

Filip LIEBERT  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Zarządzania, Administracji i Logistyki  
filip.liebert@polsl.pl

## ATRYBUTY INNOWACYJNEGO PRODUKTU INFORMATYCZNEGO W POSTACI OPROGRAMOWANIA

**Streszczenie.** Produkty informatyczne mogą być rozpatrywane jako fizyczne, rzeczywiste obiekty w postaci sprzętu elektronicznego lub jako oprogramowanie w formie aplikacji bądź systemów informatycznych, które zapisuje się na cyfrowych nośnikach danych w środowisku wirtualnym. Ze względu na ogromną dostępność rozmaitych aplikacji i programów informatycznych na rynku pojawia się problem w zdefiniowaniu poziomu innowacyjności produktów IT. W niniejszym artykule wskazano czym cechuje się obecnie dostępne, innowacyjne oprogramowanie i jakie podstawowe atrybuty powinien posiadać innowacyjny produkt informatyczny. Studium literatury w tym zakresie uzupełniono badaniami jakościowymi.

**Słowa kluczowe:** produkt informatyczny, oprogramowanie, innowacje, innowacyjny produkt IT, rozwój nowego produktu

## ATTRIBUTES OF INNOVATIVE SOFTWARE PRODUCTS

**Abstract.** IT products can be considered as physical, real objects in the form of electronic equipment or as software in the form of an application or systems which are saved on digital data drives in a virtual environment. In result of huge availability of various applications and IT programs on the market, there is a problem in defining the level of innovation of IT products. This article indicates what determines software innovativeness and which attributes are required to make IT product innovative. The study of literature in this area was supplemented with qualitative research.

**Keywords:** Information Technology product, software, innovation, innovative IT product, NPD

## 1. Wstęp

Rozwój sektora technologii informacyjno-komunikacyjnych zwanego sektorem Information-Communication Technology (ICT), a także postępująca ewolucja branży Information Technology (IT) oraz branży High Technology (High-Tech), wywołały dynamiczny wzrost innowacji produktowych w postaci wyspecjalizowanych, spersonalizowanych wyrobów informatycznych<sup>1</sup>. W Polsce obserwuje się wzrost wykorzystania narzędzi IT w działalności gospodarczej oraz postępujący wzrost informatyzacji i cyfryzacji społeczeństwa<sup>2</sup>. Szersze wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjnych wiąże się z większym zapotrzebowaniem na usługi i produkty informatyczne na rynku. Przedsiębiorstwa informatyczne, które prowadzą działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki są według raportów GUS jednymi z najbardziej aktywnych innowacyjnie<sup>3</sup>.

Innowacje produktowe są ważnym czynnikiem rozwoju przedsiębiorstw, które pozwalają zapewnić im przewagę konkurencyjną na rynku<sup>4</sup>. Potencjał innowacji produktowych można zobrazować na przykładach strategii błękitnego oceanu, która polega na wyzwoleniu zupełnie nowego popytu na rynku, a tym samym na uniknięciu uciążliwej konkurencji<sup>5</sup>. Produkty informatyczne są jednym z głównych czynników wpływających na rozwój przedsiębiorstw z branży IT i dzielą się na produkty w postaci oprogramowania (ang. *software*) oraz produkty w formie urządzeń technicznych (ang. *hardware*)<sup>6</sup>. Innowacyjne technologie i oprogramowanie mają szerokie zastosowanie w branżach przemysłowych ponieważ przyczyniają się do optymalizacji procesów usługowych i produkcyjnych. Rozwój technologii ICT ma wpływ na ofertę dostępnego oprogramowania na rynku. Poza postępem technologicznym, wysoka dynamika zmian w branży IT jest również wyzwalana przez co raz większą gamę potrzeb użytkowników oprogramowania. Przez oprogramowanie rozumie się systemy, programy i aplikacje będące ciągiem połączonych ze sobą komend oraz instrukcji (w postaci kodu źródłowego), służących do przetwarzania danych<sup>7</sup>. W kolejnych rozdziałach artykułu przeprowadzono badania literaturowe w zakresie definicji innowacyjności produktu informatycznego w formie oprogramowania. Przedstawiono również wyniki empirycznych badań jakościowych, których celem była identyfikacja atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego.

<sup>1</sup> Research Report – IT Industry Outlook 2017. CompTIA, USA 2017.

<sup>2</sup> Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 roku. GUS, Warszawa 2017.

<sup>3</sup> Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2013-2015. GUS, Warszawa, 2016.

<sup>4</sup> Limański A.: Rola innowacyjności w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa w gospodarce opartej na wiedzy. Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Społeczeństwo Informacyjne – Regionalne Aspekty Rozwoju, z. 23. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2011.

<sup>5</sup> Kim Ch.W., Mauborgne R.: Strategia Błękitnego Oceanu. Harvard Business Review, 2004.

<sup>6</sup> Liebert F.: Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT – Studium Literaturowe. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 101, Gliwice 2017, s. 273.

<sup>7</sup> Engelhardt S.: The Economic Properties of Software. Jena Economic Research Papers. Jena, Germany 2008.

## 2. Charakterystyka innowacji produktowej

W dotychczasowej literaturze sformułowano wiele definicji innowacji. Pierwsze definicje innowacji utworzył A. Schumpeter, który określił to pojęcie w dość szerokim spektrum stosując następujące sformułowania: wprowadzenie nowego towaru lub gatunku towaru, wdrożenie nowatorskiej metody produkcji, otwarcie całkowicie nowego rynku, wprowadzenie nowych sposobów sprzedaży, pozyskanie nowego źródła surowców, zastosowanie nowatorskich zmian organizacyjnych w wybranym przemyśle<sup>8</sup>.

Z reguły za innowację uważa się stworzenie zupełnie nowej wartości i jakości dla klienta w postaci nowego produktu bądź usługi<sup>9</sup>. Istnieje również mniej radykalne podejście, które przedstawia innowację jako odnowienie już wcześniej istniejącego obiektu, procesu bądź obszaru, który po zmodyfikowaniu spełni szereg nowych potrzeb od konsumentów. Okazuje się jednak, że nie każde rozwiązanie może być innowacyjne, ponieważ nowatorskie działanie musi mieć praktyczne zastosowanie aby mogło zostać nazwane innowacyjnym. Ponadto innowacja może mieć różny zasięg i specyficzne uwarunkowania – w niektórych branżach pewne rozwiązanie może być innowacyjne, podczas gdy w innych ma już wieloletnie zastosowanie i nie jest żadną nowością<sup>10</sup>. Drucker definiuje innowacje jako specyficzne narzędzie służące do wdrażania zmian, które poza korzyściami technicznymi mogą przynieść szereg wartości o charakterze społecznym i ekonomicznym. Zmiany te są postrzegane w formie szans na osiągnięcie nowej jakości i wartości dla klienta<sup>11</sup>. Kotler w podobny sposób wskazuje, że innowacja pojawia się wtedy, gdy klient postrzega dany produkt lub rozwiązanie jako totalną nowość<sup>12</sup>.

Istnieje duża rozbieżność w definiowaniu innowacji ze względu na wielowymiarowy potencjał zastosowania tego pojęcia. Innowacja może być rozumiana w obiektywnym ujęciu jako rzeczywista nowość techniczna niosąca pewne korzyści, przy czym może być również formułowana w sposób bardziej subiektywny, co odnosi się do postrzegania innowacji przez konsumentów jako czegoś zupełnie nowego<sup>13</sup>. Kraśnicka zaznacza, że innowacje najczęściej dzielone są w literaturze na podstawie podręcznika Oslo (*Oslo Manual*) według czterech następujących rodzajów<sup>14</sup>:

---

<sup>8</sup> Schumpeter J.A.: Teoria rozwoju gospodarczego. PWN, Warszawa 1960, s. 104.

<sup>9</sup> OECD, Oslo Manual. Eurostat, 2008.

<sup>10</sup> Bukowski M., Szpor A., Śniegocki A.: Potencjał i bariery polskiej innowacyjności. Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2012, s. 3.

<sup>11</sup> Drucker P.F.: Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady. Warszawa 1992.

<sup>12</sup> Kotler P.: Marketing, analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola. Wyd. Gebethner & Ska, Warszawa 1994, s. 321-322.

<sup>13</sup> Weryński P., Dolińska-Weryńska D., Tokar J.: Zarządzanie innowacjami w sektorze MŚP. Difin. Warszawa 2014, s. 17-21.

<sup>14</sup> Kraśnicka T.: Innowacyjność przedsiębiorstw – uwarunkowania organizacyjne. Studia Ekonomiczne, nr 136, Transformacja współczesnej gospodarki jako przedmiot badań. Uniwersytet Ekonomiczny, Katowice 2013.

- Innowacji produktowej,
- Innowacji marketingowej,
- Innowacji organizacyjnej,
- Innowacji procesowej.

Przez innowację produktową większość uczonych rozumie wyprodukowanie wyrobu lub usługi, które uznawane są za nowe lub mocno udoskonalone w zakresie swoich cech lub form zastosowania<sup>15</sup>. Produkty z branży IT zalicza się również do tzw. branży twórczych, przez które rozumie się oprogramowanie użytkowe w formie artystycznej, gry komputerowe czy materiały audio-wideo. Pichlak podkreśla, że innowacyjność produktu w branżach twórczych często utożsamiana jest z oryginalnością i niepowtarzalnością danego rozwiązania<sup>16</sup>. Ustalenie czynników i determinantów innowacyjności produktu stanowi nie lada wyzwanie. W obecnych rozważaniach naukowych obserwuje się problematykę pomiaru innowacyjności przedsiębiorstw, co ma również odzwierciedlenie w mierzeniu innowacyjności produktu<sup>17</sup>. Odpowiedzi na scharakteryzowanie innowacyjności nowych produktów poszukuje się w dwóch wymiarach – od strony przedsiębiorstwa w innowacyjności marketingowej i technologicznej, a także – od strony klienta w kontekście zaakceptowania unikatowych cech nowego produktu<sup>18</sup>. Na podstawie obszernej analizy literatury Pichlak wyróżnia cztery wymiary innowacyjności nowych produktów<sup>19</sup>:

1. Innowacyjność rynkową.
2. Innowacyjność otoczenia.
3. Innowacyjność technologiczną.
4. Innowacyjność organizacyjną.

W przypadku oprogramowania szczególnie istotnym wymiarem wydaje się być innowacyjność rynkowa. Z jednej strony ma to wartościowe znaczenie z punktu zdobywania danej niszy rynkowej przez przedsiębiorstwo za pośrednictwem funkcjonalnej oraz użytecznej wyższości produktu nad rozwiązaniami konkurencji. Z drugiej strony aplikacje i programy komputerowe często nie mają większego, praktycznego zastosowania w surowej formie, a ich największym walorem jest aspekt subiektywnego uznania wśród konsumentów. Szczególnie dotyczy to branży gier komputerowych, gdzie modele marketingowe są w dużej mierze oparte na najnowszych rozwiązaniach i metodach promocji wirusowej z użyciem mediów społecznościowych, generujących masową potrzebę wykorzystania oprogramowania wśród konsumentów.

---

<sup>15</sup> Weryński P., Dolińska-Weryńska D., Tokar J.: op.cit., s. 17.

<sup>16</sup> Pichlak M.: Uwarunkowania działalności innowacyjnej w branżach twórczych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 74. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014, s. 598-599.

<sup>17</sup> Nelson A., Earle A., Howard-Grenville J., Haack J., Young D.: Do innovation measures actually measure innovation? Obliteration, symbolic adoption and other finicky challenges in measuring innovation diffusion. "Research Policy", No. 43, 2014, p. 935-940.

<sup>18</sup> Pichlak M.: Innowacyjność nowych produktów – ujęcie wielowymiarowe. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016, s. 400.

<sup>19</sup> Ibidem, s. 401.

Jak wynika z przeanalizowanej literatury kontekst postrzegania pojęcia innowacyjnego produktu jest dość zróżnicowany w poszczególnych opracowaniach naukowych, chociaż posiada pewną część wspólną, przez którą rozumie się innowacyjne cechy w postaci nowatorskiej funkcjonalności i niepowtarzalnej użyteczności.

W ramach lepszego zrozumienia istoty pojęcia innowacyjnego produktu należy przeprowadzić taksonomię produktów informatycznych w postaci oprogramowania, która pozwoli lepiej zrozumieć zastosowanie i przeznaczenie różnych rodzajów oprogramowania. Wyodrębnienie poszczególnych grup i rodzajów oprogramowania pozwoli na lepsze sprecyzowanie przedmiotu badań jakościowych.

### **3. Taksonomia produktów informatycznych w postaci oprogramowania**

Produkty informatyczne można podzielić i sklasyfikować według różnych kryteriów. Istnieje wiele form i rodzajów produktów IT w postaci oprogramowania, które często są postrzegane przez użytkowników jako niezależna aplikacja uruchamiana z cyfrowego nośnika danych czy nawet jako kompleksowa usługa internetowa, dostępna z poziomu przeglądarki internetowej. Większość produktów informatycznych często jest utożsamiana przez użytkowników z pojęciem usługi informatycznej ze względu na funkcjonalność i praktyczne zastosowanie danej aplikacji. Usługa jest rozumiana w literaturze jako działania lub czynności przynoszące określone korzyści dla klienta, lecz nieposiadające jakiegokolwiek materialnego wymiaru<sup>20</sup>. Dobrym przykładem mogą być różnego rodzaju portale internetowe, takie jak np. portal aukcyjny allegro.pl, na którym użytkownicy dokonują usługi sprzedaży i kupna wystawianych na aukcję przedmiotów. Portal tego typu zbudowany jest z wielu aplikacji i modułów, ściśle ze sobą powiązanych, które tworzą system umożliwiający realizację kompleksowych usług handlowych. Oprogramowanie komputerowe może zostać napisane w różnych językach programowania i działać w różnych środowiskach oraz platformach sprzętowych, które mogą umożliwiać zastosowanie dodatkowej funkcjonalności przy wykorzystaniu danej technologii bądź architektury sprzętowej. Ważnym czynnikiem wpływającym na typ oprogramowania jest również zakres działania danej aplikacji lub programu w środowisku sieciowym. Aspekt działania w sieci posiada wartościowy potencjał ze względu na sprzężenia zwrotne występujące między producentami, a użytkownikami produktu. Istnieje zatem wiele kryteriów według których należy podzielić i pogrupować produkty informatyczne. Na podstawie praktycznego doświadczenia autora w branży IT oraz

---

<sup>20</sup> Osiadacz J.: Innowacje w sektorze usług – przewodnik po systematyce oraz przykłady dobrych praktyk. PARP, Warszawa 2012.

po analizie literatury z obszaru informatyki<sup>21,22,23,24</sup>, w tabeli 1 dokonano wyodrębnienia różnych grup i rodzajów oprogramowania.

Tabela 1

## Podział oprogramowania na grupy i rodzaje według wybranych kryteriów

PRODUKTY INFORMATYCZNE W FORMIE OPROGRAMOWANIA – KONCEPCJA TAKSONOMII	
Kryterium podziału ze względu na:	Typy lub rodzaje oprogramowania:
Platformę użytkownika (sprzętowa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Oprogramowanie komputerowe PC</b> (użytkowe w formie samodzielnego programu, jak i kompleksowych systemów operacyjnych)</li> <li>– <b>Aplikacje mobilne</b> (na telefony i tablety oraz inne urządzenia przenośne)</li> <li>– <b>Oprogramowanie na konsole wideo</b> (konsole do gier komputerowych, których produkty mają dość specyficzne cechy użytkowe)</li> <li>– <b>Oprogramowanie do urządzeń przemysłowych</b> (najczęściej spotykane w formie sterowników do urządzeń i maszyn przemysłowych)</li> <li>– <b>Oprogramowanie do urządzeń specjalistycznych</b> (branża RTV/AGD, transport, medycyna itp.)</li> <li>– <b>Uniwersalne oprogramowanie sieciowe</b> (może być stosowane na różnych platformach, o ile jest zapewniony dostęp do podstawowych protokołów przesyłania danych)</li> </ul>
Działanie w środowisku sieciowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Oprogramowanie offline</b> (działające bez podłączenia do sieci lub nieposiadające funkcji sieciowych)</li> <li>– <b>Oprogramowanie online samodzielne</b> (wykorzystuje funkcje sieciowe w razie potrzeby i nie wymaga dodatkowych aplikacji do uruchomienia)</li> <li>– <b>Oprogramowanie online przeglądarkowe</b> (w porównaniu do oprogramowania online samodzielnego, wymaga przeglądarek internetowych do działania)</li> <li>– <b>Oprogramowanie online z Cloud Computing</b> (charakteryzuje się podobnym działaniem jak przeglądarkowe, tylko często użytkowane jest przy pomocy specjalnych interfejsów użytkownika do operacji w chmurze obliczeniowej)</li> </ul>
Złożoność/wielkość oprogramowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Mała aplikacja/program</b> (moduł w postaci wtyczki do przeglądarki i inne proste aplikacje)</li> <li>– <b>Średnia aplikacja/program</b> (samodzielny program komputerowy, najczęściej aplikacja mobilna)</li> <li>– <b>Duża aplikacja/program</b> (pakiet oprogramowania, który składa się z co najmniej dwóch samodzielnych modułów lub programów, które uzupełniają się nawzajem pod względem funkcjonalności)</li> <li>– <b>System operacyjny/użytkowy</b> (kompleksowe oprogramowanie lub technologia do realizacji wyspecjalizowanych usług lub obsługi wielomodułowych urządzeń, systemy baz danych)</li> <li>– <b>Zintegrowany system operacyjny/użytkowy</b> (obejmuje ściśle połączone ze sobą systemy i bazy danych w kompleksowym ujęciu)</li> </ul>
Przeznaczenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Oprogramowanie systemowe</b> (systemy operacyjne jak np. Windows)</li> <li>– <b>Kompilatory i środowiska programistyczne do tworzenia oprogramowania</b> (kompilatory Microsoft Visual Studio itp.)</li> <li>– <b>Oprogramowanie użytkowe/aplikacyjne</b> (edytory, bazy danych, antywirusy, gry, przeglądarki internetowe itp.)</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>21</sup> Spraul V.A.: Computer Science Made Simple, Chapter 4. Types of Software. Broadway, 2005.

<sup>22</sup> Khosrow-Pour M.: Dictionary of Information Science and Technology. Information Resources Management Association, USA 2007.

<sup>23</sup> Shaker H.S.: System Software, <http://www.uotechnology.edu.iq/ce/Lectures/Dr-Shaima-Sys-Prog/lec1-2-3-4.pdf>, 07.01.2018.

<sup>24</sup> Strykowski P., Douglas L.: Innovation in the Software Sector. OECD Publishing, 2009.

Rodzaje i typy oprogramowania przedstawione w tabeli 1 stanowią jedynie wąskie ujęcie zagadnienia i problemu podziału oprogramowania według różnych kryteriów. Produkty informatyczne tego rodzaju mogą być również sklasyfikowane według kryterium:

- wielkości względem wartości linii kodu (duże programy mają ich nawet kilkaset tysięcy i więcej),
- dostępności i przypisanej licencji użytkowej (np. shareware, GNU General Public License),
- specyficznych cech użytkowych dla danej grupy użytkowników,
- usług realizowanych przed dany typ oprogramowania.

W tym artykule za przedmiot badań do próby wyodrębnienia atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego w postaci oprogramowania wybrano ogólnie rozumiane oprogramowanie komputerowe PC.

#### 4. Cechy i atrybuty innowacyjnego produktu informatycznego

Ustalając atrybuty innowacyjnego produktu informatycznego należy zaznaczyć jak istotny wpływ na innowacyjność mogą mieć techniki i metody wytwarzania. Nowoczesne metody produkcji oprogramowania opierają się na zwinnym wytwarzaniu tzw. podejściu Agile, które polega na iteracyjnym i przyrostowym generowaniu poszczególnych funkcji produktu przy stałej współpracy z klientem. Wytwarzanie tego typu wykorzystuje specjalistyczne szablony do organizacji i zarządzania zespołami projektowymi, takie jak np. framework Scrum<sup>25</sup>. Zwinne projekty rozwoju nowego produktu charakteryzują się zmiennym zakresem projektu, podczas gdy ich czas i koszt są ustalane na początku przedsięwzięcia. Takie podejście w wytwarzaniu może mieć bezpośredni wpływ na poziom innowacyjności oprogramowania, ponieważ spora część usprawnień i nowych rozwiązań jest generowana iteracyjnie we współpracy z klientem<sup>26</sup>.

Na podstawie studium literatury z zakresu zarządzania projektami informatycznymi, zarządzania innowacjami oraz technologii informacyjnej utworzono koncepcyjną listę atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego w postaci oprogramowania:

- **Spersonalizowana funkcjonalność produktu (według indywidualnych wymagań klienta)**<sup>27,28</sup>. Klient musi mieć wgląd i dostęp do projektu rozwoju innowacyjnego produktu informatycznego, ponieważ ma on spełniać jego oczekiwania. Wiele funkcji

<sup>25</sup> Liebert F.: Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT – Studium Literaturowe. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 101, Gliwice 2017.

<sup>26</sup> Highsmith J.: APM Agile Project Management. Jak Tworzyć Innowacyjne Produkty. PWN, Warszawa 2004.

<sup>27</sup> Ibidem.

<sup>28</sup> Shore J., Warden S.: Agile Development. Filozofia programowania zwinnego. Serie Wydawnicze O'Reilly, Warszawa 2012.

dostosowywanych jest według szczegółowych oczekiwań użytkownika dla którego będzie przeznaczony produkt w wersji finalnej.

- **Nowatorskie funkcje i użyteczność**<sup>29</sup>. Innymi słowy są to nowe funkcje i moduły wprowadzające nową jakość i wartość w spełnianiu potrzeb od klientów. Zupełnie nowe rozwiązania w postaci nigdzie wcześniej niespotykanego zastosowania danej technologii i architektury sprzętowej.
- **Wczesny dostęp do produktu**<sup>30</sup>. Polega na współtworzeniu produktu z użytkownikiem, a nawet całą grupą użytkowników przez wszystkie fazy produkcji. Dotyczy w szczególności oprogramowania, które nie jest realizowane na zlecenie klienta, lecz będzie produktem wypychanym na rynek.
- **Potencjał do modyfikacji**<sup>31</sup>. Narzędzia do indywidualnego rozwoju oprogramowania przez użytkownika. Możliwości rozwoju oprogramowania przez użytkownika za pośrednictwem specjalnych narzędzi lub dostępu do kodu źródłowego w przypadku oprogramowania *open source*.
- **Ponadczasowość - stale rozwijanie oprogramowania**<sup>32</sup>. Wdrażanie aktualizacji stanowi jedną z kluczowych form utrzymywania produktu przy życiu, a także wydłuża cykl życia produktu. Wydawanie rozszerzeń do oprogramowania umożliwia zwiększenie zakresu jego funkcjonalności oraz zastosowania w praktyce.
- **Niezawodność i bezpieczeństwo użytkowania**<sup>33</sup>. Brak błędów i utraty danych podczas korzystania z produktu są uznawane jako totalne podstawy przy produkowaniu nowego oprogramowania. Ważnym aspektem jest zatem możliwość częstego, automatycznego zapisu danych w razie ich niespodziewanego utracenia np. w skutek awarii sprzętu.
- **Uniwersalność i ergonomia działania**<sup>34</sup>. Wielu producentów oprogramowania preferuje pisać kod źródłowy w powszechnych językach takich jak Java, które umożliwiają uruchomienie danej aplikacji na wielu platformach. Konwersja skomplikowanych produktów, korzystających z wielu bibliotek informatycznych staje się dzięki temu o wiele szybsza i skuteczniejsza. Ergonomia i prostota działania są dość istotnym aspektem, szczególnie w kontekście obsługi aplikacji przez użytkowników. Interfejs użytkownika powinien być przejrzysty, zrozumiały i inteligentny.

---

<sup>29</sup> Rose J., Jones M., Furneaux B., "Information & Management", No. 53(3), 2016.

<sup>30</sup> Liebert F.: Usługa wczesnego dostępu do produktu w dystrybucji cyfrowej z perspektywy klienta na przykładzie platformy internetowej STEAM. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Gliwice 2016.

<sup>31</sup> Munir H., Runeson P., Wnuk K.: A Theory of Openness for Software Engineering Tools in Software Organizations, Information and Software Technology, 2017.

<sup>32</sup> Kaisler H. S.: Software Paradigms. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. New Jersey 2005, p. 7.

<sup>33</sup> McGraw G.: Software Security: Building Security In. Adison Wesley Software Security Series, 2006.

<sup>34</sup> Baster G., Frean M., Noble J., Rickerby M., Smith H.: Understanding the shape of Java software. Proceedings of the 21st annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications, 2006.



- **Stale połączenie z usługami sieciowymi lub chmurą**<sup>35</sup>. Zastosowanie sieci oraz chmury pozwala na uruchomienie kompleksowych pakietów usług na żądanie dla potencjalnych klientów. Dodatkową zaletą dla użytkownika produktu jest umożliwienie pracy zdalnej w środowiskach wirtualnych. Przykładem takiego zastosowania mogą być wirtualne dyski i oprogramowanie zarządzające wirtualnymi zasobami znajdującymi się w chmurze.
- **Inteligentne dostosowywanie się do działań i środowiska użytkownika**<sup>36</sup>. Nowoczesne oprogramowanie posiada cechy adaptacyjne, które pozwalają na dostosowanie się do środowiska i specyfikacji sprzętowej użytkownika. Dobrze widać to na przykładzie najnowszych gier komputerowych, gdzie oprogramowanie samo dokonuje decyzji odnośnie jakości generowanej grafiki trójwymiarowej w oparciu o skrypty i pętle logiczne sprzężone z ustawieniami i liczbą osiągniętych klatek na sekundę podczas rozgrywki w czasie rzeczywistym. Inteligentne dostosowanie ma również o wiele ważniejszy wymiar – integralność z innym oprogramowaniem, wytworzonym przez konkurencyjnych producentów. Integracja systemów informatycznych jest obecnie jednym z największych wyzwań dla wielu przedsiębiorstw, które chcą rozwinąć swoje procesy produkcyjne do najnowszych standardów, takich jak Przemysł 4.0.

W celu weryfikacji utworzonej powyżej listy atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego w postaci oprogramowania przeprowadzono badanie jakościowe na grupie 72 pracowników z branży IT. Grupę badawczą stanowili w 88% programiści z ponad dwuletnim doświadczeniem w branży technologii informacyjnej. Zdecydowaną większość grupy stanowili mężczyźni (90%) w wieku nieprzekraczającym 30 lat. Badanie miało formę arkusza ankiety z pytaniami otwartymi oraz zamkniętymi, w których zadaniem respondentów było wyrażenie opinii odnośnie poszczególnych atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego. Pytania dotyczyły wyłącznie oprogramowania komputerowego na platformę komputerów osobistych PC (ang. Personal Computer). Zdecydowano się przeprowadzić badanie tylko na jednym rodzaju oprogramowania ze względu na potencjalne ograniczenia wynikające z różnic użytkowych między poszczególnymi rodzajami produktów informatycznych. Przykładowo oprogramowanie przeznaczone na platformy mobilne może być zupełnie inaczej rozpatrywane pod względem innowacyjności niż standardowe programy komputerowe na platformę PC.

W dwóch pytaniach otwartych narzędzia badawczego ankietowani mieli odpowiedzieć jak postrzegają innowacyjne oprogramowanie i jakimi cechami powinno się ono charakteryzować. Rozpatrując odpowiedzi w kolejności od najczęściej występujących ankietowani wymienili następujące sformułowania o innowacyjnym oprogramowaniu:

---

<sup>35</sup> Grance T., Mell P.: The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology. U. S. Department of Commerce, 2011.

<sup>36</sup> Strykowski P., Douglas L.: Innovation in the Software Sector. OECD Publishing, 2009.

- integracja z innym oprogramowaniem,
- stałe rozwijanie oprogramowania i tym samym reakcja na potrzeby użytkowników podczas korzystania z programu,
- unikatowe funkcje i zastosowanie,
- innowacyjne oprogramowanie powinno oferować funkcje, które nie są gdzie indziej dostępne albo dostarczać je w bardziej użytecznej formie dla szerszego grona odbiorców,
- dostępność dla użytkownika na żądanie np. w chmurze,
- elastyczność interfejsu – brak wymuszonych ścieżek postępowania i liniowych procedur rozwiązywania problemów,
- dopasowanie do aktualnej sytuacji technologicznej na rynku i do najnowszej architektury wytwarzania,
- zapewnienie szybkości działania wraz z łatwością obsługi,
- możliwość modyfikacji poszczególnych modułów aplikacji przez użytkownika,
- sprzężenie ze środowiskiem wirtualnym,
- prostota wykonania i uniwersalność zastosowania na różnych platformach,
- posiada interfejs stworzony z myślą o użytkowniku (*human centered design*),
- inteligentne oprogramowanie powinno cechować się tzw. autokonfiguracją, czyli powinno dostosowywać się do potrzeb użytkownika na podstawie jego działań,
- innowacyjny program powinien być dynamicznie zsynchronizowany z pochodnymi pakietami oprogramowania na innych urządzeniach.

Powyższe odpowiedzi wykazują pewne podobieństwa w odniesieniu do utworzonej listy fundamentalnych atrybutów innowacyjności produktu informatycznego.

Kluczowym elementem ankiety była macierz pytań o atrybutach innowacyjnego oprogramowania, zawierająca odpowiedzi ujęte w pięciostopniowej skali Likerta. Respondenci mieli za zadanie przydzielić ocenę punktową za pośrednictwem wyrażenia opinii czy zaproponowane atrybuty mają istotny wpływ na innowacyjność oprogramowania (każdy atrybut był oceniany z osobna w skali: -2, -1, 0, +1, +2). W tabeli 2 zamieszczono wyniki badań dotyczące atrybutów, którymi powinien cechować się innowacyjny produkt informatyczny w postaci oprogramowania.

Tabela 2

Wyniki badań w zakresie identyfikacji kluczowych atrybutów produktu informatycznego

Lp.	Nazwa atrybutu innowacyjnego produktu informatycznego (innowacyjnego oprogramowania)	Liczba uzyskanych punktów
1.	Nowatorskie funkcje i użyteczność	113
2.	Spersonalizowana funkcjonalność produktu	86
3.	Stale połączenie z usługami sieciowymi lub chmurą	70
4.	Inteligentne dostosowywanie do działań i środowiska użytkownika	53
5.	Potencjał do modyfikacji	50

cd. tabeli 2

6.	Niezawodność i bezpieczeństwo użytkowania	49
7.	Uniwersalność i ergonomia działania	48
8.	Wczesny dostęp do produktu	42
9.	Ponadczasowość – stałe rozwijanie oprogramowania	42

Źródło: Opracowanie własne.

Po przeanalizowaniu wyników badań atrybutów innowacyjnego produktu informatycznego należy zwrócić uwagę, że głównym celem w tworzeniu nowoczesnego oprogramowania jest osiągnięcie personalizacji i nowatorskiej funkcjonalności produktu. Przeprowadzone badania wymagają znacznego pogłębienia w przyszłości, a ich kontynuacja powinna obejmować analizę innowacyjności większej liczby rodzajów i typów oprogramowania.

## 5. Wnioski

Badania literaturowe oraz jakościowe, przeprowadzone w powyższych rozdziałach, przemawiają za następującymi atrybutami innowacyjnego produktu informatycznego w postaci oprogramowania:

- nowatorskimi funkcjami i użytecznością,
- spersonalizowaną funkcjonalnością produktu,
- stałym połączeniem z usługami sieciowymi lub chmurą,
- inteligentnym dostosowywaniem się do działań i środowiska użytkownika.

Należy zwrócić szczególną uwagę na istnienie pewnych rozbieżności w postrzeganiu innowacyjności produktu informatycznego. Często producent może mieć inną wizję i wyobrażenie innowacyjnych funkcji oraz atrybutów swojej aplikacji, podczas gdy klient będzie zwracał uwagę na zupełnie inne aspekty. Rozbieżności te mogą odnosić się do problematyki rozumienia i postrzegania kontekstu pojęcia innowacji, które opisano w pierwszych dwóch rozdziałach tego artykułu. Producenci oprogramowania powinni pamiętać o wielowymiarowym aspekcie innowacyjności produktu informatycznego, a przede wszystkim tworzyć nowoczesne i nowatorskie rozwiązania w ścisłej współpracy z klientem, który będzie stanowił remedium na wszelkie niepewności zastosowania produktu i jego sprzedaży na rynku. Tematyka innowacyjności produktu informatycznego jest bardzo dynamiczna ze względu na rozwój branży i nowoczesnych technologii komputerowych. Istnieje zatem spory potencjał do prowadzenia dalszych badań, które zweryfikują jakie atrybuty oraz elementy programów będą uznawane za wyznaczniki i determinanty innowacyjności w świecie wirtualnym. Artykuł ten może stanowić podstawę do kolejnych badań i rozważań nad innowacyjnością produktów informatycznych.

## Bibliografia

1. Baster G., Freaun M., Noble J., Rickerby M., Smith H.: Understanding the shape of Java software. Proceedings of the 21st annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications, 2006.
2. Bukowski M., Szpor A., Śniegocki A.: Potencjał i bariery polskiej innowacyjności. Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2012.
3. Drucker P. F.: Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, Warszawa 1992.
4. Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2013-2015. GUS, Warszawa 2016.
5. Engelhardt S.: The Economic Properties of Software. Jena Economic Research Papers. Jena, German, 2008.
6. Grance T., Mell P.: The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology. U.S. Department of Commerce, 2011.
7. Highsmith J.: APM Agile Project Management. Jak Tworzyć Innowacyjne Produkty. PWN, Warszawa 2004.
8. Kaisler H.S.: Software Paradigms. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. New Jersey 2005.
9. Khosrow-Pour M.: Dictionary of Information Science and Technology. Information Resources Management Association, USA 2007.
10. Kim Ch.W., Mauborgne R.: Strategia Błękitnego Oceanu. Harvard Business Review, 2004.
11. Kotler P.: Marketing, analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola. Wyd. Gebethner & Ska, Warszawa 1994.
12. Kraśnicka T.: Innowacyjność przedsiębiorstw – uwarunkowania organizacyjne. Studia Ekonomiczne, nr 136, Transformacja współczesnej gospodarki jako przedmiot badań. Uniwersytet Ekonomiczny, Katowice 2013.
13. Liebert F.: Usługa wczesnego dostępu do produktu w dystrybucji cyfrowej z perspektywy klienta na przykładzie platformy internetowej STEAM. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Gliwice 2016.
14. Liebert F.: Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT – Studium Literaturowe. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 101, Gliwice 2017.
15. Limański A.: Rola innowacyjności w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa w gospodarce opartej na wiedzy. Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Społeczeństwo informacyjne – regionalne aspekty rozwoju. Z. 23, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2011.
16. McGraw G.: Software Security: Building Security In. Adison Wesley Software Security Series, 2006.

17. Munir H., Runeson P., Wnuk K.: A Theory of Openness for Software Engineering Tools in Software Organizations, *Information and Software Technology*, 2017.
18. Nelson A., Earle A., Howard-Grenville J., Haack J., Young D.: Do innovation measures actually measure innovation? Obliteration, symbolic adoption and other finicky challenges in measuring innovation diffusion. “”, No. 43, 2014.
19. OECD, Oslo Manual. Eurostat, 2008.
20. Osiadacz J.: Innowacje w sektorze usług – przewodnik po systematyce oraz przykłady dobrych praktyk. PARP, Warszawa, 2012.
21. Pichlak M.: Innowacyjność nowych produktów – ujęcie wielowymiarowe. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie*, z. 89. Gliwice 2016.
22. Pichlak M.: Uwarunkowania działalności innowacyjnej w branżach twórczych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie*, z. 74. Gliwice 2014.
23. Research Report – IT Industry Outlook 2017. CompTIA, USA 2017.
24. Rose J., Jones M., Furneaux B., “Information & Management”, No. 53(3), 2016.
25. Schumpeter J.A.: Teoria rozwoju gospodarczego. PWN, Warszawa 1960.
26. Shaker H.S.: System Software, <http://www.uotechnology.edu.iq/ce/Lectures/Dr-Shaima-Sys-Prog/lec1-2-3-4.pdf>, 07.01.2018.
27. Shore J., Warden S.: Agile Development. Filozofia programowania zwinnego. Serie Wydawnicze O’Reilly, Warszawa 2012.
28. Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 roku. GUS, Warszawa 2017.
29. Spraul V.A.: Computer Science Made Simple, Chapter 4. Types of Software. Broadway, 2005.
30. Stryzowski P., Douglas L.: Innovation in the Software Sector. OECD Publishing, 2009.
31. Weryński P., Dolińska-Weryńska D., Tokar J.: Zarządzanie innowacjami w sektorze MŚP. Difin. Warszawa 2014.