computational methods” w ramach przedmiotu Fundamentals of Data Science na kierunku informatyka stosowana
Politechnika Wrocławska	Wydział Elektroniki	II	– Przedmiot hurtownie danych i Big Data na specjalności inżynieria systemów informatycznych na kierunku informatyka – Przedmiot metody przetwarzania dużej ilości danych na specjalności systemy i sieci komputerowe na kierunku informatyka
	Wydział Podstawowych Problemów Techniki	II	– Wykład „Big Data” na kierunku informatyka

Źródło: opracowanie własne na podstawie zasobów internetu.

Potwierdzeniem istotnego znaczenia kształcenia w obszarze wielkich zbiorów danych są również rezultaty analiz siatek przedmiotów w ramach studiów ekonomicznych i informatycznych na kierunkach ekonomicznych (tab. 2). Pod uwagę zostały wzięte następujące uczelnie publiczne: Szkoła Główna Handlowa

w Warszawie, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu oraz Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, zajmujące odpowiednio miejsca pierwsze, czwarte i piąte w wymienionym rankingu.

Tabela 2. Oferta kształcenia w obszarze Big Data na kierunkach IT i ekonomicznych

Uczelnia	Wydział	Stopień	Sposób edukacji
SGH w Warszawie	Kolegium Analiz Ekonomicznych	II	– Kierunek studiów analiza danych – Big data
		Studia podyplomowe	– Inżynieria danych – Big Data
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu	Wydział Informatyki i Gospodarki Elektro- nicznej	II	– Przedmiot Big Data na specjalności analitika gospodarcza na kierunku infor- matyka i ekonometria
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach	Wydział Informatyki i Komunikacji	II	– Przedmiot środowiska przetwarzania i analizy Big Data na specjalności analiza dużych zbiorów danych na kierunku in- formatyka

Źródło: opracowanie własne na podstawie zasobów internetu.

Podsumowanie

Analiza siatek programowych najnowszego rankingu uczelni wskazuje, że wiodące uczelnie dostrzegają potrzebę kształcenia specjalistów Big Data, którzy będą posiadali kompetencje do tworzenia właściwych środowisk do gromadzenia tego rodzaju danych, jak i kompetencje umożliwiające analizowanie tak dużych wolumenów danych. Należy zauważyć, że większość ofert edukacyjnych dotyczy drugiego poziomu kształcenia oraz studiów podyplomowych, co jest spowodowane koniecznością uprzedniego zdobycia wiedzy na temat podstaw analizy danych bądź też baz danych czy hurtowni danych. Jednocześnie warto dostrzec fakt, iż uczelnie rozumieją olbrzymie znaczenie Big Data dla współczesnych przedsiębiorstw i w odpowiedzi na ich potrzeby tworzą nowe kierunki studiów (np. SGH w Warszawie) bądź uruchamiają studia podyplomowe umożliwiające rozwój kompetencji w zakresie gromadzenia, przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych oraz ich wykorzystania jako cennych aktywów strategicznych.

Literatura

- Angrave, D., Charlwood, A., Kirkpatrick, I., Lawrence, M., Stuart, M. (2016). HR and Analytics: Why HR Is Set to Fail the Big Data Challenge. *Human Resource Management Journal*, 26 (1), 1–11.
- Anderson, C. (2015). *Creating a Data Driven Organisation*. Sebasto: Practical Advice from the Trenches, O'Reilly Media, Inc.
- Gantz, J., Reinsel, D. (2012). *The Digital Universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East*. Pobrane z: <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf> (30.06.2017).
- JOBS.pl. Pobrane z: <https://www.jobs.pl/java-big-data-developer-oferta-1835221> (30.06.2017).

- Kwiecień, K. (2016). *Rozwój cyfrowej gospodarki zmienia zasady gry na rynku pracy IT*. Pobrane z: https://www.sas.com/pl_pl/news/informacje-prasowe-pl/2016/rozwoj-cyfrowej-gospodarki-zmienia-zasady-gry-na-rynku-pracy-it.html (30.06.2017).
- Moon, M.M. (2015). *Five Foundational Metrics for Meaningful Workforce Measurement Insight*. Boston: Aberdeen Group. Pobrane z: http://v1.aberdeen.com/launch/report/research_report/11114-RR-hr-measurement-maturity.asp (10.06.2017).
- Morrison, R. (2015). *Data Driven Organisation Design: Sustaining the Competitive Edge through Organisational Analytics*. Philadelphia: Kogan Page.
- Pracuj.pl 1. Pobrane z: https://www.pracuj.pl/praca/big-data-engineer-warszawa,oferta,5358592?sug=oferta_bottom_bd_cl_6 (30.06.2017).
- Pracuj.pl 2. Pobrane z: https://www.pracuj.pl/praca/ai-analitik-danych-warszawa,oferta,5363108?sug=list_bd_cl_3 (30.06.2017).
- Raport (2017). *Kompetencje przyszłości w firmach rodzinnych*. Raport z badania kluczowe składniki sukcesu. Pobrane z: [Raport_kompetencje_firm_rodzinnych.pdf](#) (10.06.2017).
- Wawer, M., Muryjas, P. (2016). *Analityka biznesowa w zarządzaniu kadrami w przedsiębiorstwie*. Wrocław: Wyd. UE we Wrocławiu.