

Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego

Rezultaty badań delfickich

Andrzej M.J. Skulimowski
Marek Czerni
Dariusz Kluz
Antoni Ligęza
Paweł Rotter
Ewa Szymlak
Ryszard Tadeusiewicz



Redaktor naukowy
Andrzej M.J. Skulimowski



UNIA
EUROPEJSKA



Scenariusze i trendy rozwojowe technologii społeczeństwa informacyjnego. Rezultaty badań delfickich

*Redaktor naukowy
Andrzej M.J. Skulimowski*



„Scenariusze i trendy rozwojowe technologii społeczeństwa informacyjnego
do roku 2025” (SCETIST).

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013,
Projekt nr UDA-POIG.01.01.01-00-021/09



Wydawnictwo Naukowe Fundacji Progress & Business
Kraków, 2014

Kierownik Projektu, Przewodniczący Komitetu Sterującego:

Prof. dr hab. inż. Andrzej M.J. Skulimowski

Fundacja Progress and Business w Krakowie

Członkowie Komitetu Sterującego:

Prof. dr hab. inż. Jerzy Klamka

Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN w Gliwicach

Prof. dr hab. Ewa Okoń-Horodyńska

Katedra Ekonomii i Innowacji, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. inż. Andrzej M.J. Skulimowski

Recenzenci:

Prof. dr. hab. Maciej Nowak

Prof. dr hab. inż. Henryk Zygmunt

Projekt okładki:

Alicja Madura

Opracowanie edytorskie:

mgr Inez Badecka

Druk i oprawa:

Wydawnictwo Naukowe Fundacji

„Progress and Business” w Krakowie

ul. Juliusza Lea 12B, 30-048 Kraków

tel.: 126360100, faks: 126368787

e-mail: wydawnictwo@pbf.pl

<http://www.pbf.pl>

CIP-Biblioteka Narodowa

ISBN 978-83-939344-0-9

Copyright Fundacja Progress & Business, Kraków, 2014

Publikacja bezpłatna

Publikacja współfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Scenariusze i trendy rozwojowe technologii społeczeństwa informacyjnego. Rezultaty badań delfickich

Autorzy:

Mark Czerni ^{3,4}

Dariusz Kluz ³

Antoni Ligęza ^{2,3}

Paweł Rotter ^{1,3}

Andrzej M.J. Skulimowski ^{1,3} (Red.)

Ewa Szymłak ³

Ryszard Tadeusiewicz ^{1,3}

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, Katedra Informatyki Stosowanej

³ Centrum Nauk o Decyzji i Prognozowania, Fundacja Progress and Business w Krakowie

⁴ Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie



Wydawnictwo Naukowe Fundacji Progress and Business
Kraków, 2014

Spis treści

<u>Streszczenie</u> . Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego. Rezultaty badań delfickich	3
<u>Abstract</u> . Scenarios and Development Trends of Selected Information Society Technologies. The results of the Delphi survey	3
Wprowadzenie	5
Rozdział 1. Metody badań delfickich.....	9
1.1. Ankiety delfickie	9
1.2. Metody badań delfickich w foresighcie wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego	11
1.3. Zasady wyboru ekspertów i formułowania problematyki badań delfickich.....	12
1.4. Implementacja systemu informatycznego wspomagającego badania delfickie.....	13
1.5. Analiza wyników ankiet.....	21
1.6. Badanie konsensusu w odpowiedziach ekspertów	25
1.7. Podsumowanie - dalsza analiza danych pochodzących z badań delfickich.....	27
Rozdział 2. Podstawowe trendy rozwojowe społeczeństwa informacyjnego.....	28
Rozdział 3. Analiza odpowiedzi na pytania Działu 2: Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji, rekomendery oraz wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych i wizyjnych	41
Teza 1. Nastąpi dalszy rozwój i zwiększenie zakresu zastosowań systemów wspomaganie decyzji (SWD)	41
Teza 2. Nastąpi rozwój rynku komercyjnego oprogramowania systemów wspomaganie decyzji.....	47
Teza 4. Do roku 2025 powstaną nowe metody sztucznej inteligencji stosowane w SWD	71
Teza 5. Powstaną nowe modele i metody teoretyczne, które będą stosowane w projektowaniu SWD.....	73

Teza 6. Do roku 2025 powstaną SWD zapewniające lepsze dopasowanie algorytmów wspomagania decyzji do neuronalnych mechanizmów decyzyjnych	76
Teza 7. Powstaną kognitywne modele preferencji modelujące procesy decyzyjne w sposób bardziej adekwatny	78
Teza 8. Nastąpi rozwój systemów eksperckich, zwłaszcza SWD w chmurze	80
Teza 9. Perspektywy kontynuacji trendów rozwojowych systemów mHealth i medycznych SWD	110
Teza 10. Nastąpi dalszy rozwój SWD w finansach	133
Teza 11. Perspektywy integracji baz wiedzy, systemów eksperckich i SWD	149
Teza 12. Perspektywy rozwoju systemów regułowych	186
Teza. 13 Problemy kreatywności w projektowaniu systemów eksperckich, SWD, i podejmowaniu decyzji	194
Teza 14. Pojawią się nowe technologie, trendy, zdarzenia i nowe zjawiska społeczne, które będą mieć znaczący wpływ na trendy opisane w pytaniach szczegółowych poprzednich tez	246
Rozdział 4. Scenariusze technologiczne i wnioski końcowe	249
4.1. Zakres prognoz scenariuszowych	249
4.2. Metody konstrukcji scenariuszy	249
4.3. Scenariusze Rozwoju Inteligentnych Systemów Eksperckich i Wspomagania Decyzji	250
4.4. Scenariusze rozwoju naukowo-technologicznego systemów neurokognitywnych i wizyjnych	251
4.5. Scenariusze rozwoju systemów i aplikacji m-Health	252
4.6 Wnioski końcowe	253
Bibliografia	255
Wykaz skrótów	258

Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego. Rezultaty badań delfickich

Streszczenie. W niniejszej monografii przedstawiamy pełny zbiór rezultatów ilościowych badania delfickiego dotyczącego tematyki systemów wspomagania decyzji, systemów eksperckich, kreatywności i jej neurokognitywnych aspektów, jak również systemów wizyjnych oraz globalnych trendów makroekonomicznych i trendów w zakresie technologii informacyjnych i komunikacji elektronicznej. Zamieszczamy również wybór komentarzy i informacji o charakterze jakościowym przekazanych przez respondentów ankiety. W tekście wprowadzającym do każdego kwestionariusza przedstawiono główne koncepcje dotyczące pytań zawartych w tym kwestionariuszu powołując się na kilka najistotniejszych pozycji literaturowych. Raport składa się z dwóch części zawierających 18 pytań w Dziale I oraz 14 tez i 166 pytań w dziale II. Eksperti z różnych dyscyplin mogli udzielać odpowiedzi podając swój stopień znajomości danego tematu. Dalsza dyskusja naukowa na tematy poruszane w kwestionariuszach znajduje się w specjalistycznych publikacjach projektu.

Słowa kluczowe: badanie delfickie online, analiza wielorundowa, scenariusze, foresight zaawansowanych technologii informatycznych, analiza statystyczna.

Scenarios and Development Trends of Selected Information Society Technologies. The results of the Delphi survey

Abstract. This monograph presents a complete set of quantitative results of the Delphi survey on expert and decision support systems, neurocognitive aspects of creativity, computer vision systems, as well as basic macroeconomic and information and communication technology (ICT) trends performed within the project SCETIST from 2011 to 2013, together with their statistical analysis. It contains also a sample of qualitative replies and experts' comments. The questionnaires addressed the issues concerning decision support systems, expert systems, creativity and its neurocognitive features, e-health, as well as contained 18 questions on general global, EU, and Poland's macroeconomic and IT trends. This part of the survey has been organized into 2 groups of questions containing 15 Delphi questionnaires. They comprise altogether 166 questions, some of them subdivided into sub-questions. The 'Introduction' section of each questionnaire presents its main ideas and quotes a few relevant references. Further scientific discussion on the nature and consequences of the above results, as well as the scenarios derived therefrom are contained in specialized publications devoted to one or more topics of the survey.

Keywords: online Delphi survey, multiround Delphi, scenarios, ICT foresight, statistical analysis

Wprowadzenie

Charakterystyczną cechą metodyki foresightu jest szerokie wykorzystanie wiedzy eksperckiej, artykułowanej w postaci strukturyzowanych ankiet, czyli tzw. badanie delficka lub analiza delficka. Celem niniejszej monografii jest prezentacja wyników takiej właśnie analizy przeprowadzonej w ramach projektu „*Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego do roku 2025*” (akronim: SCETIST) współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej - Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, lata 2007-2013, Priorytet I „Badania i rozwój nowoczesnych technologii”, Działanie 1.1 „Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy”, Poddziałanie 1.1.1 „Projekty badawcze z wykorzystaniem metody foresight”, nr umowy WND POIG.01.01.01-00-021/09. Niniejsza monografia powstała na podstawie serii raportów technicznych projektu SCETIST, które cytowane są w końcowej Bibliografii [25,28,29].

W Rozdziale 1 przedstawimy w skrócie metody badań delfickich w nowatorskiej wersji przystosowanej do potrzeb projektu SCETIST i zastosowanej w dwurundowym badaniu typu Delphi online oraz podstawy projektowania takich badań i analizy ich wyników. Opracowane statystycznie wyniki badań zamieszczone zostały w Rozdziałach 2 i 3. Rozdział 2 zawiera informacje dotyczące rozwoju podstawowych technologii transmisji i przetwarzania danych oraz trendów społeczno-ekonomicznych. Rozdział 3 zawiera analizę odpowiedzi na pytania Działu 2 pt. „Systemy eksperckie, wspomagania decyzji, rekomendery oraz wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych i wizyjnych” Wiedza uzyskana od ekspertów, a następnie zweryfikowana i przetworzona statystycznie posłużyła następnie zarówno do uzupełnienia formalnych modeli ilościowych ewolucji technologicznej, jak również została bezpośrednio zastosowana do wyznaczenia trendów i scenariuszy technologicznych. Te ostatnie, oraz inne syntetyczne wnioski z badań delfickich, opisane zostały w skrócie w Rozdziale 4. Bibliografia zamieszczona w końcowej części monografii jest wspólna dla wszystkich rozdziałów.

Wieloaspektowe badania przyszłości są ważnym elementem kształtowania polityk Unii Europejskiej i jej państw członkowskich, zwłaszcza w zakresie badań naukowych i rozwoju nowych technologii. Od akcesji Polski do UE w roku 2004 stały się one również ważnym narzędziem wspomagającym długookresowe planowanie strategiczne w naszym kraju. Pilotażowy Program Foresight (PPF) zainicjowany został przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji w roku 2003. W oparciu o doświadczenia PPF latach 2007-2009 zrealizowany został Narodowy Program Foresight (NPF), który z kolei pozwolił na określenie strategicznie ważnych dziedzin gospodarki, gdzie konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań perspektyw rozwojowych. Działania takie realizowane były w latach 2005-2007 w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw, Poddziałanie

1.4.5, a następnie, od roku 2008 do roku 2013 w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, Poddziałanie 1.1.1.

SCETIST był jednym z projektów zrealizowanych metodą foresight w ramach tego ostatniego Poddziałania. Realizacja Projektu rozpoczęła się w styczniu 2010, a zakończyła w marcu 2013. Projekt zrealizowany został przez konsorcjum w składzie:

- Fundacja Progress and Business w Krakowie, Międzynarodowe Centrum Nauk o Decyzji i Prognozowania – Lider Projektu,
- Uniwersytet Jagielloński, Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej, Instytut Ekonomii i Zarządzania,
- Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej Polskiej Akademii Nauk w Gliwicach.

Kierownikiem projektu był Prof. dr hab. inż. Andrzej M. Skulimowski, Prezes Fundacji Progress and Business, redaktor i współautor niniejszej monografii, a Członkami Komitetu Sterującego Prof. dr hab. Ewa Okoń-Horodyńska, Kierownik Katedry Ekonomii i Innowacji na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, w latach 2003-2004 Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Informatyzacji odpowiedzialna za działania inicjujące wspomniany wyżej Pilotażowy Program Foresight oraz Prof. dr hab. inż. Jerzy Klamka, członek rzeczywisty PAN, Wicedyrektor Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN. Ekspertami kluczowymi, odpowiedzialnymi za poszczególne dziedziny technologii informacyjnych byli ponadto:

- Prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz, członek rzeczywisty PAN, Kierownik Katedry Automatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, w latach 1998-2005 Rektor tej Uczelni oraz Współautor niniejszej monografii,
- Prof. dr hab. inż. Antoni Ligęza, Prodziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, również Współautor niniejszej monografii,
- Prof. dr hab. inż. Ewaryst Tkacz, Kierownik Katedry Biosensorów i Przetwarzania Sygnałów Biomedycznych Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Zakres realizacji Projektu obejmował m.in.:

- Budowę modelu Społeczeństwa Informacyjnego w Polsce, w tym analizę istotnych trendów, szans i zagrożeń związanych z użytkowaniem Internetu, potrzeb w zakresie infrastruktury informatycznej i wdrożeń tzw. e-zdrowia (*e-health*, *m-health*), elektronicznego urzędu (*e-government*) i nauczania z wykorzystaniem Internetu i innych technologii cyfrowych (*e-learning*).
- Analizę trendów rozwojowych w zakresie systemów wspomagania decyzji, rekomenderów i systemów eksperckich oraz scenariusze związane z różnymi możliwościami wdrażania tych systemów w polskich przedsiębiorstwach w kontekście m.in. ogólnego trendu technologicznego polegającego na wzroście poziomu integracji systemów informatycznych.
- Analizę trendów rozwojowych w zakresie systemów wizyjnych i neurokognitywnych oraz dotyczących możliwości różnorodnego wykorzystania sys-

temów autonomicznych, zarówno mobilnych, jak i stacjonarnych systemów robotyki, a także systemów wirtualnych. Badane były także scenariusze technologiczne i ekonomiczno-społeczne związane z perspektywami ewolucji zakresu zastosowań i rozwoju rynku tych systemów oraz możliwości ich wdrożeń w oparciu o krajowe know-how przez polskie przedsiębiorstwa.

- Trendy rozwojowe obliczeń kwantowych i molekularnych w kontekście wspierania tych polskich ośrodków, które odgrywają w tym zakresie wiodącą rolę w Europie, czy nawet w świecie. Dalszym celem tego zadania było wskazanie najbardziej perspektywicznych kierunków badań i rozwoju tych technologii.

Jako dodatkowy efekt projektu opracowana została oryginalna metodologia foresightu, dostosowana do potrzeb zarówno sektora ICT, jak i polskiej gospodarki. Spotkała się ona z dużym zainteresowaniem i uznaniem w skali światowej, przyczyniając się do utworzenia nowego kierunku badań dotyczących systemów wspomagania foresightu (tzw. *Foresight Support Systems*, por. [2,21,33,34]) oraz powstania teorii tzw. sieci antycypacyjnych [23] i systemów superantycypacyjnych [24], które są uogólnieniem słynnej teorii systemów antycypacyjnych Rosena [15] z lat 80-tych. W ramach projektu powstała także nowatorska metodyka ilościowego roadmappingu technologicznego, czyli metod planowania strategicznego w firmach i administracji z wykorzystaniem wyników badań foresightowych.

Wspomniane wyżej wyniki opublikowane zostały w serii raportów i artykułów naukowych w wydawnictwach krajowych i zagranicznych. W szczególności, rekomendacje dla ekspertów zamieszczone zostały w raporcie przygotowanym przez Fundację Progress and Business w marcu roku 2013. Publikacje zawierające końcowe wyniki Projektu, pozostałe wyniki badań delfickich, dokumentacja i nagrania multimedialne ważniejszych dyskusji panelowych i prezentacje przedstawione podczas Konferencji Końcowej, a także dalsze informacje na temat Projektu znajdują się na stronie internetowej <http://www.ict.foresight.pl/>.

Plan wdrożenia rezultatów Projektu zakłada współpracę naukową z instytucjami naukowymi specjalizującymi się w prognozowaniu i foresighcie technologii informatycznych oraz współpracę wdrożeniową z użytkownikami końcowymi – przede wszystkim z przedsiębiorstwami informatycznymi i innymi organizacjami stosującymi zaawansowane technologie informacyjne.

Wstęp do problematyki zastosowania wyników badań foresightowych w przedsiębiorstwach zawiera artykuł [13]. Ponadto uczelnie, instytuty badawcze, urzędy administracji samorządowej i państwowej oraz przedsiębiorstwa z wszystkich branż planujące realizację badań delfickich mogą skorzystać z bogatego doświadczenia w tym zakresie zdobytego przez Międzynarodowe Centrum Nauk o Decyzji i Prognozowania Fundacji Progress and Business w Krakowie. Ważną częścią tego doświadczenia są metody i rezultaty przedstawione w niniejszej monografii.

Rozdział 1.

Metody badań delfickich

1.1. Ankiety delfickie

Podstawowym celem badań delfickich w foresighcie technologicznym jest uzyskanie bezpośrednio od ekspertów informacji, których nie można znaleźć w powszechnie dostępnych źródłach, w tym także weryfikacja danych i ocen uzyskanych w inny sposób. Metoda ta, opracowana w Rand Corporation [4] w latach 50tych XX wieku, stosowana jest powszechnie w badaniach foresightowych i we wspomaganiu decyzji, zwłaszcza przy wielu konfliktowych kryteriach [12]. Badania delfickie są często interdyscyplinarne, realizowane w odrębnych polach badawczych, zwanych dalej „Działami ankiety”. W foresighcie technologicznym badane są także uwarunkowania ekonomiczne, aspekty ekologiczne i społeczne - każdemu polu badawczemu odpowiada dział kwestionariusza. Tezy ściśle interdyscyplinarne włącza się do odrębnego działu. Polom badawczym ankiety odpowiadają panele tematyczne ekspertów.

Standardowy kwestionariusz ankiety delfickiej składa się z reguły z 20-200 pytań zorganizowanych w działach tematycznych po 10-30 pytań oraz w postaci tez technologicznych, ekonomicznych lub socjologicznych przeznaczonych do weryfikacji. Każdy dział badania odpowiada potencjalnej specjalizacji eksperta, każde pytanie lub teza związana jest z określonym trendem, zdarzeniem, priorytetem badawczym, kierunkiem rozwoju itp. Respondenci mogą wybierać działy lub tezy, które odpowiadają ich kompetencjom, jednak wewnątrz wybranej tezy powinni ustosunkować się do wszystkich pytań. Nie oznacza to jednak konieczności podania konkretnej odpowiedzi na wszystkie te pytania, gdyż w złożonej strukturze tez istnieje opcja odpowiedzi „nie mam zdania”, która może być wybrana w przypadku braku wiedzy lub wystarczających kompetencji eksperta w danym temacie.

Charakterystyczną cechą metody delfickiej jest jej wielorundowość. Badanie jest najczęściej 2- lub 3-rundowe, istnieje także wariant metody zwany „*real-time Delphi*” umożliwiający wielokrotną korektę swoich opinii przez ekspertów i niepodzielony na rundy [8], jak również systemy wielorundowe, niewymagające wstępnego ograniczenia liczby rund. Każda kolejna runda badania ma na celu:

- Weryfikację wyników rundy poprzedniej poprzez udostępnienie jej wyników ekspertom biorącym udział w kolejnej rundzie i zadanie identycznych pytań; dotyczy to z reguły tylko tych pytań, na które odpowiedzi były niejednoznaczne lub - w przypadku odpowiedzi skwantyfikowanych – charakteryzujących się dużym odchyleniem standardowym.

- Doprecyzowanie poprzednio uzyskanych wyników – poprzez zadanie bardziej szczegółowych pytań, w tym prośb o uzasadnienie odpowiedzi, wskazanie przyczyn wystąpienia wskazanych trendów lub zdarzeń itp.
- Uzupełnienie i aktualizację badanej problematyki o pytania, które pojawiły się w trakcie trwania poprzedniej rundy, lub zostały z różnych powodów pominięte.

Ponadto wiarygodność kolejnych rund zwiększa się dzięki filtracji zbioru ekspertów (kolejne rundy odbywają się bez udziału osób udzielających odpowiedzi najmniej wiarygodnych). Rolę ostatniej rundy badania delfickiego pełni często dyskusja panelowa, której rezultatem mogą być eseje podsumowujące poszczególne działy ankiety.

Przebieg badania można przedstawić w następujący sposób:

- W odniesieniu do każdej z tez zadawanych jest kilka lub kilkanaście (a czasem więcej) standardowych pytań, dotyczących m.in.:
 - możliwego czasu realizacji wdrożenia nowej technologii lub produktu,
 - prawdopodobieństwa realizacji różnych zdarzeń dla kilku możliwych horyzontów prognozowania,
 - innowacyjności, istotności technologii, zdarzeń, trendów itp.
 - ograniczeń i potencjalnych barier lub innych trudności, które mogą wystąpić przy wdrażaniu technologii,
 - oceny dostępnej infrastruktury badawczo-rozwojowej,
 - pozycji konkurencyjnej technologii, gałęzi przemysłu lub produktu na tle innych krajów lub innych branż,
 - społecznych i ekologicznych aspektów wdrożenia technologii, w tym wpływu na wzrost lub spadek zatrudnienia.
- Respondenci mogą wskazywać powiązania tez, tj. warunkować spełnienie danej tezy wcześniejszym spełnieniem innych tez znajdujących się w kwestionariuszu; można również dopuścić możliwość swobodnego definiowania zdarzeń warunkujących.
- W trakcie kolejnej rundy respondentom prezentowane są:
 - zbiorcza analiza odpowiedzi wszystkich respondentów na pytania pierwszej rundy oraz podana wtedy odpowiedź własna – respondent może podtrzymać swoją opinię lub zmienić ją pod wpływem opinii innych ekspertów,
 - możliwość oceny odpowiedzi poprzedniej rundy: udostępnionym do oceny odpowiedziom mogą zostać przypisane współczynniki wiarygodności (od 0 do 1 lub „nie wiem”), odrębne dla ustalonych działów tematycznych; ocena jest anonimowa, tj. oceniający nie wiedzą, kto udzielił ocenianych odpowiedzi, natomiast system zarządzania ankietami znając skład zespołu ekspertów biorących udział w poprzedniej rundzie automatycznie dokonuje przypisania ocen do respondentów i aktualizuje ich współczynniki wiarygodności.

W uzasadnionych sytuacjach system zarządzania ankietami umożliwia anonimową weryfikację indywidualnych ankiet ze wskazanego działu przez członków Panelu Głównego Ekspertów lub przez wybranych respondentów o dużej wiarygodności.

Celem analizy wiarygodności jest - po pierwsze - identyfikacja tych odpowiedzi, które – pomimo ewentualnie małej reprezentatywności lub nawet skrajności, najlepiej odpowiadają stanowi faktycznemu. Po drugie, analiza wiarygodności umożliwia redukcję wpływu odpowiedzi przypadkowych lub intencjonalnie nieprawdziwych [6].

1.2. Metody badań delfickich w foresighcie wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego

Badanie delfickie w projekcie SCETIST realizowane było w czterech głównych polach badawczych, którym odpowiadały trzy działy ankiety. Ze względu na interdyscyplinarność tematyki i pokrywanie się pól zastosowań, systemy eksperckie i wspomagania decyzji (pole badawcze Zadania 4) oraz systemy wizyjne i neurokognitywne (pole badawcze Zadania 5) włączone były do Działu 2 ankiety, którego wyniki podane są w Rozdziale 3 niniejszej monografii. Dla analizy delfickiej w foresighcie technologii społeczeństwa informacyjnego określono następujące cele szczegółowe:

- Identyfikacja priorytetowych trendów rozwoju technologicznego w celu zwiększenia konkurencyjności polskiego podsektora produkcji zaawansowanego oprogramowania, a w konsekwencji całego sektora IT;
- Dostarczenie informacji do modelu socjo-ekonometrycznego,
- Analiza trendów i konstrukcja scenariuszy technologicznych,
- Ustanowienie trwałej bazy wiedzy eksperckiej w zakresie foresightu ICT, złożonej z najbardziej kompetentnych i zaangażowanych ekspertów biorących udział w badaniu.

Badanie realizowane było techniką ankiety internetowej on-line. Zastosowana metoda polegała na dwukrotnym badaniu ankietowym grupy ekspertów. Drugie (i kolejne) badanie mogło ograniczać się do wybranego w ustalony sposób podzbioru ekspertów uczestniczących w rundzie poprzedniej. Zgodnie z planem przeprowadzono badanie na próbie ponad 100 respondentów, przy czym podzbiory respondentów odpowiadających na pytania różnych działów, tez, a nawet tej samej tezy różniły się. Ze względu na złożoną strukturę ankiet, w tym pytania warunkowe, wypełnianie ankiety przesyłanej w postaci pliku, chociaż możliwe, jednak utrudniłoby znacznie późniejszą analizę statystyczną wyników.

Właściwa ankieta delficka (rundy I i II) poprzedzona była badaniem eksploracyjnym w formie ankiety on-line, mającym na celu włączenie do badania problematyki istotnej z punktu widzenia jego interesariuszy (tzw. runda 0). Ankieta ta została zaprojektowana i zrealizowana jako prosty formularz umieszczony na stronie internetowej projektu, który był wypełniany przez reprezentantów firm zainteresowanych rezultatami projektu, w tym uczestników konferencji i seminariów związanych z projektem. Pytania dla rundy I ankiety zostały opracowane przez członków paneli tematycznych i Panelu Głównego, na podstawie wyników wstępnego badania potrzeb i oceny istotności zagadnień związanych z ICT w ramach wspomnianej wyżej rundy zerowej. Zostały one następnie zatwierdzone przez Komitet Sterujący projektu.

Następnie eksperci wypełniali złożoną ankietę on-line, w której:

- weryfikowali zadane hipotezy (tzw. tezy delfickie),
- wypowiadali się na temat zdarzeń o charakterze subiektywnym, tj. nie podlegających opisowi w postaci modeli ilościowych; zdarzenia te dotyczyły zwłaszcza punktów bifurkacyjnych trendów i scenariuszy, w tym przyszłych decyzji podejmowanych w oparciu o nieznane obecnie przesłanki,
- określali wartości kluczowych parametrów, prawdopodobieństwa zdarzeń itp., które zostały następnie użyte w modelach prognostyczno-scenariuszowych,

- formułowali prognozy na temat przyszłego rozwoju danej dziedziny w perspektywie czasowej 15-20 lat, w szczególności określali horyzonty czasowe i prawdopodobieństwa zajścia wskazanych zdarzeń technologicznych lub naukowych, opisywali rozwój technologii i badań, określali czynniki wzrostu,
- wypowiadali syntetyczne sądy na temat trendów i zdarzeń, które są sumą nieformalizowanych przemysłów i całokształtu wiedzy danego eksperta.

Zgodnie z planem realizacji badania określonym w Studium Wykonalności projektu SCETIST, przeprowadzono dwie rundy badań delfickich. Rezultaty badań pierwszej rundy zostały starannie przeanalizowane, by wykryć ewentualne luki oraz zidentyfikować nowe problemy, które pojawiły się w trakcie badań pierwszej rundy. Weryfikacji dokonywali członkowie Panelu Głównego – współautorzy niniejszej monografii, pod uwagę została wzięta również opinia niezależnego eksperta. Ponadto sformułowania niektórych pytań ankiety zostały doprecyzowane, by wyeliminować wątpliwości zgłaszane przez respondentów. Szczególną uwagę zwrócono na pytania charakteryzujące się największą rozbieżnością odpowiedzi. Druga runda skierowana była do tych respondentów, którzy w sposób najbardziej pełny i wiarygodny wypełnili ankietę pierwszej rundy. Wszystkie tezy okazały się istotne, zatem w drugiej rundzie w Dziale II ankieta składała się z takiej samej ilości tez, jak ankieta pierwszej rundy, natomiast w Dziale I dodano kilka pytań uzupełniających. Ankietę wypełniło łącznie ponad 100 osób w obu rundach. Przy prezentacji wyników odpowiedzi w Rozdz. 2 i 3, dla każdego pytania podajemy liczbę osób, które udzieliły na to pytanie kompletnej odpowiedzi. Liczba ta równa jest w przybliżeniu 50% wszystkich respondentów, nieznacznie więcej w Dziale 1, niż w Dziale 2 ankiety. W niniejszym opracowaniu uwzględniono odpowiedzi udzielone do końca lutego 2013 r.

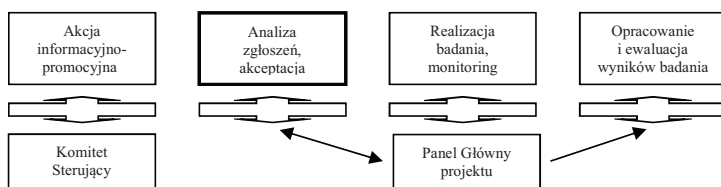
Podsumowaniem kolejnych etapów badania były dyskusje panelowe poświęcone metodyce projektu, m.in. problemom modelowania rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz metodologii foresightu oraz dyskusje panelowe podsumowujące badania delfickie w poszczególnych polach badawczych. Celem tych dyskusji było również opracowanie scenariuszy rozwoju badanych technologii. Badanie delfickie uzupełniane było przez inne sposoby pozyskiwania wiedzy eksperckiej, takie jak warsztaty, „burze mózgów”, badania literaturowe, inwentaryzacja produktów i technologii informatycznych, badania patentometryczne, ekspertyzy itp.

1.3. Zasady wyboru ekspertów i formułowania problematyki badań delfickich

Skuteczna rekrutacja respondentów badania delfickiego obejmującego rozległą tematykę wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego i ich aspektów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, wymagała przeprowadzenia odpowiedniej akcji informacyjnej w celu dotarcia do różnych grup docelowych, zwłaszcza ze środowisk pozaakademickich. Akcja ta była prowadzona m.in. poprzez ogłoszenia na stronie internetowej projektu, bezpośrednie zaproszenia do udziału w badaniach wysyłanych do kandydatów na respondentów oraz podczas konferencji naukowych.

W celu zapewnienia efektywności procesu rekrutacji ekspertów stworzono aplikację internetową do zarządzania listami adresowymi, umożliwiającą także późniejszą

rejestrację i weryfikację kandydatów. Jako wzór przyjęto system zgłoszeń kandydatów na ewaluatorów Programów Ramowych UE użytkowany przez Komisję Europejską. Zaproszenia do udziału w badaniu delfickim, a w perspektywie także z możliwością udziału w innych komponentach badań foresightowych wysłane zostały m.in. do wszystkich członków Polskiego Towarzystwa Informatycznego (PTI), do uczestników konferencji naukowych z zakresu związanego z tematyką projektu, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych odbywających się w Polsce, do wszystkich instytutów badawczych i jednostek organizacyjnych uczelni wyższych z dziedzin związanych z technologiami społeczeństwa informacyjnego, a także do większych firm informatycznych i innych instytucji. Ogółem w systemie zarejestrowało się ok. 300 osób, z czego ponad 100 przystąpiło do wypełniania ankiety. Ocena kompetencji kandydatów przez członków Panelu Głównego lub ekspertów Komitetu Sterującego polegała na weryfikacji specjalności naukowej kandydata, prawdziwości podanych danych, ponadto ocenianych może być np. 5 najlepszych publikacji. Zatwierdzeni kandydaci zostali powiadomieni o możliwości przystąpienia do wypełniania ankiety. Przed przystąpieniem do badania wszyscy eksperci musieli wyrazić zgodę na przetwarzanie ich danych osobowych dla celów związanych z realizacją Projektu.



Rys. 1.1. Schemat zarządzania zasobami eksperckimi w procedurze badań delfickich projektu SCETIST

Na podstawie danych rejestracyjnych, oraz biorąc pod uwagę samoocenę ekspertów, określone były także współczynniki wagowe φ_i przypisywane poszczególnym odpowiedziom, $\varphi_i \in [0,1]$, które służyły następnie do optymalizacji wyników obliczeń statystycznych. W związku z tym zastosowane zostały metody statystyczne oraz metody klasteryzacji uwzględniające współczynniki wagowe poszczególnych odpowiedzi. Sposób obliczania średnich ważonych wagami φ_i , nazywanymi dalej współczynnikami wiarygodności, podany jest w dalszej części niniejszego rozdziału. Aktualizacja tych współczynników była dokonywana po zakończeniu każdej rundy badań.

Wprowadzenie do tematyki badań delfickich zawiera klasyczna monografia [11], a dalsze informacje i wskazówki odnośnie zastosowań m.in. artykuły [16] i [26].

1.4. Implementacja systemu informatycznego wspomagającego badania delfickie

Moduł ankiet delfickich wykorzystywanych na potrzeby projektu „Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego do roku

2025” został zaimplementowany na stronie internetowej www.ict.foresight.pl. Tezy i pytania podzielone zostały na trzy działy tematyczne:

1. Podstawowe trendy Społeczeństwa Informacyjnego.
2. Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji (SWD), rekomendery i wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych i wizyjnych.
3. Informatyka kwantowa.

Dział 1 badania składa się z 13 pytań dotyczących podstawowych trendów Społeczeństwa Informacyjnego (14 pytań w rundzie II, por. Rys. 1.2), natomiast Działy 2 (166 pytań w 14 tezach) i 3 (96 pytań w ośmiu tezach) składają się z tez zawierających szczegółowe pytania dotyczące badanych zagadnień. Pytania Działu 1 miały na celu określenie wartości zewnętrznych zmiennych objaśniających dla szczegółowych zagadnień i wskaźników badanych w Działach 2 i 3.

Ankiety Delfickie							
Podstawowe trendy Społeczeństwa Informacyjnego							
Globalne trendy technologiczne, ekonomiczne i społeczne oraz bariery rozwojowe, potencjalne problemy i wyzwania mające wpływ na rozwój SWD i systemów eksperckich							
Lp.	Określenie trendu	Stan obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Stan w roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz (min. 30 znaków)
1.	Globalny PNB (2011=100%)						
2.	PNB w Polsce (2011=100%)						
3.	Udział sektora ICT w PNB (w%) - świat	%	%	%	%	%	
4.	Udział sektora ICT w PNB (w%) - Polska	%	%	%	%	%	
5.	Wartość rynku oprogramowania - kraje OECD (w %, 2011=100%)	%	%	%	%	%	
6.	Wartość rynku oprogramowania - Polska (w mld PLN)						
7.	Globalna liczba użytkowników internetu (w mln)						
8.	Ilość informacji powszechnie dostępnej poprzez przeglądarki i wyszukiwarki internetowe - w Exabyte'ach (10 ¹⁸ B)						
9.	Roczna globalna transmisja danych - w Exabyte'ach (10 ¹⁸ B)						
10.	Procentowy udział osób mających regularny dostęp do internetu w Polsce (w domu, w szkole lub w pracy)	%	%	%	%	%	
11.	Roczne globalne nakłady na naukę (w mld dolarów - bez uwzględniania inflacji)						
12.	Roczne globalne nakłady na naukę (w %, 2011=100%)						
13.	Nakłady na badania naukowe w Polsce (w %PKB)						

Rys. 1.2. Pytania Działu 1 „Podstawowe trendy Społeczeństwa Informacyjnego”

Poniżej podajemy wykaz tez dla Działu 2 „Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji (SWD), rekomendery i wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych” (por. Rys. 1.3):

1. Nastąpi dalszy rozwój i zwiększenie zakresu zastosowań SWD
2. Nastąpi rozwój rynku komercyjnego oprogramowania SWD
3. Nastąpi rozwój rynku SWD w Polsce
4. Do roku 2025 powstaną nowe metody sztucznej inteligencji stosowane w SWD
5. Powstaną nowe modele i metody teoretyczne, które będą stosowane w projektowaniu SWD

6. Do roku 2025 powstaną SWD zapewniające lepsze dopasowanie algorytmów wspomagania decyzji do neuronalnych mechanizmów decyzyjnych
7. Powstaną kognitywne modele preferencji modelujące procesy decyzyjne w sposób bardziej adekwatny
8. Nastąpi rozwój systemów eksperckich, zwłaszcza SWD w chmurze
9. Perspektywy kontynuacji trendów rozwojowych systemów mHealth i medycznych SWD
10. Nastąpi dalszy rozwój zastosowań SWD w finansach
11. Perspektywy integracji baz wiedzy, systemów eksperckich i SWD
12. Perspektywy rozwoju systemów regulowych
13. Problemy kreatywności w projektowaniu systemów eksperckich, SWD i podejmowaniu decyzji
14. Pojawią się nowe technologie, trendy, zdarzenia i nowe zjawiska społeczne, które będą mieć znaczący wpływ na trendy opisane w pytaniach poprzednich tez.

Ankiety Delfickie		
Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji (SWD), rekomendery i wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych		
Tezy		
1. Nastąpi dalszy rozwój i zwiększenie zakresu zastosowań SWD	100%	➔
2. Nastąpi rozwój rynku komercyjnego oprogramowania SWD	100%	➔
3. Nastąpi rozwój rynku SWD w Polsce	100%	➔
4. Do roku 2025 powstaną nowe metody sztucznej inteligencji stosowane w SWD	100%	➔
5. Powstaną nowe modele i metody teoretyczne, które będą stosowane w projektowaniu SWD (inne niż wymienione w tezie 4)	100%	➔
6. Do roku 2025 powstaną SWD zapewniające lepsze dopasowanie algorytmów wspomagania decyzji do neuronalnych mechanizmów decyzyjnych	100%	➔
7. Powstaną kognitywne modele preferencji modelujące procesy decyzyjne w sposób bardziej adekwatny	100%	➔
8. Nastąpi rozwój systemów eksperckich, zwłaszcza SWD w chmurze.	100%	➔
9. Perspektywy kontynuacji trendów rozwojowych systemów mHealth i medycznych SWD	100%	➔
10. Nastąpi dalszy rozwój zastosowań SWD w finansach	100%	➔
11. Perspektywy integracji baz wiedzy, systemów eksperckich i SWD	83.33%	➔
12. Perspektywy rozwoju systemów regulowych	100%	➔
13. Problemy kreatywności w projektowaniu systemów eksperckich, SWD, i podejmowaniu decyzji	75%	➔
14. Pojawiają się nowe technologie, trendy, zdarzenia i nowe zjawiska społeczne, które będą mieć znaczący wpływ na trendy opisane w pytaniach do poprzednich tez	100%	➔

Rys. 1.3. Tezy Działu 2 „Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji (SWD), rekomendery i wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych i wizyjnych.

W Dziale 3 „Informatyka kwantowa” analizowane były zagadnienia:

1. Skalowane pamięci kwantowe
2. Do roku 2025 powstaną algorytmy kwantowe na ponad 50 qubitów logicznych z korekcją błędów
3. Rozwój i zastosowanie symulatorów kwantowych symulujących problemy naukowe

4. Powstanie globalnych systemów dystrybucji splątania, satelitarna łączność kwantowa
 5. Systemy kryptografii kwantowej na 1000 km, wielowęzłowe sieci kwantowe
 6. Aukcje kwantowe
 7. Komercyjne gry kwantowe
 8. Możliwości praktycznego zastosowania algorytmu Grovera w analizie danych.
- Analiza zagadnień Działu 3 zamieszczona jest w odrębnym opracowaniu.

Przed rozpoczęciem odpowiedzi na pytania respondenci ankiety delfickiej podawali stopień znajomości zagadnień każdego z działów poprzez wypełnienie dwustopniowego formularza, w którym określa się rodzaj i poziom wiedzy na dany temat (specjalista – naukowiec, specjalista praktyk, specjalista naukowiec oraz praktyk, dopiero zapoznając się z tymi zagadnieniami) oraz podaje dodatkowe informacje uściślające dokonany wybór.

Na podstawie udzielonych przez użytkowników odpowiedzi obliczany jest współczynnik samooceny. Współczynnik samooceny nie może być wyższy niż współczynnik wiarygodności obliczony na podstawie analizy danych rejestracyjnych i ewaluacji odpowiedzi rundy poprzedniej. W związku z tym wyznaczana jest wartość minimalna obu współczynników. Administrator systemu ankiet ma możliwość nadania poszczególnym ekspertom dodatkowych współczynników kompetencji – osobny dla każdego działu ankiety - na podstawie analizy i weryfikacji odpowiedzi rundy poprzedniej. Współczynniki te wykorzystywane są podczas analizy statystycznej ilościowych lub skonwertowanych na wartości liczbowe odpowiedzi udzielonych przez ekspertów.

Rys. 1.4. Formularz samooceny ekspertów wypełniających ankietę delficką

Pytania ankiet delfickich odnoszące się do poszczególnych zagadnień wymienionych wyżej mają charakter złożony i zawierają zarówno elementy strukturyzowane (np. pola wyboru), ilościowe, jak i możliwość wpisywania narracyjnych uzasadnień w polu „Uwagi, wyjaśnienia...”. Ankieta jest z zasady anonimowa, tzn. analizowane jest zbiór wypowiedzi, a nie poszczególne głosy ekspertów, jednak respondenci przystępując do ankiety wyrażają zgodę na cytowanie swoich opinii wyrażonych w narracyjnych uzasadnieniach poszczególnych tez.

Standardowe pytania ankiety delfickiej posiadają strukturę tabelaryczną, co oznacza, że respondenci podają swoje odpowiedzi w kolumnach odpowiadających

Ze względu na strukturę prezentacji i powiązania wewnątrz tabeli, pytania ankiety można podzielić na kategorie (typy), zilustrowane w tabelach 1.1-1.5.

Tabela 1.1. Typ 1 – pytanie proste (składające się jednego wiersza tabeli)

Nr pytania	Stan obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz	Stopień pewności odpowiedzi
Pytanie	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odnowiedzi	komentarz	pole wyboru

Tabela 1.2. Typ 2 – pytanie nadrzędne posiadające podpytania

Nr pytania	Stan obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz	Stopień pewności odpowiedzi
Pytanie [tekst]							
Podpytanie	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	komentarz	pole wyboru

Typ 3 pytania stanowią wzajemnie powiązane grupy pytań, wśród których nie wyróżnia się hierarchii, jednak z reguły posiadają one wspólne wprowadzenie lub wspólną część pytania. Jako przykład Typu 3 mogą służyć pytania o strukturę pewnego rynku, przy czym każde z grupy pytań odnosi się do innej prognozy: „*Proszę podać w % strukturę wartościową rynku mobilnych SWD w roku 2025*” [część wspólna wszystkich pytań], „*a) służba zdrowia i medycyna*”, „*b) obsługa transakcji na rynkach finansowych, c)..., ... x) pozostałe*” [powiązane pytania szczegółowe]. Odpowiedzi na każde pytanie z takiej grupy podawane są w podobny sposób jak dla pytań typu 1.

Tabela 1.3. Typ 4 – pytanie zawierające wiersze dodawane przez użytkownika (w panelu administracyjnym istnieje możliwość zdefiniowania maksymalnej liczby wierszy dodawanych przez użytkowników)

Nr pytania	Stan obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz	Stopień pewności odpowiedzi
Pytanie	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	komentarz	pole wyboru
+ dodaj kolejny wiersz							

Typ 5 pytania (por. Tab.1.4) łączy możliwości typów 3 i 4 umożliwiając dodawanie przez respondenta nowych wierszy, które mogą być przypisane zarówno do pytań,

Tabela 1.4. Typ 5 – pytanie zawierające podpytania oraz możliwość dodawania nowych pytań i podpytań przez użytkownika w kolejnych wierszach.

	Stan obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz	Stopień pewności odpowiedzi
Pytanie							
Podpytanie	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	komentarz	pole wyboru
Pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	pole odpowiedzi	komentarz	pole wyboru
+ dodaj kolejny wiersz							

jak i do podpytań. Podobnie jak w przypadku Typu 4, istnieje możliwość zdefiniowania maksymalnej liczby wierszy dodawanych przez użytkownika.

Typ 6 (Tab. 1.5) stanowią pytania o strukturze pojedynczej odpowiedzi (niezwiązane z kolumnami tabeli tezy), dla których zdefiniowany może być zbiór dopuszczalnych odpowiedzi w formie pola wyboru. Ze względu na łatwość kwantyfikacji odpowiedzi stosowana może być tu 5-cio lub 7-mio stopniowa skala Likerta [10].

Tabela 1.5. Typ 7 pytania – tabela powiązań (odpowiedzi użytkownika z określonych dwóch pytań łączone są w macierz, w której istnieje możliwość określenia powiązań pomiędzy tymi odpowiedziami)

odpowiedzi pytania 1	odpowiedzi pytania 2			
	odpowieź 2 a	odpowieź 2 b	odpowieź 2 c	odpowieź 2 d
odpowieź 1 a	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania
odpowieź 1 b	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania
odpowieź 1 c	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania	pole powiązania

Rys. 1.5. Przykład komórek pola tekstowego ankiety dla pytania typu 7

Każda komórka tabeli ankiety zawiera jedno z pól odpowiedzi, które można podzielić na następujące typy:

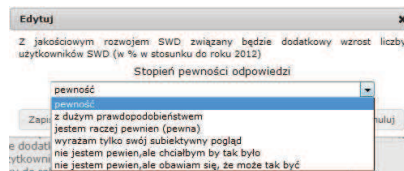
- Pole tekstowe – pole umożliwiające podanie jednej lub kilku odpowiedzi na zadane pytanie
- Pole numeryczne - pozwalające na wpisanie wartości liczbowych z określonego przedziału dopuszczalności, np.:

- Pole „Uwagi. Wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz” – pole tekstowe do wpisywania dłuższych komentarzy, por. rysunek niżej:

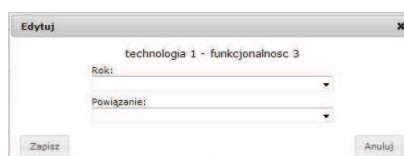
- Pole procentowe – lista rozwijana pozwalająca na wybór dostępnych wartości procentowych dla odpowiedzi:



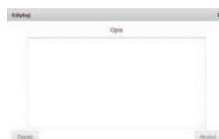
- Pole „Stopień pewności odpowiedzi” – lista wyboru ze zdefiniowanymi stopniami pewności odpowiedzi:
 - pewność
 - z dużym prawdopodobieństwem
 - jestem raczej pewien/pewna
 - wyrażam tylko swój subiektywny pogląd – wartość domyślna
 - nie jestem pewien/pewna, ale chciał(a)bym, by tak było
 - nie jestem pewien/pewna, ale obawiam się, że może tak być.



- Pole powiązań, które występuje w pytaniach typu „tabela powiązań” – składa się z dwóch list wyboru określających rok oraz rodzaj powiązania odpowiedzi (konieczna, pomocna, jedna z alternatywnych, może być pomocna, nie dotyczy).



- Pole opisowe – pole tekstowe służące do podawania dłuższych opisów trendów, zdarzeń, produktów, technologii itp.



- Pole tekstowe powiązane z polem procentowym – pozwala na podanie odpowiedzi tekstowej i określenie dla niej wartości procentowej.

W SWD znajdują zastosowanie istniejące, lecz niestosowane do tej pory na szerszą skalę metody sztucznej inteligencji. W kolumnie odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu terminowi ich powszechnego zastosowania w SWD proszę wpisać nazwy metod i ich przewidywany udział w implementacjach SWD (w procentach implementacji, gdzie zastosowana dana metoda). Opisy metod wraz z informacją bibliograficzną prosimy podać w przedostatniej kolumnie

Stan w roku 2025

1. %
 2. %
 3. %
 4. %
 5. %

Zapisz Anuluj

- Pole tekstowe powiązane z listą wyboru oraz polem umożliwiającym wpisanie komentarza, np.:

c) niebezpieczeństwo niewłaściwego potraktowania nowych i najbardziej nietypowych przypadków medycznych, dla których brak odpowiednich danych w medycznych bazach wiedzy

Stan w roku 2020

Określenie:
 Wpływ:
 Komentarz:

Zapisz Anuluj

- Pole wyboru, które umożliwia wybór kilka spośród podanych gotowych odpowiedzi:

☐	Kwantowy
☐	Funkcjonowanie wyspecjalizowanych struktur neuronalnych
☐	Powiązanie z nowym mechanizmem transmisji sygnałów neuronalnych
☐	Powiązanie z funkcjonowaniem pamięci
☐	Nowe rodzaje interakcji z otoczeniem
☐	Inne

- Pole opcji – umożliwiające wybór tylko jednej z podanych odpowiedzi, np.:

Czy powyższa struktura będzie się znacząco różnić w Polsce?

☒ Tak
☐ Nie

- Lista wyboru – pole zawierające pojedynczą listę rozwijalną

Stan w roku 2015

Zapisz Anuluj

Po wypełnieniu przez respondentów pierwszej rundy ankiety delfickiej i zatwierdzeniu odpowiedzi przez ekspertów kluczowych projektu, wypełniający ma możliwość

przejęcia do następnej rundy badania delfickiego, w której może udzielić kolejnej odpowiedzi na te same pytania, porównując swoją wcześniejszą odpowiedź z obliczonymi przez system wynikami poprzedniej rundy. Ilustruje to Rys. 1.6.



Odpowiedzi pierwszej rundy	
Globalna liczba użytkowników internetu (w mln) Stan w roku 2020	
Odpowiedź użytkownika:	2400
Średnia:	3149.61
Odchylenie standardowe:	600.09
Mediana:	3200
q5_4 - q5_1:	1540

Rys. 1.6. Przykład informacji o wynikach I rundy widocznych dla respondenta rundy II.

Opisana wyżej struktura ankiety została wybrana jako najbardziej odpowiednia dla foresightu ICT, po analizie alternatywnych systemów opartych np. na binarnych drzewach pytań [26,27], lub połączonych z natychmiastową prezentacją wyników [7,8].

1.5. Analiza wyników ankiet

Szczegółowa analiza wyników badań dokonana została przez ekspertów paneli tematycznych. Statystyczna analiza odpowiedzi na ankiety delfickie oparta została na metodach statystyki opisowej. Dokonano estymacji m.in. wartości oczekiwanych, odchyłeń i semiodchyłeń standardowych, oraz median, kwartyli i kwintyli. W związku z tym, że celem naczelnym foresightu jest wykrycie zdarzeń i trendów nieoczekiwanych, których parametry sytuują się poza średnimi i artykułowane są przez stosunkowo nieliczne grono ekspertów, analiza statystyczna może służyć jedynie do scharakteryzowania przyszłych uwarunkowań dynamiki wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego i do konstrukcji scenariuszy. Jak wykazują wyniki badania przedstawione w Rozdziałach 2 i 3, uwzględnienie współczynników wiarygodności poprawia na ogół jakość rezultatów, umożliwiając wskazanie grupy respondentów o lepszym dostępie do informacji źródłowej.

Aby należycie wykorzystać informacje pozyskane podczas analiz delfickich, konieczne było zastosowanie następujących metod przetwarzania wyników podawanych w postaci symbolicznej lub deskryptywnej:

- Weryfikacja komentarzy, która może skutkować usunięciem całej odpowiedzi w przypadku wykrycia komentarza lub uzasadnienia w oczywisty sposób niezwiązanego z tematyką badania.
- Przypisanie deskryptywnym odpowiedziom ekspertów wartości liczbowych, obliczenie ich średnich ważonych współczynnikami wiarygodności, a następnie powrót do oceny deskryptywnej poprzez znalezienie deskryptora, któremu przypisano wartość najbliższą obliczonej wartości średniej.

Odpowiedzi ilościowe były weryfikowane, a następnie poddane analizie statystycznej, która składała się z następujących etapów.

- Weryfikacja odpowiedzi ilościowych dokonywana przez ekspertów Panelu Głównego. Dopuszczalną formą weryfikacji jest wyłącznie korekta oczywistych pomyłek respondentów, np. podanie wartości 1000000 zamiast 1 w odpowiedzi na pytanie o ilość serwerów w Polsce w mln sztuk.
- Konstrukcja złożonych wskaźników ilościowych na podstawie odpowiedzi (wymagana może być wcześniejsza konwersja wybranego wariantu z pola wyboru na wartość liczbową) na poszczególne pytania tezy lub na podstawie odpowiedzi na grupę pytań. Odpowiedzi mogą być ważone współczynnikami wiarygodności.
- Analiza statystyczna i określenie trendów logistycznych dla dystrybuant rozkładu prawdopodobieństwa zajścia pewnego zdarzenia w przyszłości, gdy eksperci odpowiadali na pytanie typu: „*Jakie jest prawdopodobieństwo, że zdarzenie X zajdzie najpóźniej w roku 2015/2020/2025 lub po roku 2025 lecz przed 2030?*”.
- Analiza statystyczna odpowiedzi ilościowych i skonwertowanych na liczbowe. Analiza statystyczna odpowiedzi obejmuje obliczenia następujących wskaźników:
 - Test normalności rozkładu odpowiedzi Shapiro-Wilka [17] (por. także test homogeniczności rozkładu normalnego [5]),
 - Test unimodalności rozkładu odpowiedzi oparty na teście Hartigana [9],
 - Wartość średnia odpowiedzi (arytmetyczna lub geometryczna, w zależności od rodzaju danych),
 - Odchylenie standardowe oraz lewe i prawe półodchylenia standardowe,
 - Mediana oraz 1. i 3. kwartył,
 - Rozstęp kwartyłowy (por. podrozdział 1.6),
 - Rozstęp kwintylowy,
 - Ilość skupień (klastrow) odpowiedzi.

Podstawowa analiza statystyczna odpowiedzi zamieszczona jest w Rozdz. 2 i 3. Wszystkie wskaźniki obliczane są w wersjach z wagami, którymi są współczynniki wiarygodności odpowiedzi – liczby z przedziału od 0 do 1 – oraz bez tych wag.

Oprócz pytań ilościowych w ankiecie znajdowały się – mniej liczne – pytania jakościowe, gdzie eksperci mogli definiować np. związki pomiędzy funkcjonalnościami poszczególnych technologii, a ich obszarami zastosowania w różnych horyzontach czasowych. Runda II polegała na odpowiedzi na te same pytania, co w rundzie I, za wyjątkiem tezy 14, gdzie wymagane było podanie zagrożeń, barier i czynników niepewności i ich wpływu na trendy technologii społeczeństwa informacyjnego: w rundzie I uczestnicy mogli definiować te czynniki, a w rundzie II podane były konkretne czynniki, najczęściej wymieniane w rundzie I. Odpowiedzi ekspertów na pytania Działu 3 poświęconego informatyce kwantowej omówione są w odrębnym opracowaniu poświęconym trendom w informatyce kwantowej do roku 2025.

Ilościowe – oryginalne lub przetworzone we wskazany wyżej sposób - wyniki poprzedniej rundy są analizowane wg podanych niżej wzorów i udostępniane respondentom wypełniającym kwestionariusz kolejnej rundy. Mogą one być także generowane w formie zbiorczej przez system zarządzania ankietami. Do uśredniania i analizy błędów odpowiedzi na poszczególne pytania ankiety stosowane są następujące wzory:

- Średnia geometryczna zbioru n odpowiedzi liczbowych, $x_1, \dots, x_n$:

$$G(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\left(\sum_{i=1}^n \ln \left(\frac{x_i}{100} \right) \right) / n \right) \right] * 100\% \quad (1.1)$$

- Średnia wartość odpowiedzi na pytanie o uśredniony roczny wzrost pewnego wskaźnika x_i w ustalonym okresie o długości k kończącym się w czasie T , wyrażona w procentach:

$$W(x_1, \dots, x_n) = \exp\left(\left(\sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{x_i(T)}{x_i(T-k)}\right)\right)/(nk)\right) * 100\% - 100\%. \quad (1.2)$$

Wartość ta może być wyrażona także (por. wzór (1.1)) jako

$$W(x_1, \dots, x_n) = \left[\left(G\left(\frac{x_1(T)}{x_1(T-k)}, \dots, \frac{x_n(T)}{x_n(T-k)}\right) \right)^{1/k} - 1 \right] * 100\%. \quad (1.3)$$

- Odchylenie standardowe geometryczne:

$$S(x_1, \dots, x_n) = \exp \left[\sqrt{\left(\left(\sum_{i=1}^n \left(\ln\left(\frac{x_i}{100}\right) - \ln\left(\frac{G}{100}\right) \right)^2 \right) / (n-1) \right)} \right] * 100\%, \quad (1.4)$$

gdzie wartość $G := G(x_1, \dots, x_n)$ jest określona wzorem (1.1).

Semiodchylenia standardowe obliczane są na podstawie części zbioru odpowiedzi – dla semiodchylenia standardowego lewego pod uwagę brane są odpowiedzi poniżej średniej, natomiast semiodchylenie standardowe prawe obliczane jest na podstawie odpowiedzi o wartościach powyżej średniej.

Przy uwzględnieniu współczynników wiarygodności respondentów, stosowana jest ważona średnia geometryczna wyrażona w procentach wzorem:

$$G_w(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\left(\sum_{i=1}^n w_i * \ln\left(\frac{x_i}{100}\right) \right) / \sum_{i=1}^n w_i \right) \right] * 100\% \quad (1.5)$$

Wzór na średni procentowy wzrost z uwzględnieniem wag ma postać:

$$W_w(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\left(\sum_{i=1}^n w_i * \ln\left(\frac{x_i(T)}{x_i(T-k)}\right) \right) / \sum_{i=1}^n w_i \right) - 1 \right] * 100\%, \quad (1.6)$$

a odchylenie standardowe ważne:

$$\begin{aligned} S_w(x_1, \dots, x_n) &= \\ &= \exp \left[\sqrt{\left(\left(\sum_{i=1}^n w_i * \left(\ln\left(\frac{x_i}{100}\right) - \ln\left(\frac{G_w}{100}\right) \right)^2 \right) / \sum_{i=1}^n w_i \right) * \frac{N'}{N'-1}} \right] * 100\%, \end{aligned} \quad (1.7)$$

gdzie N' oznacza liczbę wag niezerowych. Dla wag znormalizowanych w'_i (tj. wag o sumie równej 1 otrzymanych z w_i przez normalizację) wzór służący do obliczania średniej geometrycznej wygląda następująco:

$$G_{w'}(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\sum_{i=1}^n w'_i * \ln\left(\frac{x_i}{100}\right) \right) \right] * 100\%, \quad (1.8)$$

a w celu obliczenia średniego wzrostu w okresie od $T-k$, do T stosowany jest wzór:

$$W_{w'}(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\sum_{i=1}^n w'_i * \ln\left(\frac{x_i(T)}{x_i(T-k)}\right) \right) - 1 \right] * 100\%. \quad (1.9)$$

Wzór ogólny na odchylenie standardowe z uwzględnieniem wag znormalizowanych ma postać:

$$S_{wr}(x_1, \dots, x_n) = \exp \left[\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n w'_i * \left(\ln \left(\frac{x_i}{100} \right) - \ln \left(\frac{G_{wr}}{100} \right) \right)^2 \right) * \frac{N'}{N'-1}} \right] * 100\% \quad (1.10)$$

W przypadku, gdy respondenci udzielają odpowiedzi na pytanie o wzrost lub spadek liczony w odniesieniu do roku poprzedniego, a nie o skumulowaną wartość prognozowanego wskaźnika, wówczas do każdej wartości x_i dodawane jest 100. Wynika stąd następujący wzór na średni wzrost względny w okresie od $T-k$, do T :

$$W(x_1, \dots, x_n) = \left[\exp \left(\left(\sum_{i=1}^n \ln \left(\frac{x_i(T)+100}{x_i(T-k)+100} \right) \right) / n \right) - 1 \right] * 100\% \quad (1.11)$$

W wynikach obliczeń uwzględniono również kwartyle oraz kwintyle. Kwartyle dzielą zbiór N odpowiedzi uporządkowany od wartości najmniejszej do największej na 4 podzbiory zawierające po 25% (z dokładnością do 1) elementów: kwartył pierwszy jest wartością większą od najmniejszych 25% odpowiedzi, kwartył drugi (mediana) - od 50%, a kwartył trzeci jest większy lub równy od 75% odpowiedzi. Natomiast kwintyle dzielą zbiór odpowiedzi na 5 podzbiorów, odpowiednio do 20%, do 40%, do 60% i do 80% długości przedziału wartości odpowiedzi. Kwartył drugi (Q2) dzieli odpowiedzi na dwie równe liczebnościowo części i nazywany jest medianą. Ogólnie, w podobny sposób obliczać można dowolne kwantyle rzędu m , dzielące uporządkowany zbiór odpowiedzi na m podzbiorów o $[N*100/m]$ lub $[N*100/m]+1$ elementach.

W przypadku, gdy analiza wyników ankiety uwzględnia jako wagi poszczególnych odpowiedzi znormalizowane współczynniki wiarygodności/zaufania, zamiast liczebności podzbiorów odpowiedzi pod uwagę brana jest suma wag S , a każdy podzbiór odpowiedzi odpowiadający kolejnym kwantylom charakteryzuje się sumą współczynników równą S/m (niektóre odpowiedzi mogą być wtedy przydzielane do kolejnych podzbiorów w części ułamkowej).

Dla zestawu odpowiedzi ilościowych na poszczególne pytania ankiety system wykonywany był test Shapiro-Wilka [17]. Za pomocą tego testu sprawdzane jest, czy odpowiedzi mają rozkłady zbliżone do rozkładu normalnego. Dane dotyczące wzrostu względnego (np. wzrost wyrażony w procentach) zostają przed wykonaniem obliczeń zlogarytmowane. Po uporządkowaniu odpowiedzi od wartości najmniejszej do największej, obliczenia statystyki V prowadzone są według wzoru:

$$V(x_1, \dots, x_n) = \left[\sum_{i=1}^m a_i(n) (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2 / \sum_{j=1}^n (X_j - s)^2 \quad (1.12)$$

gdzie:

$m := \lceil n/2 \rceil$ (część całkowita z $n/2$),

$a_i(n)$ – współczynniki korekcyjne (z tablic) dla testu Shapiro-Wilka,

$X_{n-i+1} - X_i$ – różnica pomiędzy i -tymi skrajnymi odpowiedziami,

s – średnia wartość odpowiedzi.

Następnie wartość statystyki V obliczona przy pomocy wzoru (1.11) porównywana jest z teoretyczną wartością rozkładu Shapiro-Wilka, $w(p,n)$, dla wybranego poziomu ufności p (przyjęto $p=0.05$) i liczby stopni swobody n . Przyjmujemy, że rozkład odpowiedzi jest normalny, gdy $V(x_1, \dots, x_n) > w(p,n)$. Dla danych ważonych opracowano zmodyfikowany wariant testu normalności oparty o zamianę danych ważonych z wagami $\varphi_i(q)$ na zbiór danych zawierający wielokrotność tej samej

odpowiedzi o krotności $k_i(q)$, gdzie $k_i(q) := \varphi_i(q)/b(q)$, a $b(q)$ jest minimalną wartością współczynnika wiarygodności respondentów dla pytania q .

Tabela 1.6. Kody pytań w zależności od sposobu analizy.

Kod pytania	Opis	Jednostka miary
P	Pytania dotyczące prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia	Procent
P1	Pytania dotyczące wzrostu wartości prognozowanej wielkości	Procent
P2	Pytania dotyczące wzrostu wartości w odniesieniu do roku bazowego	Procent
Q	Pytania ilościowe	Liczba naturalna lub rzeczywista
R	Pytania dotyczące skumulowanego prawdopodobieństwa	Procent
L	Pytania dotyczące poziomu technologii	Liczba naturalna
M	Pytania dotyczące powiązań	Rok lub pole wyboru
S	Pytania strukturalne	Pole wyboru lub tekst
T	Pytania z odpowiedziami tekstowymi	tekst

Informacja o tym, jaką metodę obliczeń należy zastosować w przypadku analizy odpowiedzi na konkretne pytanie ankiety zawarta jest w polu kontrolnym, nazywanym kodem pytania. Kod pytania określany jest przez eksperta panelu głównego – administratora ankiety, w momencie definiowania danego pytania. Co do zasady, dane dotyczące względnego wzrostu analizowane są przy pomocy metod geometrycznych. Kod pytania określa również typ danych, które powinny być podawane przez respondentów w odpowiedzi na to pytanie (por. Tabela 1.6).

1.6. Badanie konsensusu w odpowiedziach ekspertów

Większość pytań (ponad 100 spośród 166) ankiety delfickiej w projekcie SCETIST prezentowana była w następującym schemacie:

Tabela 1.7. Sposób wypełniania pytań dotyczących szans (*odds*) zajścia przyszłego zdarzenia

Trend, zdarzenie lub kierunek rozwoju	2015	2020	2025	Do 2030	Uwagi	φ
opis zdarzenia lub trendu	jak dla 2020	skumulowane prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia lub osiągnięcia określonej wartości przez parametr trendu	jak dla 2020	jak dla 2020		

W ostatniej kolumnie Tab. 1.7 znajduje się wspomniany już wcześniej współczynnik pewności odpowiedzi $\varphi \in [0,1]$, wyznaczany na podstawie samooceny ekspertów. Współczynniki te, wraz z ocenami kompetencji, służyły następnie do wyznaczenia współczynników wiarygodności poszczególnych odpowiedzi. Takie podejście

pozwoiliło na analizę ilościową odpowiedzi uwzględniającą nie tylko konkretne wartości podawane przez ekspertów lecz również wiarygodności tych danych.

Ze względu na możliwość istnienia alternatywnych źródeł wiedzy o porównywalnej wiarygodności, osiągnięcie konsensusu (por. np. [1,32,35]) nie było głównym celem badania delfickiego w projekcie SCETIST. Obok tradycyjnego konsensusu ekspertów poszukiwane były również grupy (klastry) odpowiedzi udzielane przez respondentów o dużej łącznej wiarygodności, wyznaczanej jako suma ich współczynników wiarygodności ϕ_i , lub zawierające ekspertów, którzy na podstawie doświadczenia lub wcześniejszych odpowiedzi mogli być uznani za najbardziej wiarygodnych. Hipotetyczną, najbardziej wiarygodną estymatą wartości badanej zmiennej mogła być w ten sposób średnia odpowiedzi z wybranego klastra.

Tabele z analizą statystyczną odpowiedzi na pytania delfickie zawarte w Rozdz. 2 i 3 niniejszej monografii zawierają dwa typy rozstępów kwantylowych używanych jako miary zgodności opinii ekspertów. Rozstęp ćwiartkowy (nazywany także rozstępem kwartylowym, ang. *interquartile range*, IQR), zdefiniowany jest jako różnica pomiędzy trzecim i pierwszym kwartylem. Jest to zatem przedział pomiędzy 25, a 75 centylem, w którym znajduje się 50% odpowiedzi. Wariantem IQR, również obliczanym w niniejszym opracowaniu, jest iloraz 3. i 1. kwartyli. Oprócz IQR używamy także silniejszej miary zgodności odpowiedzi, określanej jako rozstęp kwintylowy lub rozstęp Pareto (ang. *Pareto range*, IQVR), zdefiniowanej jako różnica pomiędzy czwartym i pierwszym kwintylem. Miara ta uwzględnia więc rozbieżność odpowiedzi zawartych pomiędzy 20., a 80. centylem. Tym samym obliczenie IQVR wymaga odrzucenia 20% najwyższych i najniższych wartości odpowiedzi, stąd termin rozstęp Pareto, odnoszący się do znanej zasady Pareto. Zarówno miara rozbieżności IQVR, jak i same kwintyle są również obliczane i stosowane w niektórych publikacjach Projektu, a mianowicie przy analizie trendów odnoszących się do technologii i dziedzin badawczych, gdzie przyjęta może być silniejsza miara badania konsensusu, oraz w obliczeniach dotyczących scenariuszy rozwoju tych technologii.

W celu oceny, czy zgodność odpowiedzi została osiągnięta, IQR oraz IQVR mogą być porównywane do długości przedziału $[r_{q,max} - r_{q,min}]$,

$$r_q := |r_{q,max} - r_{q,min}| \quad (1.13)$$

określającego rozpiętość wszystkich możliwych odpowiedzi mających sens, np. dopuszczalnych ze względów na ograniczenia fizyczne, czy ekonomiczne. Powyższy przedział sensowności był określony przez ekspertów Panelu Głównego na etapie projektowania lub analizy kwestionariusza dla każdego pytania q oddzielnie.

Każda z powyższych miar zgodności IQR oraz IQVR po podzieleniu przez r_q daje w wyniku wskaźnik zgodności, który powinien być porównywany z pewną wartością progową γ . Wartość ta może być wspólna dla grupy pytań. Dla konkretnej wartości γ warunek zgodności $IQVR/r_q \leq \gamma$ jest oczywiście mocniejszy niż warunek $IQR/r_q \leq \gamma$. Jak wspomnieliśmy wyżej, w projekcie SCETIST, w szczególności w badaniu delfickim, osiągnięcie zgodności wyrażonej przez powyższe warunki nie było celem ostatecznym. Przeciwnie, założono że wyłonienie się dwóch lub więcej skupień (klastrów) w zbiorze odpowiedzi na pytanie delfickie może wskazywać, że eksperci używali różnych źródeł informacji dotyczących określonego tematu, co pozwala na wyodrębnienie różnych scenariuszy przyszłego rozwoju technologicznego (por. Rozdz.4). Wiarygodność tych źródeł informacji może nie być znana *ex-ante*, znane

jest natomiast oszacowanie łącznej sumy wiarygodności odpowiedzi w każdym z klastrów, co umożliwia ocenę, która z grup odpowiedzi jest bardziej realistyczna.

1.7. Podsumowanie – możliwości dalszej analizy danych pochodzących z badań delfickich

Odpowiedzi na pytania w ankietach delfickich mogą pozwolić na identyfikację współczynników modeli socjalno-ekonometrycznych [20], charakterystyk przyszłych problemów decyzyjnych wchodzących w skład modeli sieci antycypacyjnych [23], a także na tworzenie rankingów technologii i trajektorii technologicznych. Badanie delfickie może pomóc odkryć lub potwierdzić związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy zdarzeniami, trendami i zmiennymi.

Badane i wyznaczane mogą być również wskaźniki makroekonomiczne, takie jak prognozowana zyskowność sektora ICT, która zależy tylko od wielkości sprzedaży, lecz także od zastosowanych technologii. W szczególności, rozwój informatyki molekularnej może mieć wpływ na technologie produkcji procesorów i pamięci molekularnych - zwłaszcza opartych na DNA - po roku 2020, a w konsekwencji na konieczność ponoszenia nakładów na rozwój takiej produkcji. Podobnie wyglądają wyzwania stojące przed sektorem ICT związane z wprowadzeniem elementów elektronicznych i innych technologii na bazie grafenu. Ze względu na brak dotąd danych ilościowych o wielkości produkcji zarówno elementów opartych na DNA, jak i na grafenie, odpowiednie modele rozwoju technologii muszą być oparte o ekstrapolowane trendy technologiczne uzyskane podczas badania delfickiego. Tym samym odpowiedzi na pytania ankiety delfickiej stanowią ważny element bazy wiedzy [19,21] koniecznej do wyznaczania trendów, scenariuszy i rekomendacji. W skład takiej bazy wiedzy wchodzi system heterogenicznych baz danych zawierających zarówno szeregi czasowe dotyczące produkcji, cen i parametry technologiczne komponentów elektronicznych, odpowiedzi ilościowe oraz skonwertowane do postaci umożliwiającej dalsze przetwarzanie odpowiedzi jakościowe pochodzące z ankiet delfickich, a także bazy reguł określających sposoby przetwarzanie tej informacji. Łącznie z procedurami umożliwiającymi aktualizację, ekstrakcję (boty internetowe) i wizualizację zgromadzonych informacji, baza tworzy system ekspercki zwany systemem wspomagania foresightu (FSS, *Foresight Support System*, [21,33]).

Narzędzia FSS umożliwiają fuzję heterogenicznych danych, generowanie scenariuszy elementarnych i – na ich podstawie – scenariuszy deskryptywnych opisujących najważniejsze warianty rozwoju zaawansowanych technologii społeczeństwa informacyjnego i sektora IT do roku 2025. Do konstrukcji scenariuszy rozwoju sektora IT wykorzystane zostały właśnie odpowiedzi na pytania postawione w ramach analizy delfickiej i następnie opracowane metodami charakterystycznymi dla badań foresightowych. Podsumowanie badań scenariuszowych wykonanych na podstawie analizy delfickiej przedstawione jest w Rozdz. 4. W oparciu o trendy i scenariusze technologiczne przy pomocy metod ekstrapolacyjnych, takich jak ARIMA, VARIMA, czy SVARIMA generowane mogą być również wariantowe prognozy makroekonomiczne, dotyczące produkcji i cen technologii i produktów finalnych.

Rozdział 2.

Podstawowe trendy rozwojowe społeczeństwa informacyjnego

Dział 1 badania pt. „Podstawowe trendy Społeczeństwa Informacyjnego” stanowił wprowadzenie do dalszej części ankiety poświęconej konkretnym technologiom. Respondenci proszeni byli o podanie charakterystyk ilościowych globalnych trendów technologicznych i społecznych oraz bariery rozwojowe, potencjalne problemy i wyzwania mające wpływ na rozwój systemów wspomagania decyzji (SWD), eksperckich, neurokognitywnych i wizyjnych. Znajdują się wśród nich zmienne makroekonomiczne, których prognoza nie była bezpośrednim celem Projektu, jednak ich analiza była konieczna w celu znalezienia zależności specjalistycznych trendów technologicznych od czynników makroekonomicznych i społecznych, oraz od globalnych trendów rozwoju technologii informacyjnych. Dział ten zawierał łącznie 13 pytań w rundzie I oraz 18 pytań w rundzie II. W poniższych tabelach skrót r/r oznacza „rok do roku”.

Pytanie I.1. Prognoza wzrostu Produktu Globalnego Brutto (2011=100%)

Tabela 2.1. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.1.

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	60	60	60	60
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	109,273	117,401	125,949	135,077
Średni wzrost r/r w %:	3,00	1,45	1,42	1,41
Odchylenie standardowe:	3,3	5,7	8,0	10,7
Mediana:	106,5	112	121	130
1. Kwartyl (q1):	102	103	105	105
3. Kwartyl (q3):	120	140	150	175

q3/q1:	1,18	1,36	1,43	1,67
q3-q1:	18	37	45	70
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna ważona:	109,586	117,774	125,823	135,371
Średni wzrost r/r w %:	3,1	1,45	1,33	1,47
Odchylenie standardowe:	3,3	5,8	8,1	10,7
Mediana:	108	117	124	130
1. Kwartyl (q1):	103	104	105	110
3. Kwartyl (q3):	120	140	160	180
q3/q1:	1,17	1,35	1,52	1,64
q3-q1:	17	36	55	70

Pytanie I.2. Prognoza wzrostu PKB w Polsce (2011=100%)**Tabela 2.2. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.2**

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	58	58	58	58
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	108,673	116,381	125,232	135,62
Średni wzrost r/r w %:	2,81	1,38	1,48	1,61
Odchylenie standardowe:	3,0	6,2	8,3	11,4
Mediana:	106,5	113,5	120	132
1. Kwartyl (q1):	102	103	104	105
3. Kwartyl (q3):	115	130	155,5	177,5
q3/q1:	1,13	1,26	1,5	1,69
q3-q1:	13	27	51,5	72,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna ważona:	108,729	116,983	124,879	136,506

Średni wzrost r/r w %:	2,83	1,47	1,31	1,80
Odchylenie standardowe:	2,9	6,0	8,0	11,0
Mediana:	107	115	120	134
1. Kwartyl (q1):	102	103	105	105
3. Kwartyl (q3):	117	130	154	175
q3/q1:	1,15	1,26	1,47	1,67
q3-q1:	15	27	49	70

Pytanie I.3. Prognoza udziału sektora ICT w PKB (w%) - świat

Tabela 2.3. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.3

Kod pytania:	P1	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	56	56	56	56
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia geometryczna:	13,413	17,696	21,217	24,957
Odchylenie standardowe:	7,095	8,678	9,514	11,291
Mediana:	11	15	20	22,5
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	25	30	35
q3/q1:	3	2,5	3	2,33
q3-q1:	10	15	20	20
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna:	13,823	17,91	21,281	24,431
Odchylenie standardowe:	7,094	8,732	9,295	10,664
Mediana:	12	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	20	25	30	35
q3/q1:	4	2,5	3	2,33
q3-q1:	15	15	20	20

Pytanie I.4. Prognoza udziału sektora ICT w PKB (w%) - Polska**Tabela 2.4. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.4.**

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	54	54	54	54
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia geometryczna	8,295	12,205	15,114	19,091
Odchylenie standardowe:	4,945	6,937	6,946	7,24
Mediana:	5	10	15	15
1. Kwartyl (q1):	4	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	15	20	25
q3/q1:	2,5	3	2	1,67
q3-q1:	6	10	10	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna:	8,264	11,787	14,625	18,868
Odchylenie standardowe:	5,153	6,425	6,713	7,496
Mediana	5	10	15	15
1. Kwartyl (q1):	4	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	20	25
q3/q1:	2,5	4	2	1,67
q3-q1:	8,264	11,787	14,625	18,868

Pytanie I.5. Prognoza wartości rynku oprogramowania - kraje OECD (w %, 2011=100%, bez uwzględniania inflacji)**Tabela 2.5. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.5.**

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	53	52	52	52

Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Średnia geometryczna:	122,48	136,942	148,228	161,302
Średni wzrost r/r w %:	6,99	2,26	1,60	1,70
Odchylenie standardowe:	6,3	8,6	10,5	13,2
Mediana:	120	135	147,5	157,5
1. Kwartyl (q1):	110	115	120	125
3. Kwartyl (q3):	140	160	170	200
q3/q1:	1,27	1,39	1,42	1,6
q3-q1:	30	45	50	75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna ważona:	124,124	138,083	148,865	162,18
Średni wzrost r/r w %:	7,47	2,15	1,52	1,73
Odchylenie standardowe:	6,1	8,0	9,4	11,8
Mediana:	120	135	150	160
1. Kwartyl (q1):	110	120	125	135
3. Kwartyl (q3):	140	160	170	200
q3/q1:	1,27	1,33	1,36	1,48
q3-q1:	30	40	45	65

Pytanie I.6. Prognoza wartości rynku oprogramowania w Polsce (w mld PLN, bez uwzględniania inflacji)

Tabela 2.6. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.6.

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: mld PLN		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	53	53	53	53
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	28,949	34,851	41,005	48,791
Odchylenie standardowe:	13,918	20,066	21,309	25,59

Mediana:	32	36	40	47
1. Kwartyl (q1):	5,325	7,9	12,5	17,5
3. Kwartyl (q3):	36,75	45	57,5	62,25
q3/q1:	6,9	5,7	4,6	3,56
q3-q1:	31,43	37,1	45	44,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	29,511	35,269	40,765	47,334
Odchylenie standardowe:	13,302	19,161	19,732	23,235
Mediana:	32	35	40	46
1. Kwartyl (q1):	6	10	20	30
3. Kwartyl (q3):	37	44	50	60
q3/q1:	6,17	4,4	2,5	2
q3-q1:	31	34	30	30

Pytanie I.7. Prognoza globalnej liczby użytkowników Internetu (w mln)

Tabela 2.7. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.7.

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: mln		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	56	55	55	55
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	2679,29	3182,22	3622,22	4101,22
Odchylenie standardowe:	408,42	519,27	591,33	720,97
Mediana:	2750	3200	3800	4200
1. Kwartyl (q1):	2300	2650	3000	3450
3. Kwartyl (q3):	3000	3900	4200	5000
q3/q1:	1,3	1,47	1,4	1,45
q3-q1:	700	1250	1200	1550
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	2652,11	3180,91	3629,56	4120,64

Odchylenie standardowe:	420,21	505,44	553,25	657,22
Mediana:	2700	3200	3600	4165
1. Kwartyl (q1):	2300	2700	3000	3500
3. Kwartyl (q3):	3000	3800	4200	4800
q3/q1:	1,30	1,41	1,40	1,37
q3-q1:	700	1100	1200	1300

Pytanie 1.8. Prognoza ilości informacji powszechnie dostępnej przez przeglądarki i wyszukiwarki internetowe - w Exabyte'ach (10^{18} B)

Tabela.2.8. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 1.8.

Kod pytania:	Q		Jednostka miary w odpowiedziach: 10^{18} B	
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	52	52	52	52
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	839,8	1616,145	3418,488	5517,119
Odchylenie standardowe:	932,891	1893,996	4933,125	7763,715
Mediana:	245	398,5	888,5	2150
1. Kwartyl (q1):	3,5	7	10	18
3. Kwartyl (q3):	1800	3000	5000	6000
q3/q1:	514,29	428,57	500	333,33
q3-q1:	1796,5	2993	4990	5982
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	848,27	1519,676	2922,922	5546,143
Odchylenie standardowe:	999,616	1869,526	4010,394	7810,139
Mediana:	130	220	300	500
1. Kwartyl (q1):	3,5	6	8,5	16
3. Kwartyl (q3):	2000	3000	5000	6000
q3/q1:	571,43	500	588,24	375
q3-q1:	1996,5	2994	4991,5	5984

**Pytanie I.9. Prognoza rocznej globalnej transmisja danych
(w Exabyte'ach - 10^{18} B)**

Tabela.2.9. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I. 9.

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: 10^{18} B		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	53	53	53	53
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia	2744,651	5425,349	8902,86	15302,698
Odchylenie standardowe:	4669,531	9955,478	15222,454	27009,556
Mediana:	800	1200	1500	3000
1. Kwartyl (q1):	56,25	85	77,5	112,5
3. Kwartyl (q3):	4000	8375	9875	20000
q3/q1:	71,11	98,53	127,42	177,78
q3-q1:	3943,75	8290	9797,5	19887,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	3016,74	6296,746	10195,81	17213,007
Odchylenie standardowe:	4744,521	10248,045	15698,083	27972,336
Mediana:	966	1200	1500	3000
1. Kwartyl (q1):	25	38	50	80
3. Kwartyl (q3):	6600	12000	20000	37000
q3/q1:	264	315,79	400	462,5
q3-q1:	6575	11962	19950	36920

Pytanie I.10. Prognozowany procentowy udział osób mających regularny dostęp do Internetu w Polsce (w domu, w szkole lub w pracy)

Tabela 2.10. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.10.

Kod pytania:	P1	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	58	58	57	57

Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia geometryczna	59,896	67,708	75,532	83,298
Odchylenie standardowe:	11,713	12,374	11,767	10,703
Mediana:	60	70	80	85
1. Kwartyl (q1):	45	50	60	70
3. Kwartyl (q3):	72,5	80	85	95
q3/q1:	1,61	1,6	1,42	1,36
q3-q1:	27,5	30	25	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:geometryczna	59,376	67,872	74,391	82,492
Odchylenie standardowe:	11,244	11,368	11,909	10,566
Mediana:	60	70	80	85
1. Kwartyl (q1):	45	55	65	70
3. Kwartyl (q3):	70	80	85	95
q3/q1:	1,56	1,45	1,31	1,36
q3-q1:	25	25	20	25

Pytanie I.11. Prognoza rocznych globalnych nakładów na naukę (w mld dolarów - bez uwzględniania inflacji)

Tabela 2.11. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.11.

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: mld USD		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	53	53	53	53
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia	965,09	1105,48	1234,58	1515,56
Odchylenie standardowe:	624,00	758,47	771,10	1004,23
Mediana:	875	930	1033	1500
1. Kwartyl (q1):	122,5	133,75	156,5	166,25
3. Kwartyl (q3):	1611,25	1966	2112,5	2425

q3/q1:	13,15	14,7	13,5	14,59
q3-q1:	1488,75	1832,25	1956	2258,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	905,43	1062,96	1178,69	1418,06
Odchylenie standardowe:	637,48	798,96	788,55	974,46
Mediana:	820	930	1000	1300
1. Kwartyl (q1):	130	145	155	170
3. Kwartyl (q3):	1700	1988	2200	2500
q3/q1:	13,08	13,71	14,19	14,71
q3-q1:	1570	1843	2045	2330

Pytanie I.12. Prognoza rocznych całkowitych nakładów na naukę w UE (w %, 2011=100%)

Tabela 2.12. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.12.

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	25	25	25	25
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	91,199	97,508	105,207	112,219
Średni wzrost r/r w %:	-3,02	1,35	1,53	1,30
Odchylenie standardowe:	18,5	21,9	2,4	2,5
Mediana:	107	111	114	118
1. Kwartyl (q1):	100	101,125	101,75	102,5
3. Kwartyl (q3):	115	127,25	135,5	137,5
q3/q1:	1,15	1,26	1,33	1,34
q3-q1:	15	26,13	33,75	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna ważona:	86,248	90,443	102,553	110,991

Średni wzrost r/r w %:	-4,81	0,95	2,55	1,59
Odchylenie standardowe:	18,1	18,5	20,1	21,8
Mediana:	104	107	114	116
1. Kwartyl (q1):	100	103	105	109
3. Kwartyl (q3):	110	115	130	140
q3/q1:	1,1	1,12	1,24	1,28
q3-q1:	10	12	25	31

Pytanie I.13. Prognoza rocznych nakładów na badania naukowe w Polsce (w % PKB)

Tabela 2.13. Analiza odpowiedzi na pytanie nr I.13.

Kod pytania:	P1	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	56	56	56	56
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia geometryczna	1,873	2,4	2,898	3,512
Odchylenie standardowe:	1,94	2,22	2,64	3,133
Mediana:	1	1,7	2	2,1
1. Kwartyl (q1):	0,91	1	1,3	1,7
3. Kwartyl (q3):	2	3	3	5
q3/q1:	2,2	3	2,31	2,94
q3-q1:	1,09	2	1,7	3,3
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna:	1,894	2,464	2,985	3,496
Odchylenie standardowe:	1,914	2,212	2,696	3,136
Mediana:	1	1,8	2	2,2
1. Kwartyl (q1):	1	1	1,5	2
3. Kwartyl (q3):	2	4	4	5
q3/q1:	2	4	2,67	2,5
q3-q1:	1	3	2,5	3

Trendy wyznaczone na podstawie odpowiedzi na pytania Działu 1 opisywały czynniki zewnętrzne, mające wpływ na rozwój poszczególnych technologii omawianych szczegółowo w Dziale 2. Przed przystąpieniem do analizy tego wpływu odpowiedzi ekspertów dotyczące głównych zmiennych makroekonomicznych agregowane były z publicznie dostępnymi prognozami, publikowanymi m.in. przez GUS, Eurostat, czy MNiSW. W celu wyznaczenia ich wpływu na technologie związane m.in. z systemami eksperckimi, wspomagania decyzji, kreatywności, czy monitoringu wizyjnego, badane były korelacje zmiennych opisujących rozwój tych technologii z czynnikami zewnętrznymi – makroekonomicznymi i społecznymi. Badano także zależności kauzalne utworzonych zmiennych przy pomocy metody Batesa-Grangera. Na tej podstawie dokonano grupowania zmiennych opisujących poszczególne technologie, otrzymując w ten sposób podstawowe scenariusze przedstawione w Rozdziale 4.

W rundzie II badania przedstawione wyżej pytania zostały uzupełnione o 5 dodatkowych zagadnień. Ze względu na mniejszą w tej rundzie ilość odpowiedzi ekspertów ($N < 20$), obliczenie wszystkich wskaźników statystyki opisowej zamieszczonych w tab. 2.1-2.13 nie było celowe. Natomiast korekty pozostałych wskaźników otrzymanych w rundzie I są niewielkie i zostały już uwzględnione w powyższych tabelach 2.1-2.13. Wynika to z faktu, że – zgodnie z założeniem przyjętym dla tego działu ankiety – respondenci opierali się na oficjalnych danych i prognozach, m.in. GUS, Eurostatu, czy MNiSW, zatem znajomość odpowiedzi innych ekspertów miała tu drugorzędne znaczenie.

Najważniejsze wskaźniki statystyczne dla pytań dodanych w rundzie II przedstawione są w tab. 2.14. Na Rys. 2.1 przedstawiliśmy przykład wypełnionej ankiety rundy II Działu 1 z reprezentatywnymi (zbliżonymi do mediany) danymi.

Tabela 2.14. Dodatkowe zagadnienia Działu 1 analizowane w rundzie II badania.

Nr pytania	Treść pytania	Jednostka	Wartość średnia			Mediana		
			Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025
I.14	Globalna ilość użytkowników Internetu posiadających dostęp poprzez urządzenia mobilne	mln	1525	2125	2850	1350	2000	2850
I.15	Ilość użytkowników Internetu w Polsce posiadających dostęp poprzez urządzenia mobilne (w mln)	mln	8,25	12	17	7,5	11,5	16,5
I.16	Ilość osób posiadających wyższe wykształcenie informatyczne w UE (w % populacji)	%	1,325	1,6	1,9	1,3	1,5	1,8
I.17	Ilość osób posiadających wyższe wykształcenie informatyczne w Polsce	ilość	265	322,5	380	275	325	380
I.18	Indeks cen podstawowych komponentów elektronicznych w % (2011-100%)	%	91,22	84,93	74,74	90	85	77,5

Ankiety ekspertów : Runda 2

PDF

Dział I: Podstawowe trendy Społeczeństwa Informacyjnego

ID użytkownika: 284

Globalne trendy technologiczne i społeczno oraz bariery rozwojowe, potencjalne problemy i wyzwania mające wpływ na rozwój SWD i systemów eksperckich

Lp.	Określenie trendu	Stan Obecny	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Stan w roku 2030	Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia
1.	Produkt Globalny Brutto (2011=100%)	105	115	140	180	250	Nastąpi dalszy dynamiczny rozwój krajów azjatyckich, a po roku 2020 również afrykańskich. Stan obecny dotyczy 2012, wzrost liczony jest w cenach stałych.
2.	PKB w Polsce (2011=100%)	102	108	120	130	140	Prognozowane jest spowolnienie średniorocznego wzrostu PKB po roku 2020 związane ze zmniejszonym dopływem środków UE oraz depopulacją.
3.	Udział sektora ICT w Produkcie Globalnym Brutto (w%) - wszystkie kraje świata	5	6	8	10	12	Średnioroczny wzrost udziału sektora ICT w produkcie globalnym brutto będzie niższy niż w Polsce, gdzie rozwój informatyki - oprócz sprzedaży oprogramowania i usług producentów globalnych - oparty będzie dodatkowo na usługach i oprogramowaniu rodzimych firm.
4.	Udział sektora ICT w PKB (w%) - Polska	5	5	10	15	20	Wzrost udziału sektora ICT w Polsce będzie związany z ogólnym rozwojem technologicznym kraju. Stan w 2011 wg "Raportu o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2011-2012" (PARP), udział w UE-27 w 2010=4,3%
5.	Wartość rynku oprogramowania - kraje OECD (w %, 2011=100%)	110	120	150	300	340	Wzrost znaczenia technologii komputerowych i komunikacyjnych (zwłaszcza Internetu) na rynku B2B, B2C. Nastąpi również rozwój rynku B2G
6.	Wartość rynku oprogramowania - Polska (w mld PLN)	30	32	35	40	50	Wzrost zapotrzebowania na oprogramowanie w Polsce będzie proporcjonalny do łącznego wzrostu PKB i udziału sektora ICT w PKB, oszacowanie wartości tego rynku podane są wg danych na stronie egospodarka.pl.
7.	Ilość informacji powszechnie dostępnej poprzez przeglądarki i wyszukiwarki internetowe - w Exabyte'ach (10^{12} B)	5	6	7	8	10	Do roku 2025 nastąpi dalszy szybki rozwój internetu (dane wg IDC Research), wzrastać będzie ilość dostępnej informacji generowanej i transmitowanej przez sieci sensorów, bez bezpośredniego udziału człowieka.
8.	Roczna globalna transmisja danych - w Exabyte'ach (10^{12} B)	700	900	2500	7500	25000	Roczna globalna transmisja danych wg prognozy CISCO z 2013 w 2018 wyniesie 1,8 zettabyte'a.
9.	Procentowy udział osób mających regularny dostęp do internetu w Polsce (w domu, w szkole lub w pracy)	60	65	75	85	100	Po roku 2025 nie będzie w praktyce występować "digital divide", pozostaną osoby nie korzystające z internetu z własnego wyboru. (http://www.ekonomia.rp.pl).
10.	Roczne globalne nakłady na naukę (w mld dolarów - bez uwzględnienia inflacji)	1400	1600	1700	1800	1900	Wzrost nakładów w krajach rozwijających się nałoży się na dalszy, lecz wolniejszy wzrost nakładów w krajach rozwiniętych. Prognoza wg http://www.rdmag.com .
11.	Roczne nakłady na naukę w UE (w % PKB, 2011=100%)	102	105	108	112	115	Stan w 2011 wg oceny realizacji Strategii Lizbońskiej z roku 2010, poziom nakładów na badania ok. 1,9% PKB w UE utrzymuje się od kilku lat (http://www.asbmb.org , http://www.rdmag.com).
12.	Nakłady na badania naukowe w Polsce (w %PKB)	0,7	0,8	1	1,2	1,4	Dane wg skorygowanej prognozy MNiSW z 2012 roku.
13.	Globalna liczba użytkowników internetu (w mln)	2200	2400	2800	3200	4400	Zestawienie własne różnych prognoz, m.in. http://www.cisco.com .
14.	Globalna ilość użytkowników internetu posiadających dostęp poprzez urządzenia mobilne (w mln)	1000	1300	1800	2500	3500	Większość przyrostu liczby użytkowników Internetu w krajach rozwijających się związana będzie z dostępem mobilnym.
15.	Ilość użytkowników internetu w Polsce posiadających dostęp poprzez urządzenia mobilne (w mln)	4	6	10	15	22	Wartości oszacowane na podstawie prognoz ilości klientów operatorów telekomunikacji mobilnej w Polsce.
16.	Ilość osób posiadających wyższe wykształcenie informatyczne w UE (w % populacji)	1,1	1,3	1,5	1,8	2,1	Złożono dodatni bilans migracji informatyków do UE. Nastąpi jednak dalsze zróżnicowanie tego udziału w różnych krajach UE na korzyść krajów najwyżej rozwiniętych.
17.	Ilość osób posiadających wyższe wykształcenie informatyczne w Polsce (w tys.)	200	250	300	360	400	Średnia ilość absolwentów informatyki i kierunków pokrewnych będzie się wahać od 12 do 15 tys. rocznie, bilans migracji będzie początkowo ujemny, potem się ustabilizuje. Bilans demograficzny będzie początkowo dodatni (nieвелиka ilość informatyków rozpoczynała studia w latach 70'tych i wcześniej), po roku 2025 ustabilizuje się.
18.	Indeks cen podstawowych komponentów elektronicznych w % (2011=100%)	95	90	85	75	65	Dotyczy komponentów podstawowych o największej sprzedaży i zmiennych parametrach technicznych.

Powrót

Rys. 2.1. Przykład odpowiedzi na pytania Działu I ankiety w II rundzie badania.

Rozdział 3.

Analiza odpowiedzi na pytania Działu 2: Systemy eksperckie, wspomaganie decyzji, rekomendery oraz wybrane zagadnienia systemów neurokognitywnych i wizyjnych

Dział 2 obejmuje 166 pytań zgrupowanych w 14 tezach, które dotyczą zagadnień badanych w ramach zadań 4 i 5 projektu SCETIST. Dział ten stanowił główną część badania delfickiego przeprowadzonego w ramach tego projektu. Obok analizy statystycznej odpowiedzi, podajemy również wybrane za podstawie reprezentatywności lub oryginalności wypowiedzi ekspertów, zamieszczone w polu „Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia” przypisanym do każdego pytania. Niektóre z nich zostały zredagowane po względem stylistycznym, przy zachowaniu pierwotnego sensu wypowiedzi.

Teza 1. Nastąpi dalszy rozwój i zwiększenie zakresu zastosowań systemów wspomaganie decyzji (SWD)

Podczas wstępnej analizy zagadnień, które powinny być poddane ocenie ekspertów w badaniu delfickim, postawiono hipotezę, że dostęp do coraz większych zasobów informacji w Internecie zwiększa jednocześnie potrzebę wykorzystania tej informacji przy podejmowaniu różnorodnych decyzji, także tych, które wcześniej podejmowane były w oparciu o ustalone od dawna reguły. Celem niniejszej tezy jest uzyskanie opinii na temat nowych obszarów zastosowań SWD oraz powiązanych z nimi funkcjonalności i architektur.

Pytanie 1.1. Powstaną nowe funkcjonalności i obszary zastosowań SWD (proszę wpisać najważniejsze z nich w rubryce odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu okresowi wprowadzenia ich w SWD)

Pytanie 1.1 należało do tzw. pytań wolnych, na które respondenci mogli podawać dowolne odpowiedzi, wpisując je do odpowiedniej rubryki (2015, 2020, 2025, a także „do roku 2030”).

Tabela 3.1. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 1.1.

Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2015	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2020	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2025	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2030
1. Zastosowania medyczne: diagnostyka chorób rzadkich, większa automatyzacja diagnostyki medycznej, konsultacje medyczne przez Skype, wspomaganie dietyki i codziennej suplementacji. 2. Zastosowania dotyczące zarządzania zasobami ludzkimi: doradztwo personalne w chmurze, wspomaganie wyboru pracowników, pomoc dla bezrobotnych w poszukiwaniu pracy. 3. Finanse i zarządzanie biznesem: wspomaganie inwestycji finansowych, analiza notowań giełdowych, częściowa automatyzacja procesów biznesowych. 4. Wyszukiwanie i przetwarzanie informacji, analiza danych: systemy wyszukiwania informacji naukowej, mechanizmy zbierania informacji potrzebnych do podjęcia decyzji, analiza danych z różnych mediów i wyświetlanie informacji w czasie rzeczywistym o aktualnym stanie otoczenia. 5. Zastosowania w życiu codziennym: wspomaganie decyzji dotyczące zakupów, wyboru nieruchomości sprzętu, itd. 6. Produkcja i logistyka: logistyka w przedsiębiorstwie, wspomaganie sterowania procesami produkcyjnymi.	1. Dalszy rozwój zastosowań medycznych: większa automatyzacja diagnostyki medycznej, personalne doradztwo medyczne, pomoc lekarzom podczas operacji w czasie rzeczywistym, systemy opieki nad osobami starszymi i chorymi. 2. Zastosowania w biznesie, finansach i produkcji: optymalizacja procesów produkcyjnych, analiza rynku, wspieranie decyzji związanych z finansami i ERP, zarządzanie portfelem, systemy oceniające zdolności kredytową, systemy inwestycyjne. 3. Systemy alarmowe: wykrywanie zagrożeń dla zdrowia i życia pacjenta w czasie rzeczywistym, wspomaganie ostrzegania przed kataklizmami naturalnymi. 4. Zarządzanie środkami transportu (systemy gromadzące dane o rozlokowaniu i dostępności pojazdów). 5. Doradztwo personalne, wybór kierunku studiów, wybór partnera życiowego, itd. 6. Zarządzanie zasobami ludzkimi, zwłaszcza rekrutacja pracowników.	1. Dalszy rozwój zastosowań w medycynie i finansach, a także zastosowanie w bioinżynierii, coraz bardziej zaawansowana diagnostyka medyczna. 2. Wyszukiwanie przetwarzanie informacji analiza danych: zastosowanie w wyszukiwarkach internetowych, analiza danych z różnych mediów i wyświetlanie informacji w czasie rzeczywistym o aktualnym stanie otoczenia. 3. Doradztwo personalne: wspieranie bezrobotnych w poszukiwaniu pracy, wybór miejsca zamieszkania, wybór ścieżki kształcenia, kierunku studiów. 4. Logistyka i produkcja: planowane produkcji i, rozkładu pracy w projektach, optymalizacja procesów produkcyjnych. 5. Zastosowanie w działaniach dotyczących bezpieczeństwa: wspomaganie decyzji w armii, planowanie działań taktycznych, ochrona przeciw-terrorystyczna. 6. Systemy wspomagające projektowanie urządzeń, systemy sterowania robotami, szczególnie ich zespołami.	1. Dalszy rozwój zastosowań w medycynie i finansach, jeszcze bardziej zaawansowana pomoc w leczeniu i diagnozie, zastosowania w zarządzaniu ryzykiem i analizie notowań giełdowych. 2. Systemy alarmowe i wczesnego ostrzegania różnego rodzaju. 3. Zastosowanie w technologiach kosmicznych, do automatycznych obserwacji astronomicznych, sterowania raketami i innymi pojazdami kosmicznymi. 4. Zastosowania w działaniach dotyczących bezpieczeństwa: zwalczanie terroryzmu, nowe technologie wojenne. 5. Powszechne projektowanie urządzeń, maszyn i budynków przy użyciu SWD. 6. Projektowanie form przemysłowych

Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2015	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2020	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2025	Najważniejsze funkcjonalności i zastosowania w roku 2030
7. Systemy alarmowe: systemy wczesnego ostrzegania różnego rodzaju. 8. Zarządzanie pojazdami (systemy gromadzące dane o rozlokowaniu i dostępności pojazdów i pozwalające na rezygnację z własnego samochodu, analiza ścieżek GPS, reagowanie na nagłe sytuacje, optymalizacja systemów i procesów transportowych	7. Zastosowanie do rozwiązywania problemów życia codziennego: wybór odpowiedniego towaru i usług, konsultacje prawne, turystyka. 8. Zastosowanie w systemach związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa: walka z terroryzmem, wojskowe systemy związane z bezpieczeństwem.	7. Symulacje zasiedlenia innych planet.	7. Sterowanie pojazdami autonomicznymi, np. pilotowanie samolotów pasażerskich i wojskowych.

Wypełniający ankietę w swoich komentarzach najczęściej zwracali uwagę na zastosowania w zarządzaniu służbą zdrowia oraz zastosowania medyczne podając różne przykłady takie jak: diagnostyka chorób rzadkich lub większa automatyzacja diagnostyki (profesjonalna diagnostyka w domu), zastosowanie w dziedzinach takich jak dietetyka i suplementacja. Wielu respondentów podawało w odpowiedziach zastosowanie w finansach (wspomaganie inwestycji finansowych, analiza notowań giełdowych), biznesie (automatyzacja procesów biznesowych), logistyce i produkcji, a także w doradztwie personalnym (doradztwo personalne w chmurze, wsparcie bezrobotnych w poszukiwaniu pracy, rekrutacja pracowników, itd.). Niektórzy z respondentów uważali, że w tym okresie nie będzie przełomowych zmian dotyczących obszarów zastosowania SWD, ale nastąpi dalszy rozwój istniejących już zastosowań. W kolejnych okresach respondenci prognozowali dalszy rozwój oraz zwiększenie skali zastosowań w dziedzinach już wymienionych, a także wskazywali zastosowanie między innymi w doradztwie zawodowym i *coachingu* (wybór kierunku studiów, partnera życiowego, miejsca zamieszkania), oraz zarządzaniu środkami transportu (zbieranie informacji o natężeniu ruchu, rozlokowaniu pojazdów i pomoc w wybraniu opcjonalnej trasy). Kilku respondentów zwróciło uwagę na możliwość zastosowań w astronomii i technologiach kosmicznych (eksploracja kosmosu, symulacje dotyczące zasiedlania innych planet) oraz na możliwość zastosowań w systemach alarmowych wczesnego ostrzegania różnego rodzaju.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Semantyczne bazy naukowe w połączeniu z systemami wizualizacji umożliwiają predykcje rozwoju - wizualizacja w ramach projektu Places & Spaces, implementacja w roku 2012 bazy semantycznej VIVO w Europie. Niestety w Polsce brak możliwości finansowych na prowadzenie tego typu badań. Swoje wnioski opieram częściowo na ostatnich informacjach, jakie uzyskałem w ramach projektu DANS realizowanego przez Holenderską Akademię Nauk, brak podobnych działań ze strony PAN”.

„Większość SWD posiadać będzie funkcjonalności, które nie będą polegały na wskazywaniu użytkownikom najlepszych możliwości, lecz zmniejszą liczbę parametrów decyzyjnych, według których odbiorcy będą mogli sami decydować o wyborze”.

„Powstaną nowe technologie wspomagania decyzji w zastosowaniach militarnych ze względu na narastającą groźbę konfliktów zbrojnych na większą skalę”.

„Postępująca bezmyślność ludzka sprawia, że bez systemów wspomagania decyzji mieszkańcy Europy nie będą wkrótce potrafili podjąć samodzielnie żadnej ważnej decyzji.”

Pytanie 1.2. Funkcjonalności wymienione w Pytaniu 1.1 związane będą z nowymi technologiami i architekturami informatycznymi stosowanymi w SWD, które pojawiają się w przyszłości

W tabeli poniżej podane są najważniejsze powiązania pomiędzy funkcjonalnościami, nowymi technologiami i architekturami informatycznymi. W komórkach tabeli podane są średnie arytmetyczne z horyzontów czasowych podawanych przez respondentów jako rok przełomowy dla istotnego powiązania pomiędzy nowymi technologiami, a obszarami ich zastosowań lub funkcjonalnościami obejmującymi grupę zastosowań w zakresie wspomagania decyzji.

Tabela 3.2. Przykładowe odpowiedzi na pytanie nr 1.2

Nowe technologie i architektury informatyczne Funkcjonalności i obszary zastosowań SWD	Systemy eksperkie	Obliczenia w chmurze	Algorytmy genetyczne i ewolucyjne
Diagnostyka chorób rzadkich	2020	---	2020
Personalne doradztwo w chmurze	2016	2020	---
Zastosowania w zarządzaniu ryzykiem i analizie notowań giełdowych	2020	---	---
Zarządzanie środkami transportu	---	2015	---

Przykładowe komentarze respondentów na temat nowych technologii i architektur stosowanych w SWD:

„Obserwacje najnowszych doniesień z dziedziny nauki i technologii (m.in. nt. grafenu wraz z jego potencjalnymi zastosowaniami, rozwój informatyki kwantowej) przy uwzględnieniu ostatnich trendów sugerują nadchodzący w najbliższych latach przełom technologiczny w technice obliczeniowej, który będzie mieć duży wpływ na rozwój SWD.”

„Dużym wyzwaniem jest budowa komputerów biologicznych, będą one miały znacznie większe możliwości i będą łatwiejsze do implementacji, niż inne opcje rozwoju techniki obliczeniowej. Podstawowym wpływem jaki będą miały na SWD będzie skokowy wzrost prędkości obliczeń oraz rozmiar powiązań przechowywanych

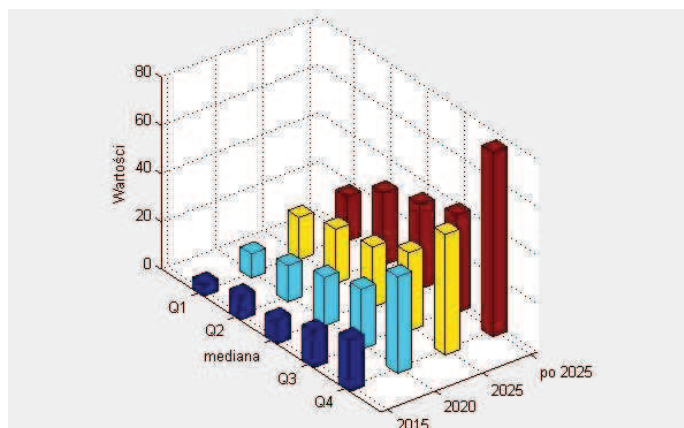
w strukturach biologicznych. Wykorzystując w większości naturalne mechanizmy można osiągnąć efekt nieosiągalny przez komputery oparte na krzemie.”

„Prace nad tranzystorem balistycznym trwają intensywnie - tranzystor ten pozwoli przyspieszyć obliczenia ok. 1000 razy. Komputery kwantowe i komputery oparte na DNA będą mogły symulować rozmytą logikę, przez co znajdą zastosowanie w procesach symulacyjnych w SWD, m.in. w medycynie.”

Pytanie 1.3. Z jakościowym rozwojem SWD związany będzie dodatkowy wzrost liczby użytkowników SWD (w % w stosunku do roku 2012)

Tabela 3.3. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 1.3

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	44	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	Negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	Negatywny
Średnia geometryczna:	121,063	144,293	171,769	209,152
Średni wzrost r/r w %:	6,58	3,57	3,55	4,02
Odchylenie standardowe:	12	21,1	32,7	60,5
Mediana:	15	42,5	55	75
1. Kwartyl (q1):	10	15	25	30
3. Kwartyl (q3):	35	60	137	300
q3/q1:	3,5	4	5,48	10
q3-q1:	25	45	112	270
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna ważona:	120,258	139,576	157,781	173,498
Średni wzrost r/r w %:	6,34	3,02	2,48	1,92
Odchylenie standardowe:	12,9	17,7	24,3	39,7
Mediana:	15	30	50	50
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	30
3. Kwartyl (q3):	35	60	80	100
q3/q1:	7	4	4	3,33
q3-q1:	30	45	60	70



Rysunek 3.1. Ilustracja wyników dla pytania 1.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost ilości użytkowników SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Respondenci w komentarzach wskazywali na przyczyny wzrostu ilości użytkowników korzystających z SWD. Według uczestników ankiety trend ten będzie warunkowany coraz wyższą jakością procesów wspomagania decyzji, zwiększeniem zakresu zastosowań SWD, a także brakiem możliwości analizowania wzrastającej ilości informacji i dużych strumieni danych („big data”) tradycyjnymi sposobami.

Przykładowe komentarze ukazujące możliwości przyszłego wykorzystania SWD przez różnych użytkowników:

„Z uwagi na postęp technologiczny będą powstawały techniki coraz bardziej skutecznego automatycznego uczenia systemów eksperckich na podstawie źródeł wiedzy dostępnych już obecnie i tych, które powstaną w przyszłości. Automatyzacja znacznie wpłynie na obniżenie kosztów wprowadzenia SWD co zwiększy liczbę użytkowników. Oferowanie usług w modelu „software as a service” (SaaS) spowoduje większą dostępność SWD dla mniejszych przedsiębiorstw. Z kolei znalezienie zastosowań i dostosowanie technologiczne SWD do potrzeb zwykłych ludzi w ich codziennym życiu spowoduje prawdziwą eksplozję liczby potencjalnych odbiorców”.

„W roku 2025 SWD zostaną znacznie spopularyzowane i będą używane w prawie każdej dziedzinie życia.”

Teza 2. Nastąpi rozwój rynku komercyjnego oprogramowania systemów wspomagania decyzji

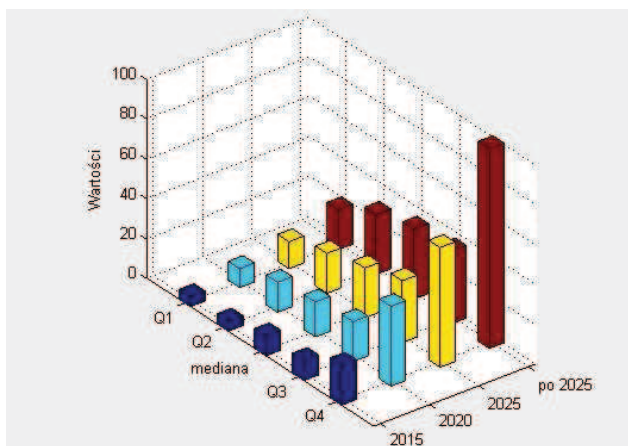
Za analizowanym w tezie 1 rozwojem jakościowym SWD postępować będzie wzrost sprzedaży oprogramowania oraz usług informatycznych związanych z SWD. Kolejna seria pytań dotyczy oszacowania ilościowego wzrostu różnych segmentów globalnego rynku SWD.

Pytanie 2.1. Łączne przychody producentów oprogramowania i operatorów SWD w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do 2012 (bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.4. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.1

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	46	46	45	45
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	117,743	136,08	158,802	185,244
Średni wzrost r/r w %:	5,60	2,94	3,14	3,13
Odchylenie standardowe:	12,7	23,9	32,1	53,7
Mediana:	12,5	25	45	55
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25
3. Kwartyl (q3):	20	50	87,5	100
q3/q1:	4	3,33	4,38	4
q3-q1:	15	35	67,5	75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia geometryczna:	116,446	130,564	146,509	161,366
Średni wzrost r/r w %:	5,21	2,32	2,33	1,95
Odchylenie standardowe:	12,4	17,5	22,3	33,5
Mediana:	10	20	40	50
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25

3. Kwartyl (q3):	20	40	60	80
q3/q1:	4	2,67	3	3,2
q3-q1:	15	25	40	55



Rysunek 3.2. Ilustracja wyników dla pytania 2.1. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti przewidywali wzrost łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów SWD. Wzrost będzie spowodowany głównie większą liczbą obszarów zastosowań SWD, wzrostem ich popularności, a także zwiększaniem się liczby użytkowników korzystających z takich rozwiązań, czy też ogólnym wzrostem informatyzacji. Niektórzy sugerowali początkowy szybko wzrost przychodów w początkowych okresach, a w następnych spadek.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Podejrzewam, że po szybkim wzroście nastąpi spowolnienie w przychodach producentów oprogramowania i operatorów SWD, być może ze względu na nasycenie rynku takimi usługami. Uważam, że skoro obecnie takie rozwiązania nie są jeszcze popularne (np. w medycynie <http://www.ahrq.gov/news/newsletters/research-activities/jun12/0612RA15.html>), operatorzy SWD i producenci oprogramowania, będą musieli poczekać na zwiększenie się przychodów.”

„Zakładam kilkuprocentowy (przyjąłem 3%) roczny wzrost przychodów ze sprzedaży SWD. Wobec narastającej lawinowo ilości informacji, bez stosowania SWD nie będzie możliwa ich analiza tradycyjnymi sposobami. Dlatego popyt na SWD będzie wzrastał.”

Pytanie 2.2. Prognoza udziału przychodów operatorów SWD w łącznych przychodach branży w %

Tabela 3.5. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.2

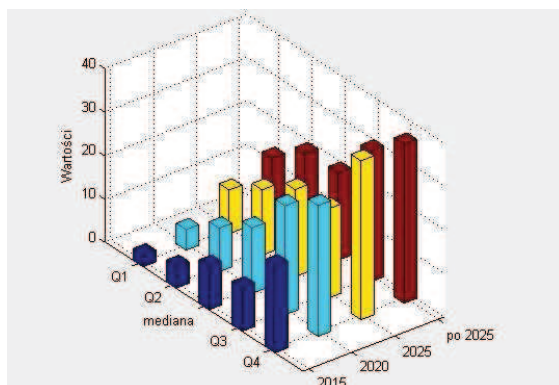
Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	45	45	45
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	Pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	Pozytywny
Średnia:	9,703	16,27	23,649	29,865
Odchylenie standardowe:	6,209	10,142	12,297	17,023
Mediana:	10	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	30	40	48,75
q3/q1:	5	6	4	3,25
q3-q1:	12	25	30	33,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów				
Średnia:	10,342	15,671	22,786	25,87
Odchylenie standardowe:	6,435	9,739	11,62	13,245
Mediana:	10	15	20	20
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	20	30	40	40
q3/q1:	6,67	6	4	2,67
q3-q1:	17	25	30	25

Przykładowe komentarze respondentów na temat wzrostu przychodów operatorów SWD:

„Uważam, że przychody operatorów SWD utrzymają się na stałym, wysokim poziomie. Podejrzewam, że przychody podzielą się równo pomiędzy producentów oprogramowania (40%) i operatorów SWD (40%) oraz przewiduję 20% przychodów dla pozostałych udziałowców w rynku.”

„Ze względu na nacisk na tworzenie rozwiązań jak najbardziej uniwersalnych (tzw. pudełkowych) dynamicznie rozwijał się będzie rynek usług związanych z dostosowywaniem SWD do potrzeb konkretnych jednostek. Zwiększy się zapotrzebowanie na usługi doradcze i szkoleniowe w tym zakresie ze strony osób, które chcą wykorzystywać SWD w codziennej pracy i nie mogą sobie pozwolić na zatrudnienie

dedykowanego specjalisty, który będzie odpowiadał za SWD w przedsiębiorstwie. Dzięki powszechnemu wykorzystaniu SWD przedsiębiorcy będą mogli podejmować optymalne decyzje, co również wpłynie na wzrost ich przychodów.”



Rysunek 3.3. Ilustracja wyników dla pytania 2.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost przychodów operatorów SWD w łącznych przychodach branży do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

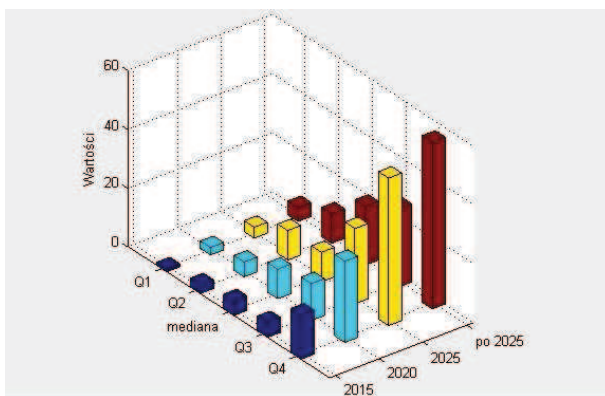
Pytanie 2.3. Prognoza wzrostu środków na badania związane z rozwojem SWD na świecie w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do 2012 (bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.6. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.3

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	45	45
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	Pozytywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	Negatywny
Średnia geometryczna:	118,965	129,877	140,146	153,305
Średni wzrost r/r w %:	5,96	1,77	1,53	1,81
Odchylenie standardowe:	26,7	33,6	34,4	45,7
Mediana:	5	13	25	30
1. Kwartył (q1):	3	5	10	10

3. Kwartyl (q3):	18,75	40	65	97,5
q3/q1:	6,25	8	6,5	9,75
q3-q1:	15,75	35	55	87,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna ważona:	115,464	124,874	133,484	148,064
Średni wzrost r/r w %:	4,91	1,58	1,34	2,81
Odchylenie standardowe:	20,0	24,0	24,5	37,4
Mediana:	5	10	25	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	5	10
3. Kwartyl (q3):	15	35	45	55
q3/q1:	5	7	9	5,5
q3-q1:	12	30	40	45

Większość respondentów przewidywała znaczny wzrost środków na badania związane z SWD na świecie, uzasadniając to coraz większą liczbą nowych obszarów zastosowań oraz związanych z tym coraz większymi zyskami. Inni sugerowali, że liczba środków przeznaczona na badania jest teraz na odpowiednim poziomie i w związku z tym nie będzie szczególnego wzrostu finansowania badań. Pozostali z respondentów sugerowali początkowo duży wzrost finansowania aż do uzyskania pewnego poziomu, po którym wydatki na badania utrzymają się na stałym poziomie.



Rysunek 3.4. Ilustracja wyników dla pytania 2.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost środków na badania związane z rozwojem SWD na świecie do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 2.4. Prognoza przyszłej struktury światowego rynku SWD ze względu na obszary zastosowań

Pytanie 2.4a. Procentowy udział zastosowań SWD w biznesie, finansach przedsiębiorstw i zarządzaniu (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce) w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.7. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	17,838	17,639	17,50	16,111
Odchylenie standardowe:	6,153	6,071	6,135	6,98
Mediana:	20	20	15	15
1. Kwartył (q1):	10	10	10	10
3. Kwartył (q3):	25	20	25	20
q3/q1:	2,5	2	2,5	2
q3-q1:	15	10	15	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,58	17,384	17,718	15,06
Odchylenie standardowe:	5,699	5,375	6,265	6,358
Mediana:	20	15	15	15
1. Kwartył (q1):	10	10	10	10
3. Kwartył (q3):	25	20	20	20
q3/q1:	2,5	2	2	2
q3-q1:	15	10	10	10

Pytanie 2.4b. Procentowy udział zastosowań SWD w administracji i zarządzaniu publicznym w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.8. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,486	7,639	9,583	10,417
Odchylenie standardowe:	3,239	2,366	3,882	5,937
Mediana:	5	7,5	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	15
q3/q1:	2	2	2	3
q3-q1:	5	5	5	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,944	8,119	10,111	11,227
Odchylenie standardowe:	3,212	2,311	3,798	5,985
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	15	15
q3/q1:	2	2	3	3
q3-q1:	5	5	10	10

Pytanie 2.4c. Procentowy udział zastosowań SWD w e-commerce w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.9. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	44	44

Test Shapiro Wilka:	nie	nie	nie	Nie
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,189	10,694	10,556	11,222
Odchylenie standardowe:	3,343	4,704	4,175	5,673
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	15
q3/q1:	2	3	3	3
q3-q1:	5	10	10	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,486	11,429	11,056	12,085
Odchylenie standardowe:	3,225	4,442	4,191	6,124
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	10	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	20
q3/q1:	2	1,5	3	4
q3-q1:	5	5	10	15

Pytanie 2.4d. Procentowy udział zastosowań SWD w medycynie (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia) w całości rynku SWD w poszczególnych okresach progностycznych

Tabela 3.10. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	45	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	14,865	19,167	19,722	21,111
Odchylenie standardowe:	4,322	5,757	6,86	7,578
Mediana:	15	20	20	20
1. Kwartyl (q1):	10	15	15	15

3. Kwartyl (q3):	20	25	25	25
q3/q1:	2	1,67	1,67	1,67
q3-q1:	10	10	10	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,03	19,611	20,316	22,296
Odchylenie standardowe:	4,24	5,863	6,928	7,969
Mediana:	15	20	20	20
1. Kwartyl (q1):	10	15	15	15
3. Kwartyl (q3):	20	25	30	30
q3/q1:	2	1,67	2	2
q3-q1:	10	10	15	15

Pytanie 2.4e. Procentowy udział zastosowań SWD w obrotach instrumentami finansowymi i zarządzaniu ryzykiem w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.11. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4e

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	44	44	44	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	12,083	12,778	14,028	15,139	
Odchylenie standardowe:	4,049	6,131	7,83	8,446	
Mediana:	10	10	10	10	
1. Kwartyl (q1):	10	5	5	10	
3. Kwartyl (q3):	15	15	20	20	
q3/q1:	1,5	3	4	2	
q3-q1:	5	10	15	10	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					
Średnia:	12,843	13,67	15,619	16,698	
Odchylenie standardowe:	3,737	6,497	8,025	9,047	

Mediana:	10	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	20	20
q3/q1:	2	2	2	2
q3-q1:	10	10	10	10

Pytanie 2.4f. Procentowy udział zastosowań SWD w edukacji i badaniach naukowych w całości rynku SWD w poszczególnych okresach progностycznych

Tabela 3.12. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4f

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,139	10,083	9,917	9,306
Odchylenie standardowe:	2,673	3,811	3,413	3,685
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	12	10	10
q3/q1:	2	2,4	2	2
q3-q1:	5	7	5	5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,588	10,241	10,136	9,31
Odchylenie standardowe:	2,469	3,988	3,549	3,577
Mediana:	5	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	16	15	15
q3/q1:	2	3,2	3	3
q3-q1:	5	11	10	10

Pytanie 2.4g. Procentowy udział zastosowań SWD w HR (wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy) w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.13. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4g

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,972	6,889	8,306	7,833
Odchylenie standardowe:	2,39	3,12	4,297	4,295
Mediana:	5	5	10	5
1. Kwartyl (q1):	5	5	4	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	2	2	2,5	2
q3-q1:	5	5	6	5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,223	7,412	8,997	8,845
Odchylenie standardowe:	2,432	3,394	4,418	4,834
Mediana:	5	5	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	15	15
q3/q1:	2	2	3	3
q3-q1:	5	5	10	10

Pytanie 2.4h. Procentowy udział zastosowań SWD w turystyce i rozrywce w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.14. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4h

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	44	44	44	

Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,889	6,444	6,694	7,75
Odchylenie standardowe:	2,444	2,445	2,938	4,245
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartył (q1):	3	5	4	5
3. Kwartył (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	3,33	2	2,5	2
q3-q1:	7	5	6	5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,269	6,674	7,16	8,022
Odchylenie standardowe:	2,354	2,278	2,774	4,175
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartył (q1):	5	5	5	5
3. Kwartył (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	2	2	2	2
q3-q1:	5	5	5	5

Pytanie 2.4i. Procentowy udział zastosowań SWD w rozwiązywaniu problemów życia codziennego w całości rynku SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.15. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 2.4i

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	44	44	44
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	4,833	6,111	8,028	10,389
Odchylenie standardowe:	1,986	2,819	3,619	5,035
Mediana:	5	5	10	10

1. Kwartyl (q1):	2	3	3	5
3. Kwartyl (q3):	5	10	10	15
q3/q1:	2,5	3,33	3,33	3
q3-q1:	3	7	7	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	5,1	6,677	8,356	10,292
Odchylenie standardowe:	1,853	2,935	3,789	4,555
Mediana:	5	5	10	10
1. Kwartyl (q1):	3	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	5	10	10	15
q3/q1:	1,67	2	2	3
q3-q1:	2	5	5	10

Teza 3. Nastąpi rozwój systemów wspomagania decyzji w Polsce

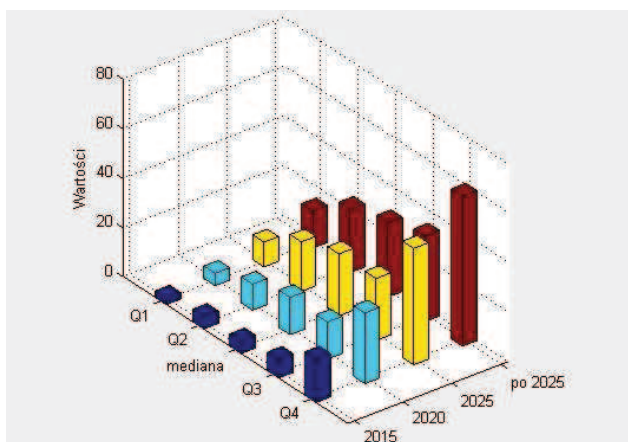
Za analizowanym w tezie 1 rozwojem jakościowym SWD postępować będzie także wzrost sprzedaży oprogramowania oraz usług informatycznych związanych z SWD. Kolejna seria pytań dotyczy oszacowania ilościowego wzrostu rynku SWD, który może mieć różny przebieg i charakter w różnych krajach. Prosimy o oszacowanie parametrów rozwoju tego rynku w Polsce.

Pytanie 3.1. Proszę podać spodziewane łączne przychody producentów oprogramowania i operatorów SWD w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do roku 2012 w Polsce (bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.16. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.1

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	44	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	111,432	121,037	133,929	146,84
Średni wzrost r/r w %:	3,67	1,67	2,04	1,86

Odchylenie standardowe:	8,9	12,7	14,6	23,5
Mediana:	10	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	8,75	13,75	15
3. Kwartyl (q3):	15	30	50	75
q3/q1:	3	3,43	3,64	5
q3-q1:	10	21,25	36,25	60
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	111,686	122,327	134,026	144,552
Średni wzrost r/r w %:	3,75	1,84	1,84	1,52
Odchylenie standardowe:	8,4	13,9	15,6	23,1
Mediana:	10	15	25	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	15
3. Kwartyl (q3):	15	25	45	70
q3/q1:	3	2,5	3	4,67
q3-q1:	10	15	30	55



Rysunek 3.5. Ilustracja wyników dla pytania 3.1. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów SWD w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Zdania ekspertów w kwestii procentowego wzrostu udziału łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów SWD w Polsce były podzielone. Część uważała, że sytuacja będzie odzwierciedlać sytuację na świecie, a część sugerowała wolniejszy wzrost w porównaniu do tendencji globalnych. Respondenci, podobnie jak w przypadku produkcji światowej, przewidywali, że przyczyną wzrostu przychodów będzie rozwój popularności SWD oraz zwiększająca się liczba ich zastosowań.

Przykładowe komentarze:

„Pomimo, że udział polskich producentów SWD w globalnym rynku obecnie nie jest wysoki - sądzę, że rozwój tego rynku w Polsce będzie tak samo dynamiczny jak w innych krajach.”

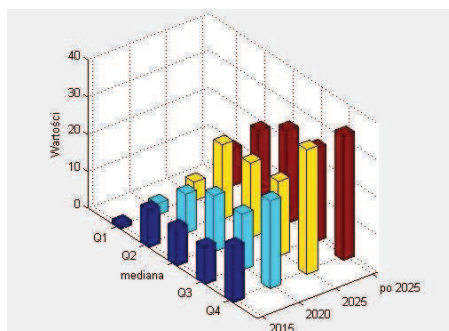
„Wydaje mi się, że przychody producentów oprogramowania i operatorów SWD w Polsce będą wzrastać wolniej niż w ujęciu globalnym, ze względu na mniejsze zainteresowanie takimi usługami w naszym kraju. Sam wzrost przychodów wynikać będzie z rozpowszechnienia SWD ze względu na ich dokładność i efektywność.”

Pytanie 3.2. Prognoza udziału przychodów operatorów SWD w łącznych przychodach branży w % w Polsce

Tabela 3.17. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.2

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	Pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	Pozytywny
Średnia:	10,029	12,914	20,429	24,714
Odchylenie standardowe:	7,908	8,741	13,084	15,864
Mediana:	10	10	20	20
1. Kwartył (q1):	3	4,75	5	10
3. Kwartył (q3):	15	20	35	35
q3/q1:	5	4,21	7	3,5
q3-q1:	12	15,25	30	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,323	14,392	21,947	24,872
Odchylenie standardowe:	8,222	8,694	13,005	14,357
Mediana:	10	10	20	20
1. Kwartył (q1):	3	5	10	10

3. Kwartyl (q3):	15	20	35	35
q3/q1:	5	4	3,5	3,5
q3-q1:	12	15	25	25



Rysunek 3.6. Ilustracja wyników dla pytania 3.2. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost udziału przychodów operatorów SWD w łącznych przychodach branży w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Podobnie jak w pytaniu poprzednim zdanie ekspertów w kwestii procentowego wzrostu udziału łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów SWD w przychodach branży w Polsce było podzielone. Część uważała, że sytuacja będzie odzwierciedlać sytuację na świecie, a część zakładała wolniejszy wzrost w porównaniu z innymi krajami. Respondenci uzasadniali swoje prognozy w analogiczny sposób jak w pytaniu 2.2.

Przykładowy komentarz:

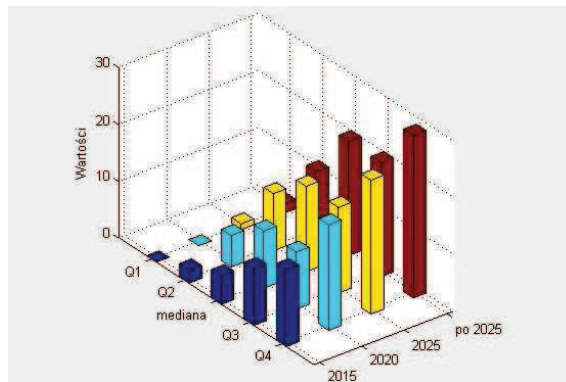
„Polska nie będzie odbiegać pod tym względem znacząco od innych krajów.”

Pytanie 3.3. Prognoza wzrostu środków na badania związane z rozwojem SWD w Polsce w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do 2012 (bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.18. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.3

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny

Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	107,603	112	118,572	128,345
Średni wzrost r/r w %:	2,47	0,80	1,15	1,60
Odchylenie standardowe:	6,2	7,9	9,6	16,9
Mediana:	5	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	1	3	5	5
3. Kwartyl (q3):	12,75	20	30	50
q3/q1:	12,75	6,67	6	10
q3-q1:	11,75	17	25	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	108,738	113,035	118,111	126,088
Średni wzrost r/r w %:	2,83	0,78	0,88	1,32
Odchylenie standardowe:	6,5	8,3	9,2	15,9
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	1	3	4	5
3. Kwartyl (q3):	15	20	30	40
q3/q1:	15	6,67	7,5	8
q3-q1:	14	17	26	35



Rysunek 3.7. Ilustracja wyników dla pytania 3.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost środków na badania związane z rozwojem SWD w Polsce w do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część ekspertów uważała, że finansowanie badań związanych z rozwojem SWD będzie rosło, jednak wzrost nie będzie tak duży, jak w innych krajach.

Przykładowe komentarze:

„Uważam, że tak jak w ujęciu globalnym, po szybkim wzroście nakładów finansowych na badania nastąpi stagnacja. Jednak przeznaczone środki na finansowanie badań w Polsce w tym zakresie będą mniejsze niż w pozostałych krajach. Bez rozpowszechnienia i poznania roli, jaką może spełniać SWD, rozwój takich systemów nie będzie w Polsce wystarczająco dofinansowany.”

„Z uwagi na ogólnie niski poziom finansowania badań i niski nacisk na rozwój nowych rozwiązań i innowacyjność sądzę, że wzrost nakładów na badania będzie w Polsce niższy niż w innych krajach.”

Pytanie 3.4. Prognoza podziału rynku SWD w Polsce ze względu na obszary zastosowań

Podobnie jak pytanie 2.4, pytanie 3.4 dotyczyło struktury rynku SWD w dziesięciu predefiniowanych kategoriach, identycznych jak w pytaniu 2.4, w odniesieniu do Polski.

Pytanie 3.4a. Procentowy udział zastosowań SWD w Polsce w biznesie, finansach przedsiębiorstw i zarządzaniu (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce) w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach progностycznych

Tabela 3.19. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	42	42
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	18	18,143	18,235	16,912
Odchylenie standardowe:	6,69	7,442	6,408	6,861
Mediana:	20	20	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	25	25	25	20
q3/q1:	2,5	2,5	2,5	2
q3-q1:	15	15	15	10

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	16,409	17,284	16,799	15,476
Odchylenie standardowe:	6,173	6,91	5,527	5,301
Mediana:	20	15	15	15
1. Kwartył (q1):	10	10	10	10
3. Kwartył (q3):	20	20	20	20
q3/q1:	2	2	2	2
q3-q1:	10	10	10	10

Pytanie 3.4b. Procentowy udział zastosowań SWD w administracji i zarządzaniu publicznym w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.20. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	8,057	8,2	9,514	9,4	
Odchylenie standardowe:	2,911	2,942	4,051	4,367	
Mediana:	10	10	10	10	
1. Kwartył (q1):	5	5	5	5	
3. Kwartył (q3):	10	10	15	11,25	
q3/q1:	2	2	3	2,25	
q3-q1:	5	5	10	6,25	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					
Średnia:	7,436	8,181	9,544	9,723	
Odchylenie standardowe:	2,65	2,759	4,12	4,403	
Mediana:	5	10	10	10	
1. Kwartył (q1):	5	5	5	5	

3. Kwartyl (q3):	10	10	15	15
q3/q1:	2	2	3	3
q3-q1:	5	5	10	10

Pytanie 3.4c. Procentowy udział zastosowań SWD w e-commerce w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.21. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	42	43	42
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,429	10	10,943	10,353
Odchylenie standardowe:	3,588	4,249	5,519	4,656
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	15
q3/q1:	2	3	3	3
q3-q1:	5	10	10	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,651	10,804	11,042	10,924
Odchylenie standardowe:	3,132	3,959	5,44	4,715
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	15
q3/q1:	2	3	3	3
q3-q1:	5	10	10	10

Pytanie 3.4d. Procentowy udział zastosowań SWD w medycynie (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia) w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.22. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,794	15,286	16,286	17,429
Odchylenie standardowe:	4,45	6,297	6,68	6,066
Mediana:	12,5	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	20	25
q3/q1:	4	2	2	2,5
q3-q1:	15	10	10	15
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,891	14,842	15,736	17,141
Odchylenie standardowe:	4,52	6,614	7,162	6,014
Mediana:	10	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	15	20	20	25
q3/q1:	3	4	2	2,5
q3-q1:	10	15	10	15

Pytanie 3.4e. Procentowy udział zastosowań SWD w obrotach instrumentami finansowymi i zarządzaniem ryzykiem w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.23. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4e

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	13,143	12,286	13,429	13,429
Odchylenie standardowe:	4,725	5,047	4,904	5,888
Mediana:	15	10	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	8,75	5	5
3. Kwartyl (q3):	20	15	20	20
q3/q1:	2	1,71	4	4
q3-q1:	10	6,25	15	15
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	13,576	12,894	13,438	14,416
Odchylenie standardowe:	5,309	5,592	4,937	5,813
Mediana:	15	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	20	20
q3/q1:	2	4	2	2
q3-q1:	10	15	10	10

Pytanie 3.4f. Procentowy udział zastosowań SWD w edukacji i badaniach naukowych w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.24. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4f

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny

Średnia:	7,886	8,486	7,771	7,2
Odchylenie standardowe:	4,362	4,484	3,121	3,382
Mediana:	8	7	8	5
1. Kwartyl (q1):	4,75	4	4,75	5
3. Kwartyl (q3):	10	12	10	10
q3/q1:	2,11	3	2,11	2
q3-q1:	5,25	8	5,25	5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,759	8,663	8,213	7,723
Odchylenie standardowe:	4,751	4,451	3,215	3,631
Mediana:	5	10	10	5
1. Kwartyl (q1):	4	4	4	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	10	10
q3/q1:	2,5	3,75	2,5	2
q3-q1:	6	11	6	5

Pytanie 3.4g. Procentowy udział zastosowań SWD w Polsce w HR (wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy) w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognozy

Tabela 3.25. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4 g

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Średnia:	6,771	6,914	8,086	8,514
Odchylenie standardowe:	3,337	3,122	3,662	3,81
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartyl (q1):	3	4	4	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	3,33	2,5	2,5	2
q3-q1:	7	6	6	5

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,726	7,265	7,851	9,032
Odchylenie standardowe:	3,278	3,245	3,182	3,987
Mediana:	5	5	10	10
1. Kwartyl (q1):	4	4	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	15
q3/q1:	2,5	2,5	2	3
q3-q1:	6	6	5	10

Pytanie 3.4h. Procentowy udział zastosowań SWD w turystyce i rozrywce w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.26 Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4h

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	43	43	43	43
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,514	5,371	6,143	6,629
Odchylenie standardowe:	2,691	2,599	3,505	3,956
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartyl (q1):	3	2,75	3	3
3. Kwartyl (q3):	6,25	10	10	10
q3/q1:	2,08	3,64	3,33	3,33
q3-q1:	3,25	7,25	7	7
Średnia:	5,142	5,215	6,604	6,922
Odchylenie standardowe:	2,045	2,541	3,763	4,011
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartyl (q1):	3	3	3	4
3. Kwartyl (q3):	5	10	10	10
q3/q1:	1,67	3,33	3,33	2,5
q3-q1:	2	7	7	6

Pytanie 3.4i. Procentowy udział zastosowań SWD w rozwiązywaniu problemów życia codziennego w całości rynku SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.27 Analiza odpowiedzi na pytanie nr 3.4i

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	42	42	42	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	4,441	5,853	7,588	8,176	
Odchylenie standardowe:	2,591	2,762	3,478	4,574	
Mediana:	5	5	5	5	
1. Kwartyl (q1):	1	3	4	4	
3. Kwartyl (q3):	5	10	10	12,5	
q3/q1:	5	3,33	2,5	3,13	
q3-q1:	4	7	6	8,5	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					
Średnia:	4,363	6,276	8,162	8,351	
Odchylenie standardowe:	2,365	2,827	3,436	4,544	
Mediana:	5	5	10	10	
1. Kwartyl (q1):	1	4	5	4	
3. Kwartyl (q3):	5	10	10	15	
q3/q1:	5	2,5	2	3,75	
q3-q1:	4	6	5	11	

Teza 4. Do roku 2025 powstaną nowe metody sztucznej inteligencji stosowane w SWD

Oprócz powstania nowych funkcjonalności i architektur oraz rozszerzenia zakresu zastosowań, na efektywność funkcjonowania SWD wpływać będą nowe metody i algorytmy analizy i prezentacji danych. Można założyć, że najszybszy postęp w tym zakresie nastąpi tam, gdzie dotychczas stosowane metody okazały się zawodne lub nieadekwatne. Poniżej prosimy o podanie najbardziej perspektywicznych kierunków badawczych związanych z SWD.

Pytanie 4.1. W SWD znajdują zastosowanie istniejące, lecz niestosowane do tej pory na szerszą skalę metody sztucznej inteligencji. W kolumnie odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu terminowi ich powszechnego zastosowania w SWD proszę wpisać nazwy metod i ich przewidywany udział w implementacjach SWD (jako procent implementacji, w których zastosowano daną metodę, w odniesieniu do wszystkich implementacji SWD)

Wybór reprezentatywnych i najbardziej istotnych odpowiedzi na to pytanie podany jest w tabeli 3.28.

Tabela 3.28. Reprezentatywne (najczęściej się powtarzające) odpowiedzi na pytanie 4.1. Wartości procentowe udziału implementacji danej metody w SWD są średnimi z odpowiedzi wskazujących na daną metodę w określonym horyzoncie czasowym

Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Logika rozmyta -30% <i>Fuzzy linear temporal logic</i> -5% Ontologie - 80% Data mining - 75% Sieci bayesowskie -50% Statystyczne systemy uczące -40% Sieci Petriego - 80% Pomoc kontekstowa - 50% Programowanie dynamiczne-10% Algorytmy wyszukiwania i sortowania -50% Systemy agentowe -10% SVM (metoda wektorów nośnych) - 20% Sztuczne sieci neuronowe - 20% Specjacja w algorytmach genetycznych - 3% Automatyczne przetwarzanie języka naturalnego -10% Autonomiczne wyszukiwanie informacji - 33%	Obliczenia ewolucyjne - 55% Wnioskowanie dynamiczne -50% Algorytmy genetyczne - 60% <i>Arithmetic fuzzy logic</i> - 10% <i>Fuzzy linear temporal logic</i> -15% Impulsowe sieci neuronowe -30% Sieci bayesowskie -55% Kognitywistyka -15% Metoda wektorów nośnych (SVM) -15% Algorytmy heurystyczne -20% Logika rozmyta -40% Teoria zbiorów przybliżonych (rough sets)-20% Specjacja w algorytmach genetycznych -5% <i>Crowdsourcing</i> -5% Automatyczne przetwarzanie języka naturalnego -15% Optymalizacja metodą roju cząstek (<i>particle swarm optimization</i>) - 10% Hybryda ukrytych modeli Markowa i sieci neuronowych do rozpoznawania mowy/mówców -5% Autonomiczne wyszukiwanie informacji -50% Pokonywanie barier kognitywnych -40%	<i>Arithmetic fuzzy logic</i> - 15% <i>Fuzzy linear temporal logic</i> -25% Analiza klastrów rozproszonych -50% Logika rozmyta -100% Sztuczne sieci neuronowe -30% Uczenie maszynowe - 45% Algorytmy neurokognitywne w zakresie systemu percepcji -5% Metoda wektorów nośnych (SVM) -20% Obliczenia kwantowe - 5% Algorytmy heurystyczne -25% Algorytmy genetyczne i ewolucyjne -20% Teoria zbiorów przybliżonych (rough sets) -35% Sieci bayesowskie -55% Hybryda ukrytych modeli Markowa i sieci neuronowych do rozpoznawania mowy/mówców -10% Autonomiczne wyszukiwanie informacji - 75% Pokonywanie barier kognitywnych - 35% Rozpoznawanie wzorców -40%	<i>Probabilistic temporal logic</i> -10% <i>Fuzzy linear temporal logic</i> -25% <i>Arithmetic fuzzy logic</i> - 15% <i>Hidden Markov Model</i> (HMM) -100% Sztuczna twórczość-50% Całkowicie autonomiczna sztuczna inteligencja - 40% Wnioskowanie dynamiczne -20% Obliczenia kwantowe - 45% Hybryda ukrytych modeli Markowa i sieci neuronowej do rozpoznawania mowy/mówców -15% Algorytmy heurystyczne -15% Algorytmy genetyczne i ewolucyjne -25% Algorytmy neurokognitywne w zakresie podejmowania autonomicznych decyzji - 5% Teoria zbiorów przybliżonych (rough sets) -35% Autonomiczne wyszukiwanie informacji - 90% Pokonywanie barier kognitywnych - 30% Rozpoznawanie wzorców -30% Wnioskowanie logiczne (przetwarzanie reguł) - 20%

Eksperci wymieniając metody sztucznej inteligencji powoływali się na fachową literaturę oraz artykuły naukowe dotyczące rozwoju sztucznej inteligencji dostępne pod następującymi linkami <http://dx.doi.org/10.1109/ICINFA.2010.5512413> oraz <http://dx.doi.org/10.1109/FSKD.2007.458>. Niektóre z wymienianych metod, takie jak „*surmounting constraints*”, dotyczą określonych zastosowań, np. w grach komputerowych (<https://wiki.bath.ac.uk/display/BISAI/Research+Game+Intelligence>). Inne, np. „*recognizing patterns*”, „*making logical inferences*”, automatyczne wyszukiwanie informacji, są bardziej uniwersalne.

Wybrane komentarze respondentów:

„Jedną z bardzo ciekawych metod sztucznej inteligencji jest hybrydowy model ukrytych modeli Markowa i sieci neuronowych. Jest on używany np. do rozpoznawania mowy. Rozwiązanie to może być zastosowane w identyfikacji i weryfikacji użytkowników SWD, co z kolei znajdzie zastosowanie w szeroko pojętej administracji (wg <http://ftp.icsi.berkeley.edu/ftp/pub/speech/papers/icassp99-boost.pdf> zabezpieczanie dostępu, automatyczna transkrypcja). Uważam, że systemy z takimi funkcjonalnościami pojawią się na szerszą skalę nie wcześniej niż w roku 2020 i będą stanowić niski, ale rosnący segment implementacji SWD.”

„Technologie, i działy informatyki, takie jak *Data Mining*, *Big Data*, automatyczne przetwarzanie języka naturalnego, a także innowacje organizacyjno-technologiczne takie jak *crowdsourcing* zyskują obecnie coraz większą popularność i stają się coraz łatwiejsze i tańsze w użyciu w innych dziedzinach informatyki, dlatego przewiduję znaczący wzrost ich wykorzystania również w przypadku SWD.”

Teza 5. Powstaną nowe modele i metody teoretyczne, które będą stosowane w projektowaniu SWD

Wprowadzenie teoretyczne do Tezy 5 pokrywało się z wprowadzeniem do pozostałych tez Działu 2 dotyczących Systemów Wspomagania Decyzji.

Pytanie 5.1 Proszę podać, czego najprawdopodobniej będą dotyczyć nowe modele i metody teoretyczne stosowane w projektowaniu SWD, na bazie jakich istniejących metod powstaną i z jakich metod matematycznych będą korzystać, jaki jest najbardziej prawdopodobny rok ich powstania i zastosowania w SWD

Tabela 3.29. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 5.1

Nazwa modelu	Opis metody lub modelu	Rok powstania	Związek z istniejącymi modelami i metodami	Rok zastosowania w SWD	Związek z funkcjonalnościami SWD	Znaczenie modelu dla technologii informatycznych stosowanych w SWD
Logika probabilistyczna	Logika która będzie posiadała określone prawdopodobieństwo danego wartościowania przy danym układzie operatorów	2015	<i>Fuzzy logic</i>	2020	Medycyna, zarządzanie, systemy wspomagania wojska	Bardzo duże

Nazwa modelu	Opis metody lub modelu	Rok powstania	Związek z istniejącymi modelami i metodami	Rok zastosowania w SWD	Związek z funkcjonalnościami SWD	Znaczenie modelu dla technologii informatycznych stosowanych w SWD
Model symulacji na bazie sztucznej inteligencji	Model oparty na symulowaniu warunków rzeczywistych	2015	Model na bazie modelu symulacyjnego	2020	Diagnozowanie chorób, analiza notowań giełdowych	Model może mieć duże znaczenie dla technologii informatycznych z zakresu sztucznej inteligencji
Analiza ekspercka	Model zaawansowanej analizy wyników eksperckich	2015	Systemy eksperckie	2020	Diagnozowanie chorób, analiza notowań giełdowych, udzielenie porad prawnych	Rozbudowa technologii informatycznych odpowiedzialnych za gromadzenie i analizowanie zebranych danych eksperckich
Intuicyjna baza danych	Baza danych zbierająca potrzebne informacje z danej dziedziny na podstawie materiałów z Internetu, konfrontująca ich poprawność i posiadająca możliwość auto-doskonalenia	2020	Ontologie	2030	Odpowiedni o zorganizowane i sprawdzone bazy danych są niezbędne do poprawnego działania systemów SWD	Duża i nie zawierająca błędów baza danych stanowi kluczowy punkt podczas podejmowania decyzji, nie można opierać się na materiałach fałszywych, niesprawdzonych
Rozszerzona rzeczywistość	Możliwość wyświetlania informacji zebranych i przetworzonych przez SWD w formie rozszerzonej rzeczywistości (nakładanie obrazu na istniejący obraz z kamery)	2015	Sztuczna rzeczywistość (<i>virtual reality</i>)	2020	Łatwość i przejrzystość odczytu danych wyjściowych pomaga w poprawnym zinterpretowaniu wyników	Duże, prezentowanie informacji w czytelny i jasny dla sposób zwiększa wartość systemu
Model probabilistyczny	Metody bazujące na grafach probabilistycznych	2003	Ta metoda opiera się będzie o ontologie	2015	Rozpoznawanie wzorców.	Skuteczne wdrożenie umożliwi znaczne zwiększenie znaczenia SWD w branży IT.
Generator efektów otoczenia dla pojazdów	Model pozwalający na odwzorowanie wpływu wszystkich warunków zewnętrznych oraz zdarzeń na drodze na wirtualny pojazd	2020	NASA Windtunnel	2020	Samochód mógłby podjąć decyzję za kierowcę, gdyby ten stracił panowanie nad samochodem	Możliwość rozszerzenia modelu na inne środki lokomocji

Nazwa modelu	Opis metody lub modelu	Rok powstania	Związek z istniejącymi modelami i metodami	Rok zastosowania w SWD	Związek z funkcjonalnościami SWD	Znaczenie modelu dla technologii informatycznych stosowanych w SWD
Wirtualny pomocnik lekarza	Model pozwalający przeprowadzić operacje na wirtualnym pacjencie pozwoliłby na uniknięcie błędów w świecie realnym	2025	Oculus Rift	2030	Ostrzeżenie przed błędami w przeprowadzaniu leczenia	Mógłby być stosowany do tworzenia aplikacji pomagających chirurgom
Grupowe systemy wspomagania decyzji	Komputerowe SWD, które wspomagają decyzje grupowe, znajdują najszybsze zastosowanie biorąc pod uwagę wzrastające potrzeby grup decydentów	1990	Metody podejmowania decyzji w strukturyzowanej grupie eksperckiej	2000	-	Łączy techniki komunikacyjne, komputerowe, SWD, sztuczną inteligencję oraz techniki wnioskowania
<i>Real EEG</i>	Metoda analizy sygnału EEG stosowana bezpośrednio w SWD	2020	Zastosowanie tej metody zależy od rozbudowy mobilnej infrastruktury lokalnej, aby można ją stosować nawet na terenach słabo rozwiniętych i zaludnionych (technologie monitoringu z niskiego pułapu)	2025	Interakcja personalna - pełna ochrona informacyjna	Bezpośredni marketing spersonalizowany
Algorytmy kwantowe	Są to algorytmy przeznaczone do działania na komputerach kwantowych, które rozwiązują problemy nierozwiązywalne lub rozwiązywalne w bardzo długim czasie poprzez algorytmy klasyczne	1992	Np. algorytm do szybkiego przeszukiwania baz danych (algorytm Gro-era) może okazać się nie-zwykle pomocny w procesach decyzyjnych w SWD	2025	Przeszukiwanie baz danych w procesie podejmowania decyzji	Przyspieszenie wyszukiwania danych, co wpłynie na przyspieszenie całego procesu podejmowania decyzji
Zaawansowane modele mózgu	Nastąpi rozwój metod odwzorowujących działanie mózgu, w znacznie bardziej naturalny sposób niż robiły to sieci neuronowe	2025	Rozwinięcie sieci neuronowych, metod soft computingu, metod opartych na probabilistyce, nauce, przetwarzaniu dużej ilości danych	2030	Umożliwią lepsze podejmowanie decyzji, może być wprowadzony pewien rodzaj "intuicji" bazujący na przetworzonym zbiorze danych	Mogą zastąpić obecne modele bazujące na sieciach neuronowych i Bayesa itp. Zapewnią rozumowanie i wyciąganie wniosków bardziej zbliżone do rozumowania człowieka

Nazwa modelu	Opis metody lub modelu	Rok powstania	Związek z istniejącymi modelami i metodami	Rok zastosowania w SWD	Związek z funkcjonalnościami SWD	Znaczenie modelu dla technologii informatycznych stosowanych w SWD
ADM - Advanced Data Mining	Zaawansowana eksploracja danych pozwalająca na zdobywanie wartościowych informacji z pozornie nieprzydatnych zbiorów	2020	Bazowanie na data mining, sieciach neuronowych, logice rozmytej, uwzględnienie nowych problemów związanych z Big Data	2025	Wydobywanie danych do systemów wspomagania decyzji	Lepsze działanie w przypadku rzadkich macierzy danych, automatyczne pobieranie danych z sieci (poza pozornie nieprzydatnych), więcej danych prowadzi do lepszej skuteczności
Inteligentne systemy wspomagania decyzji	Połączenie systemu wspomagania decyzji z metodami sztucznej inteligencji, czyli np. uczące się systemy wspomagania decyzji	2018	SWD, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, symulacje	2025	Wspomaganie decyzji w diagnostyce medycznej i marketingu.	Duże znaczenie dla technologii informatycznych z zakresu sztucznej inteligencji
Modele wnioskowania	Określenie szczegółowych warunków dla danego procesu decyzyjnego	2023	<i>Case-Based Reasoning</i> (CBR)	2027	-	Możliwa będzie implementacja dla konkretnych przypadków
Model kognitywny	Modele opierające się na kognitywistce	2020	Brak	2023	Całkowicie inne podejście w obszarze reprezentacji oraz przetwarzania danych	Out of the box

Teza 6. Do roku 2025 powstaną SWD zapewniające lepsze dopasowanie algorytmów wspomaganie decyzji do neuronalnych mechanizmów decyzyjnych

Badania nad neuronalnymi mechanizmami decyzyjnymi rozwinęły się dopiero w ostatnich latach. Szczególną rolę w podejmowaniu decyzji odgrywają tzw. neurony lustrzane, jednak szczegółowy opis procesów podejmowania decyzji, a w szczególności zagadnienie tzw. "wolnej woli" oraz interakcja z różnymi rodzajami pamięci nie są wciąż wystarczająco wyjaśnione.

Pytanie 6.1 Nastąpi zrozumienie neuronalnych mechanizmów podejmowania decyzji umożliwiające dostosowanie SWD do indywidualnych cech decydentów. W kolumnie odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu terminowi odkrycia proszę podać skrócone (hasłowe) określenie tego odkrycia, prognozowany stopień objaśnienia mechanizmów decyzyjnych

Wartości pola wyboru „Stopień objaśnienia” w pytaniu 6.1:

- brak lub słabe
- częściowo
- w dużym stopniu
- całkowicie

Tabela 3.30. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 6.1

Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia
Proste modele neuronów lustrzanych	brak lub słabe	Zlokalizowane części mózgu odpowiadające za wolną wolę;	brak lub słabe	Modele neuronów lustrzanych odpowiedzialne za podejmowanie decyzji	częściowo	Bardziej szczegółowe modele	częściowo
Podejmowanie decyzji w oparciu o reguły	w dużym stopniu	Podejmowanie decyzji w oparciu o zaawansowane sieci neuronowe;	w dużym stopniu	Częściowa sztuczna inteligencja	częściowo	Częściowa sztuczna inteligencja	w dużym stopniu
-	-	Pamięć długotrwała; zostanie dokładnie zbadany wpływ pamięci długotrwałej na podejmowanie decyzji	w dużym stopniu	-	-	Wolna wola; -zostanie częściowo zbadane zagadnienie wolnej woli i jej wpływu na proces podejmowania decyzji	częściowo
Odczytywanie niektórych zamiarów i myśli z EEG	brak lub słabe	Utworzenie prostego działającego modelu neuronalnego	brak lub słabe	Zrozumienie zasad działania struktur neuronalnych mózgu	brak lub słabe	Zrozumienie działania pamięci,	brak lub słabe

Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia
Zrozumienie mechanizmu działania "wolnej woli";	częściowo	Zrozumienie mechanizmu działania "wolnej woli";	w dużym stopniu	Zrozumienie mechanizmu kształtowania się indywidualnych i społecznych preferencji	w dużym stopniu	Stworzenie używalnych modeli przewidywania rozwoju trendów i preferencji;	w dużym stopniu
Odwzorowanie struktury mózgu człowieka;	brak lub słabe	Odwzorowanie struktury mózgu człowieka	częściowo	Zaawansowane metody uczenia-	częściowo	Zaawansowane metody uczenia,	w dużym stopniu
Badania nad neuronami lustrzanymi;	brak lub słabe	Pierwsze próby stworzenia sztucznego neuronu lustrzanego	częściowo	Pierwsze prototypy naśladujące ludzkie neurony lustrzane działające dla prostszych przypadków;	częściowo	Dalszy rozwój prototypów i dążenie do coraz większego stopnia ich zaawansowania	częściowo

Przykładowy komentarz respondenta:

„Nawet, jeżeli powstaną kiedyś bardziej szczegółowe modele i będzie znana dokładniej aktywność mózgu w ściśle określonym obszarze odpowiedzialnym za podejmowanie decyzji, nie będzie to wystarczające do dostosowania SWD do indywidualnych cech decydentów, ze względu na dużą trudność w zasymulowaniu tak złożonej struktury jak ludzki mózg. Ponadto wiedza w sieci neuronowej jest rozproszona i nie jest możliwe jej przełożenie na jakikolwiek algorytm. Można wykorzystać stworzoną sieć neuronową bez zagłębiania się w sposób jej działania, ale taka sieć jest wtedy właściwa tylko dla danej osoby, na podstawie której była uczona. Oznacza to w praktyce, że każdy klient musiałby przejechać żmudne badania EEG zanim rozwiązanie z neuronami lustrzanymi można byłoby zastosować w jego przypadku.”

Teza 7. Powstaną kognitywne modele preferencji modelujące procesy decyzyjne w sposób bardziej adekwatny

W ostatnich latach pojawiło się wiele publikacji dotyczących kognitywnych aspektów podejmowania decyzji, które mogą być uwzględnione przy projektowaniu SWD. Szczególnie owocne wydają się być badania dotyczące wykrywania i uwzględniania preferencji decydentów w procedurach wspomagania decyzji.

Pytanie 7.1. Do roku 2025 powstaną nowe kognitywne modele dynamiki preferencji, (nie)racjonalności decyzji, które będą zastosowane w SWD. W kolumnie odpowiadającej prawdopodobnemu terminowi powstania modelu proszę podać jego skrócone (hasłowe) określenie, prognozowany stopień objaśnienia mechanizmów decyzyjnych

Wartości pola wyboru „**Stopień objaśnienia**” w pytaniu 7.1:

- brak istotnie nowych modeli
- metody wskazujące nieracjonalność,
- metody i modele przewidujące zmiany preferencji
- metody wzmacniania racjonalności
- metody wykorzystujące nieracjonalność
- modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu

Tabela 3.31. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 7.1

Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia
Wybór w warunkach niepewności	metody wzmacniania racjonalności	Podjęcie decyzji w warunkach niepewności;	metody wzmacniania racjonalności	Decyzje zmienne w czasie	metody i modele przewidujące zmiany preferencji	Decyzje zmienne w czasie	metody i modele przewidujące zmiany preferencji
Modele nieliniowe	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu	Modele interakcji bezpośredniej	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu	Algorytmy real activity	metody wzmacniania racjonalności	Brain Interface	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu
-	brak istotnie nowych modeli	Model ostrzegawczy	metody wskazujące nieracjonalność	-	brak istotnie nowych modeli	Model elastycznego wspomaganie decyzji	metody i modele przewidujące zmiany preferencji
-	brak istotnie nowych modeli	Model bazujący na stanach emocjonalnych w oparciu o sieci neuronowe	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu	Model bazujący na stanach emocjonalnych w oparciu o sieci neuronowe	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu	-	brak istotnie nowych modeli
Pierwsze, nie w pełni udane próby modelowania	brak istotnie nowych modeli	Model mózgu myszy	metody wzmacniania racjonalności	Model mózgu małpy	metody wzmacniania racjonalności	Humanoid-model mózgu człowieka	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu

Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia	Określenie	Stopień objaśnienia
Model uwzględniający fobie danego użytkownika w oparciu o badania psychologiczne	brak istotnie nowych modeli	Model uwzględniający fobie danego użytkownika w oparciu o badania psychologiczne	metody i modele przewidujące zmiany preferencji	Model uwzględniający fobie danego użytkownika w oparciu o badania psychologiczne	metody wzmacniania racjonalności	Model uwzględniający fobie danego użytkownika w oparciu o badania psychologiczne	modele dynamiki preferencji niezawodne w dużym stopniu
-	brak istotnie nowych modeli	Model ostrzegawczy	metody wskazujące nie racjonalność	-	brak istotnie nowych modeli	Model elastycznego wspomaganie decyzji	metody i modele przewidujące zmiany preferencji

Eksperti byli zgodni odnośnie tego, że powstanie kognitywnych modeli preferencji modelujących procesy decyzyjne w sposób bardziej adekwatny jest bardzo trudnym i skomplikowanym procesem, zależnym od wielu czynników, warunkowanym powstaniem nowych architektur. Według respondentów pierwsze takie modele będą wykorzystywać metody wspomaganie racjonalności, gdyż jest to najłatwiejszy z wymienionych mechanizmów. W stosunku do innych metod respondenci byli jeszcze bardziej sceptyczni. Niektórzy uznali, iż nie powstaną satysfakcjonujące modele w tej dziedzinie na przestrzeni najbliższych lat.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Uważam, że nie powstaną nigdy dobre modele tego typu. Wszystkie modele jakie zostaną stworzone mogą stanowić wskazówkę, która pozwoli lepiej przewidywać proces decyzyjny, jednak nigdy nie będą to modele wystarczająco dobre.”

„Podejrzewam, że jest to zagadnienie bardzo trudne w implementacji i wprowadzanie nowych rozwiązań zajmie dużo czasu.”

Teza 8. Nastąpi rozwój systemów eksperckich, zwłaszcza SWD w chmurze.

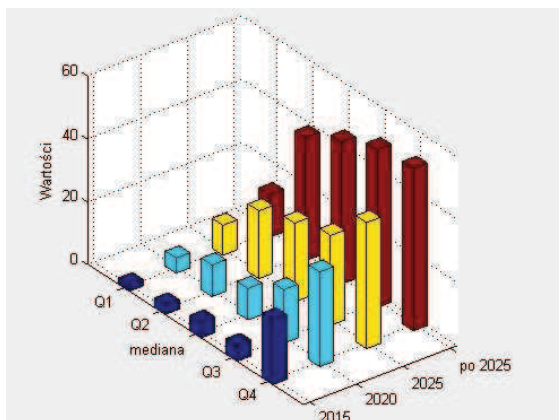
Powstanie tzw. "chmury obliczeniowej" związane jest bezpośrednio z rozwojem mobilnych systemów informacyjnych. Kolejnym krokiem wydaje się powiązanie systemów chmury obliczeniowej z sensorami bezpośrednio przekazującymi informacje związane z użytkownikiem oraz z interfejsami neurokognitywnymi.

Pytanie 8.1. Ilość użytkowników telefonii mobilnej (w mln) korzystających z mobilnych SWD (świat)

Tabela 3.32. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.1

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: mln		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	177,152	449,912	763	1187,906
Odchylenie standardowe:	310,955	652,032	1006,03	1524,301
Mediana:	20	50	102	153
1. Kwartyl (q1):	2,2	10	16,25	40
3. Kwartyl (q3):	212,75	775	1400	2100
q3/q1:	96,7	77,5	86,15	52,5
q3-q1:	210,55	765	1383,75	2060
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	138,123	306,62	525,945	874,255
Odchylenie standardowe:	224,735	462,09	800,026	1359,158
Mediana:	20	35	40	100
1. Kwartyl (q1):	3	10	20	40
3. Kwartyl (q3):	250	800	1010	2000
q3/q1:	83,33	80	50,5	50
q3-q1:	247	790	990	1960

Eksperti poprzez mobilne SWD rozumieli wszelkiego rodzaju mobilne aplikacje, które na podstawie zgromadzonych danych (monitorowanie użytkownika, zbieranie danych z otoczenia) służyły do wspomagania decyzji w różnych aspektach życia, a także prognozowania różnych zjawisk (pomiar jakości i ilości snu, generatory diet, prognozy pogody, aplikacje ułatwiające wybór środka transportu, itd.). Respondenci zgodnie przewidywali znaczny wzrost liczby użytkowników telefonii mobilnej korzystających z mobilnych SWD, argumentując ten proces wzrastającą popularnością, szerszym dostępem i rozwojem nowych technologii.



Rysunek 3.8. Ilustracja wyników dla pytania 8.1 Na osi pionowej oznaczono wzrost ilości użytkowników telefonii mobilnej w milionach korzystających z mobilnych SWD. Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze uzasadniające prognozowane wartości:

„Obecnie na świecie jest ok. 6 mld używanych telefonów komórkowych (<http://www.digitaltrends.com/mobile/mobile-phone-world-population-2014/>).

Zakładając, że na 10 telefonów przypada 8 użytkowników, można przyjąć, że ilość użytkowników telefonii mobilnej wynosi 5 mld i będzie szybko rosnąć. Prognozuję, że ok. 5% użytkowników telefonii mobilnej będzie w najbliższym czasie korzystać z mobilnych SWD (250 mln) i ta liczba będzie powoli wzrastać wraz ze zwiększonym zainteresowaniem dotyczącym korzystania z takich systemów.”

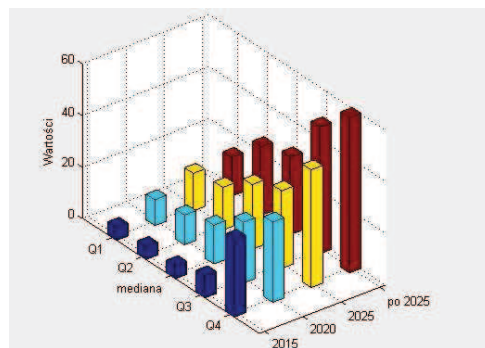
„Szacowana liczba użytkowników mobilnego Internetu w roku 2015 ma wynosić 2 mld ludzi. Przepuszczalnie 1% z nich może w tym czasie korzystać już z mobilnego SWD. Liczba ta będzie następnie rosnąć wraz ze wzrostem popularności tej technologii, przyrostem ogólnej ilości użytkowników technologii mobilnej, jak i wzrostu procentowego udziału smartfonów w rynku, na które to urządzenia będą głównie takie systemy dedykowane.”

Pytanie 8.2. Procentowy udział użytkowników telefonii mobilnej (w %) korzystających z mobilnych SWD (kraje OECD)

Tabela 3.33. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.2

Kod pytania:		Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	42	42	42
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny

Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	111,014	122,182	132,518	141,439
Średni wzrost r/r w %:	3,54	1,94	1,64	1,31
Odchylenie standardowe:	7,9	11,4	13,5	15,6
Mediana:	10	15	25	35
1. Kwartyl (q1):	4,5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	42,5	55	70
q3/q1:	3,33	4,25	3,67	3,5
q3-q1:	10,5	32,5	40	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	111,532	120,173	129,562	140,414
Średni wzrost r/r w %:	3,71	1,50	1,52	1,62
Odchylenie standardowe:	8,6	9,8	11,6	14,8
Mediana:	10	15	25	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	50	60
q3/q1:	4	3	3,33	3
q3-q1:	15	20	35	40



Rysunek 3.9. Ilustracja wyników dla pytania 8.2. Na osi pionowej oznaczono procentowy udział użytkowników telefonii mobilnej (korzystających z mobilnych SWD (kraje OECD) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

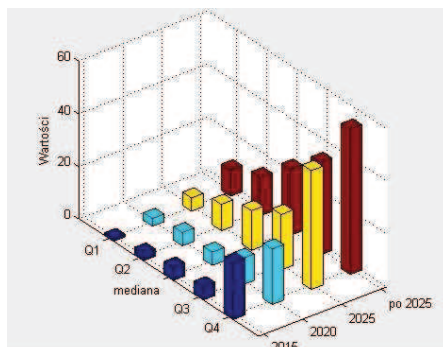
Znaczna część respondentów przewidywała w krajach OECD najszybszy wzrost procentowy użytkowników telefonii mobilnej korzystających z mobilnych SWD, argumentując to najszybszym rozwojem technologicznym tych krajów, a także wysokim poziomem życia mieszkańców i w związku z tym poszukiwaniem jak najlepszych rozwiązań w dziedzinach takich jak np. turystyka, e-commerce. W dłuższej perspektywie czasowej eksperci sugerują mniejsze różnice pomiędzy krajami OECD a pozostałymi państwami ze względu na prognozowane zrównanie powszechności i standardów mobilnych SWD w tych krajach.

Pytanie 8.3. Procentowy udział użytkowników telefonii mobilnej (w %) korzystających z mobilnych SWD (Polska)

Tabela 3.34. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.3

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	42	41	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,818	15,676	26,818	35,606
Odchylenie standardowe:	6,603	10,894	20,517	21,992
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	2	4	5	10
3. Kwartyl (q3):	13,75	27,5	48,75	65
q3/q1:	6,88	6,88	9,75	6,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
q3-q1:	11,75	23,5	43,75	55
Średnia:	7,701	15,074	26,291	33,642
Odchylenie standardowe:	7,196	9,724	18,815	19,832
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	25	45	55
q3/q1:	10	5	4,5	5,5
q3-q1:	18	20	35	45

Znaczna część respondentów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem liczby procentowej użytkowników telefonii mobilnej korzystających z mobilnych SWD od innych krajów OECD (pyt.8.2). Liczba ta może jednak odbiegać ze względu na dziedzinę zastosowania takich produktów. Nieliczni eksperci uważali, że procent może być nieznacznie niższy ze względu m.in. na wysoką cenę tych rozwiązań.



Rysunek 3.10. Ilustracja wyników dla pytania 8.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy udział użytkowników telefonii mobilnej korzystających z mobilnych SWD w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze:

„Polski rynek telefonii komórkowej cechuje podobna sytuacja jak rynki zagraniczne. Jednakże w Polsce przewagę zdobędą aplikacje związane z bankowością lub handlem.”

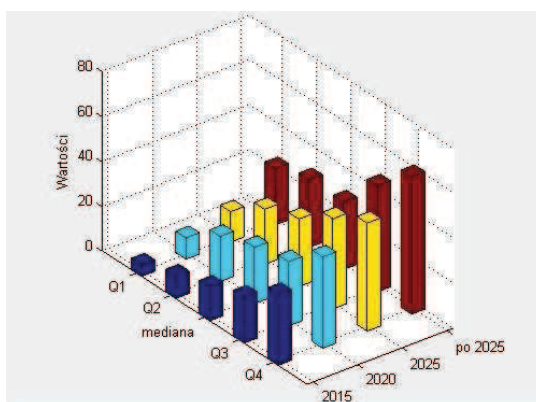
„Uważam, że Polska nie będzie odbiegać od trendu krajów OECD, ponieważ mobilne SWD wydają się być opcją bardziej dostępną dla zwykłych użytkowników. Biorąc pod uwagę sposób rozpowszechniania aplikacji mobilnych (AppStore, Google Play, Windows Market), nie widać większych barier w globalnym ich rozprowadzaniu.”

Pytanie 8.4. Ilość osób poszukujących porad w SWD on-line (kraje OECD)

Tabela 3.35 Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.4

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna				
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	41	40	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	pozytywny

Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,594	21,758	30,313	39,091
Odchylenie standardowe:	7,808	11,746	13,26	17,891
Mediana:	10	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	30	45	50
q3/q1:	3	3	3	2,5
q3-q1:	10	20	30	30
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	13,147	20,259	28,937	37,994
Odchylenie standardowe:	8,112	10,345	11,795	16,899
Mediana:	10	20	30	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	20	25	40	50
q3/q1:	4	2,5	2,67	2
q3-q1:	15	15	25	25



Rysunek 3.11. Ilustracja wyników dla pytania 8.4. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost ilości osób poszukujących porad w SWD on-line (kraje OECD) końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti byli zgodni w przewidywaniach dotyczących procentowego wzrostu ilości osób poszukujących porad w SWD on-line w krajach OECD. Ich zdaniem systemy on-line są znacznie popularniejsze od mobilnych systemów SWD.

Przykładowe komentarze respondentów:

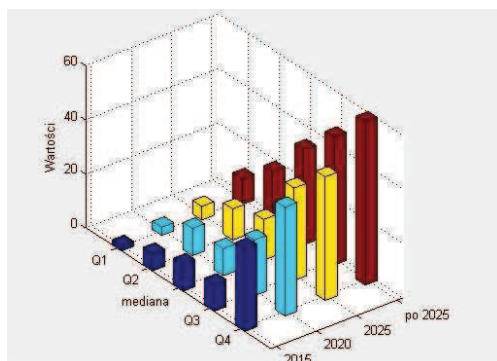
„Systemy SWD on-line są popularniejsze niż systemy mobilne (i jest ich po prostu więcej), dlatego wartość początkowa jest wyższa. Upowszechnianie technologii, chociażby przez rozwój tej technologii na systemach mobilnych, również tutaj spowoduje gwałtowny wzrost liczby użytkowników.”

„Już obecnie wiele osób (w tym specjalistów) poszukuje porad w dużej mierze opierając się na treściach dostępnych w Internecie. Rozwój SWD on-line umocni tę tendencję i sprawi, że coraz więcej osób będzie poszukiwać rozwiązań, porad i konkretnych odpowiedzi, lepiej dopasowanych do ich indywidualnej sytuacji.”

Pytanie 8.5. Ilość osób poszukujących porad w SWD on-line (Polska)

Tabela 3.36. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.4

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,333	15,909	24,03	35,303
Odchylenie standardowe:	6,939	9,568	12,651	19,297
Mediana:	10	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	2,25	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	25	43,75	53,75
q3/q1:	4,44	5	4,38	3,58
q3-q1:	7,75	20	33,75	38,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	8,885	14,456	22,559	34,365
Odchylenie standardowe:	6,923	8,915	11,32	18,999
Mediana:	10	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	25	40	55
q3/q1:	3,33	5	4	3,67
q3-q1:	7	20	30	40



Rysunek 3.12. Ilustracja wyników dla pytania 8.5. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost ilości osób poszukujących porad w SWD on-line w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część respondentów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem procentowej ilości osób poszukujących porad w SWD on line od innych krajów OECD. Nieliczni eksperci uważali, że procent może być nieznacznie niższy ze względu m.in. na dłuższy proces wdrożeniowy nowych technologii w stosunku do innych krajów.

Przykładowe komentarze:

„Wydaje się, że Polska nie będzie różniła się w trendzie wzrostowym związanym z rozpowszechnieniem systemów. Jednak uważam, że Polacy będą nieco sceptycznie nastawieni do korzystania z SWD (ze względu na małą wiedzę na ich temat).”

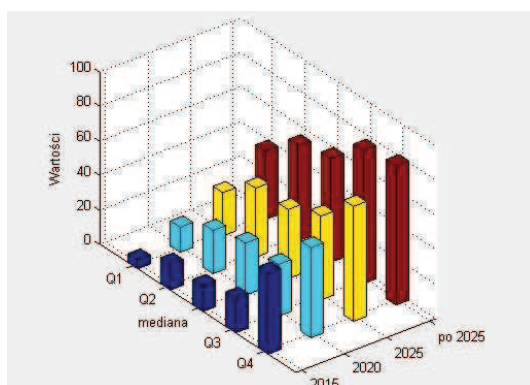
„Przewiduję, że udział Polski w globalnym rynku usług SWD on-line będzie zbliżony do udziału w rynku usług SWD mobilnych. Wynika to z wielkości budżetów rodzimych firm.”

Pytanie 8.6. Udział portali społecznościowych (w %) posiadających funkcjonalności SWD lub inteligentnych rekomenderów

Tabela 3.37. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.6

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025
Charakterystyka statystyczna				Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	42	42	42
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny

Średnia:	18,912	28,5	37,206	47,5
Odchylenie standardowe:	15,165	18,217	17,584	21,08
Mediana:	12,5	25	40	40
1. Kwartyl (q1):	4	7,5	15	25
3. Kwartyl (q3):	27,5	47,5	52,5	80
q3/q1:	6,88	6,33	3,5	3,2
q3-q1:	23,5	40	37,5	55
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	18,521	26,941	36,125	46,709
Odchylenie standardowe:	13,024	16,566	17,586	20,443
Mediana:	15	25	40	40
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25
3. Kwartyl (q3):	30	45	55	80
q3/q1:	6	3	2,75	3,2
q3-q1:	25	30	35	55



Rysunek 3.13. Ilustracja wyników dla pytania 8.6 Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost udziału portali społecznościowych posiadających funkcjonalności SWD lub inteligentnych rekomenderów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Ekspertcy zwrócili uwagę na to, że już w stanie obecnym wiele portali społecznościowych posiada wbudowane funkcjonalności SWD lub inteligentne rekomendery, zgodnie też prognozowali znaczny wzrost procentowy udziału tego

typu portali, choć uważali, że sam udział nie będzie zbyt duży, ze względu na to, że wspomaganie decyzji nie jest ich głównym zadaniem. Jako przykład portalu społecznościowego posiadającego rekomendery i funkcjonalności SWD respondenci często powoływali się na najpopularniejszy tego typu portal – Facebook.

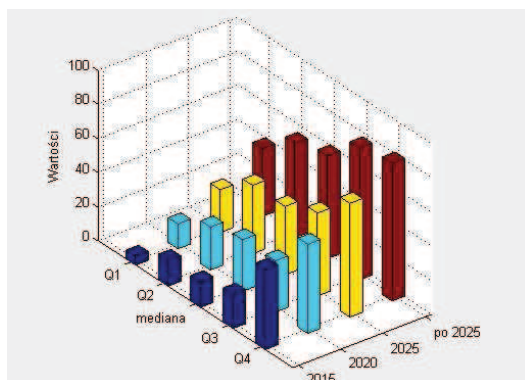
Przykładowy komentarz eksperta:

„Najpopularniejszy portal społecznościowy (Facebook) posiada mechanizmy automatycznej rekomendacji, np. strony, które użytkownik powinien odwiedzić. W tej chwili Facebook jest monopolistą w świecie portali społecznościowych, w związku z czym zakładam, że sytuacja Facebooka jest odzwierciedleniem sytuacji w całym Internecie.”

Pytanie 8.7. Udział SWD (w %) stosujących metody analizy wielokryterialnej (oprócz prostych metod skoringowych)

Tabela 3.38. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.7

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,788	25,03	33,909	42,969
Odchylenie standardowe:	10,335	13,207	15,273	18,017
Mediana:	15	25	35	40
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	20
3. Kwartyl (q3):	28,75	38,75	50	65
q3/q1:	5,75	2,58	2,5	3,25
q3-q1:	23,75	23,75	30	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,32	25,392	33,685	43,286
Odchylenie standardowe:	10,599	14,496	16,744	17,747
Mediana:	15	20	35	40
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	15
3. Kwartyl (q3):	30	40	50	55
q3/q1:	6	8	10	3,67
q3-q1:	25	35	45	40



Rysunek 3.14. Ilustracja wyników dla pytania 8.7 Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost udziału SWD stosujących metody analizy wielokryterialnej (oprócz prostych metod skoringowych) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Zdania ekspertów w kwestii procentowego wzrostu udziału łącznych SWD stosujących metody analizy wielokryterialnej były podzielone. Duża część respondentów opowiadała się za znacznym wzrostem znaczenia tej metody. Prognozy ekspertów oparte były o różne publikacje na ten temat, np. <http://www.springer.com/gp/book/9781441959034>. Część respondentów była zdania, że z czasem na popularności zyskają inne bardziej złożone metody.

Przykładowy komentarz respondenta:

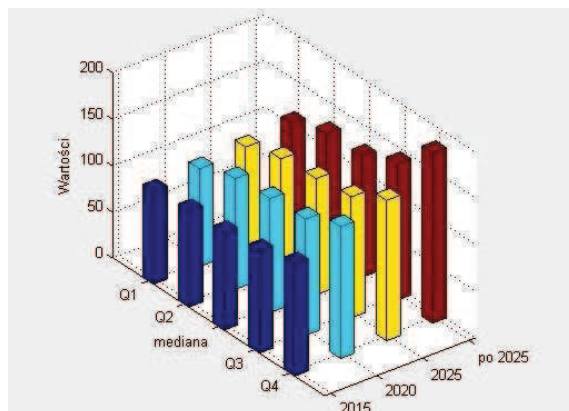
„Analiza wielokryterialna jest przedmiotem badań w jednostkach naukowych na całym świecie. Uważam, że ma duży potencjał rozwojowy, co może uczynić ją główną metodą w SWD - stąd prognozowany wzrastający udział.”

Pytanie 8.8. Łączne przychody producentów oprogramowania i operatorów mobilnych SWD w cenach stałych, w procentach w odniesieniu do przychodu w roku 2012 (=100%, bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.39. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.8

Kod pytania:	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	41	42	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	110,94	125,26	145,024	173,287

Średni wzrost r/r w %:	3,52	2,46	2,97	3,63
Odchylenie standardowe:	3,5	7,0	13,6	26,5
Mediana:	110	120	140	165
1. Kwartyl (q1):	105	110	115	120
3. Kwartyl (q3):	120	148,75	180	240
q3/q1:	1,14	1,35	1,57	2
q3-q1:	15	38,75	65	120
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	110,737	124,76	139,657	165,517
Średni wzrost r/r w %:	3,46	2,41	2,28	3,46
Odchylenie standardowe:	3,6	7,0	12,6	25,5
Mediana:	110	120	130	140
1. Kwartyl (q1):	105	110	115	120
3. Kwartyl (q3):	120	145	165	200
q3/q1:	1,14	1,32	1,43	1,67
q3-q1:	15	35	50	80



Rysunek 3.15. Ilustracja wyników dla pytania 8.8. Na osi pionowej oznaczono procentowy wzrost łącznych przychodów producentów oprogramowania i operatorów mobilnych SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

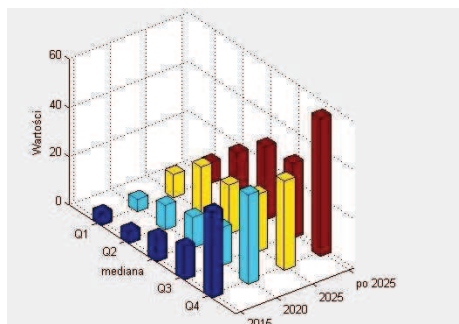
Eksperci zgodnie przewidywali duży wzrost procentowy łącznych przychodów oprogramowania i operatorów mobilnych SWD uzasadniając ten proces bardzo dynamicznym rozwojem rynku SWD, zwiększającą się liczbą obszarów zastosowań, oraz zwiększającą się liczbą użytkowników SWD, która pociąga za sobą wzrost zysków ze sprzedaży.

Pytanie 8.9. Prognoza udziału przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach z mobilnych SWD

Tabela 3.40. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.9

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	42	41	42	41
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,882	12,424	17,265	20,455
Odchylenie standardowe:	8,43	10,284	12,093	15,848
Mediana:	5	10	10	15
1. Kwartyl (q1):	2	4,25	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	18,75	27,5	30
q3/q1:	5	4,41	5,5	6
q3-q1:	8	14,5	22,5	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,016	11,707	16,239	20,993
Odchylenie standardowe:	7,87	8,776	10,551	16,375
Mediana:	5	10	10	15
1. Kwartyl (q1):	4	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	30
q3/q1:	2,5	4	6	6
q3-q1:	6	15	25	25

Eksperci prognozowali wzrost udziału łącznych przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach mobilnych SWD, jednak sam udział nie będzie zbyt duży, gdyż operatorzy czerpią zyski głównie z innych źródeł takich jak: sprzedaż telefonów, usługi głosowe, usługi dostępu do Internetu.



Rysunek 16. Ilustracja wyników dla pytania 8.9. Na osi pionowej oznaczono procentową prognozę udziału przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach z mobilnych SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

„Operatorzy telefonii mobilnej zarabiają przede wszystkim na sprzedaży telefonów oraz pakietów dostępu do Internetu, które są wymagane do aktywnego korzystania z baz wiedzy dostępnych w Internecie. W porównaniu do przychodów twórców i operatorów systemów SWD jest to mały procent (...)”

Pytanie 8.10. Prognoza podziału światowego rynku mobilnych SWD z względu na obszary zastosowań

Pytanie 8.10a. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w biznesie, finansach przedsiębiorstw i zarządzaniu (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce) w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.41. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10a

Kod pytania	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	41	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	16,364	16,97	16,364	16,515	
Odchylenie standardowe:	7,457	6,518	5,62	6,932	
Mediana:	15	15	15	15	

1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	25	25
q3/q1:	2	2	2,5	2,5
q3-q1:	10	10	15	15
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	16,271	17,09	15,018	15,559
Odchylenie standardowe:	6,566	5,916	4,868	6,647
Mediana:	15	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	20	25
q3/q1:	2	2	2	2,5
q3-q1:	10	10	10	15

Pytanie 8.10b. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w administracji i zarządzaniu publicznym) w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.42. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,515	7,242	8,273	8,364
Odchylenie standardowe:	2,754	2,982	3,571	3,877
Mediana:	5	5	10	10
1. Kwartyl (q1):	3	3	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	11,25
q3/q1:	3,33	3,33	2	2,25
q3-q1:	7	7	5	6,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,488	6,979	7,704	8,13

Odchylenie standardowe:	2,683	2,774	3,279	3,756
Mediana:	5	5	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	15
q3/q1:	2	2	2	3
q3-q1:	5	5	5	10

Pytanie 8.10c. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w e-commerce w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.43. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	11,364	11,818	12,576	12,424
Odchylenie standardowe:	4,207	3,772	3,835	4,183
Mediana:	10	10	15	15
1. Kwartyl (q1):	6,25	10	6,25	10
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	15
q3/q1:	2,4	1,5	2,4	1,5
q3-q1:	8,75	5	8,75	5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,189	11,411	12,326	12,62
Odchylenie standardowe:	4,148	3,794	3,953	4,158
Mediana:	10	10	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	15	15	20	20
q3/q1:	1,5	1,5	2	2
q3-q1:	5	5	10	10

Pytanie 8.10d. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w medycynie (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia) w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.44. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	41
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	15,758	17,727	18,485	19,545
Odchylenie standardowe:	4,436	4,7	4,482	6,556
Mediana:	15	20	20	20
1. Kwartyl (q1):	10	10	11,25	15
3. Kwartyl (q3):	20	23,75	25	25
q3/q1:	2	2,38	2,22	1,67
q3-q1:	10	13,75	13,75	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,582	17,091	18,83	20,141
Odchylenie standardowe:	4,362	4,506	3,949	6,453
Mediana:	15	15	20	20
1. Kwartyl (q1):	10	10	15	15
3. Kwartyl (q3):	20	25	25	25
q3/q1:	2	2,5	1,67	1,67
q3-q1:	10	15	10	10

**Pytanie 8.10e. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w obro-
tach instrumentami finansowymi i zarządzaniem ryzykiem w całości rynku
mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych**

Tabela 3.45. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10e

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	41	41

Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,242	9,788	11,364	10,909
Odchylenie standardowe:	4,03	3,855	3,629	3,661
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	5
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	15
q3/q1:	3	3	1,5	3
q3-q1:	10	10	5	10
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,313	9,966	11,908	11,3
Odchylenie standardowe:	4,148	3,927	3,946	3,822
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	15
q3/q1:	3	3	1,5	1,5
q3-q1:	10	10	5	5

Pytanie 8.10f. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w edukacji i badaniach naukowych w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.46. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10f

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,303	8,636	8,625	8,906
Odchylenie standardowe:	3,178	3,546	3,258	3,424
Mediana:	5	10	8,5	10
1. Kwartyl (q1):	4,25	5	5	5

3. Kwartyl (q3):	10	10	10	14
q3/q1:	2,35	2	2	2,8
q3-q1:	5,75	5	5	9
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,502	8,217	8,682	8,322
Odchylenie standardowe:	2,872	3,593	3,106	3,039
Mediana:	5	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	3	3	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	3,33	3,33	2	2
q3-q1:	7	7	5	5

Pytanie 8.10g. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w HR (wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy) w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.47. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10g

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,781	6,5	6,813	7,156
Odchylenie standardowe:	3,479	2,366	3,467	4,694
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartyl (q1):	3	3	3	3
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	3,33	3,33	3,33	3,33
q3-q1:	7	7	7	7
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,063	6,524	7,523	7,521

Odchylenie standardowe:	3,386	2,145	3,507	4,382
Mediana:	5	5	5	5
1. Kwartyl (q1):	4	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	10
q3/q1:	2,5	2	2	2
q3-q1:	6	5	5	5

Pytanie 8.10h. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w turystyce i rozrywce w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.48. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10h

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	41	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,848	9	9,656	9,063
Odchylenie standardowe:	4,405	4,467	5,442	5,7
Mediana:	10	10	7,5	5
1. Kwartyl (q1):	4	3,25	4	3
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	15
q3/q1:	3,75	4,62	3,75	5
q3-q1:	11	11,75	11	12
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	8,72	9,495	9,811	9,687
Odchylenie standardowe:	4,077	4,328	5,204	5,255
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	20
q3/q1:	3	3	3	4
q3-q1:	10	10	10	15

Pytanie 8.10i. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w rozwiązywaniu problemów życia codziennego w całości rynku mobilnych SWD w poszczególnych okresach progностycznych

Tabela 3.49. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.10i

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,906	8,813	10,344	11,656
Odchylenie standardowe:	3,386	4,228	3,629	5,994
Mediana:	7,5	7,5	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	20
q3/q1:	2	3	3	4
q3-q1:	5	10	10	15
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,903	9,509	10,87	12,425
Odchylenie standardowe:	2,971	4,26	3,707	6,056
Mediana:	5	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	20
q3/q1:	2	3	3	4
q3-q1:	5	10	10	15

Pytanie 8.10. Prognoza podziału światowego rynku mobilnych SWD ze względu na obszary zastosowań

Pytanie 8.11. Czy powyższa struktura będzie się znacząco różnić w Polsce? (TAK/NIE)

Pytanie 8.11 dotyczy struktury opisanej w Pytaniu 8.10 "Prognoza podziału światowego rynku mobilnych SWD ze względu na obszary zastosowań".

Odpowiedzi „TAK” udzieliło 8 osób o sumarycznym współczynniku wiarygodności 3,7 (średnia wiarygodność 0,4625), „NIE” – 33 osoby o sumarycznym współczynniku wiarygodności 13,81 (średnia wiarygodność 0,4185). W przypadku wyboru odpowiedzi „TAK” wyświetlana jest tabela z pytaniem 8.12 dotyczącym prognozy struktury rynku mobilnych SWD w Polsce ze względu na analogiczne obszary zastosowań, co w pytaniu 8.10. W przypadku wyboru odpowiedzi „NIE” respondenci mogli przejść do odpowiedzi na pytania kolejnej tezy.

Pytanie 8.12. Prognoza podziału rynku mobilnych SWD z względu na obszary zastosowań w Polsce

Pytanie 8.12a. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (świat) w biznesie, finansach przedsiębiorstw i zarządzaniu (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce) w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.50. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	14,375	15	15,625	21,429
Odchylenie standardowe:	8,634	5,345	11,476	15,736
Mediana:	12,5	15	17,5	25
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	20	30	36,25
q3/q1:	2	2	3	3,63
q3-q1:	10	10	20	26,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,135	16,081	18,919	23,378
Odchylenie standardowe:	8,178	5,469	12,088	17,746
Mediana:	15	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	10	15	15	15
3. Kwartyl (q3):	20	20	30	55
q3/q1:	2	1,33	2	3,67
q3-q1:	10	5	15	40

Pytanie 8.12b. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w administracji i zarządzaniu publicznym w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.51. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	8,429	10,143	15,143	18,5
Odchylenie standardowe:	6,9	7,883	14,554	21,436
Mediana:	7,5	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	2	3	5	4
3. Kwartyl (q3):	15	10	20	26,25
q3/q1:	7,5	3,33	4	6,56
q3-q1:	13	7	15	22,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,412	11,471	18,235	20,147
Odchylenie standardowe:	7,232	8,517	15,926	23,044
Mediana:	5	10	10	15
1. Kwartyl (q1):	2	3	5	5
3. Kwartyl (q3):	15	15	20	60
q3/q1:	7,5	5	4	12
q3-q1:	13	12	15	55

Pytanie 8.12c. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w e-commerce w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.52. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7

Średnia:	10,714	14,714	14,857	17,333
Odchylenie standardowe:	3,450	6,370	7,862	10,614
Mediana:	10	15	12,5	15
1. Kwartyl (q1):	5	5	4	4,75
3. Kwartyl (q3):	10	15	15	18,75
q3/q1:	2	3	3,75	3,95
q3-q1:	5	10	11	14
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,176	15,441	15,882	16,176
Odchylenie standardowe:	3,443	5,912	7,58	11,418
Mediana:	10	15	15	15
1. Kwartyl (q1):	10	15	10	10
3. Kwartyl (q3):	15	20	20	30
q3/q1:	1,5	1,33	2	3
q3-q1:	5	5	10	20

Pytanie 8.12d. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w medycynie (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia) w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.53. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	17,857	21,429	25	30,833
Odchylenie standardowe:	14,100	15,469	17,795	15,943
Mediana:	12,5	17,5	20	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	13,75
3. Kwartyl (q3):	15	20	25	37,5
q3/q1:	3	2	2,5	2,73
q3-q1:	10	10	15	23,75

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,647	21,765	26,029	27,941
Odchylenie standardowe:	12,499	13,767	15,567	16,455
Mediana:	15	20	20	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	20
3. Kwartyl (q3):	15	20	30	45
q3/q1:	3	2	3	2,25
q3-q1:	10	10	20	25

Pytanie 8.12e. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w obrotach instrumentami finansowymi i zarządzaniem ryzykiem w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.54. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12e

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7	
Średnia:	16,429	17,857	17,857	21,667	
Odchylenie standardowe:	7,480	9,063	12,536	14,720	
Mediana:	12,5	15	15	15	
1. Kwartyl (q1):	10	10	10	10	
3. Kwartyl (q3):	15	15	15	20	
q3/q1:	1,5	1,5	1,5	2	
q3-q1:	5	5	5	10	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					
Średnia:	16,912	18,676	18,971	20,000	
Odchylenie standardowe:	6,419	7,888	11,426	14,603	
Mediana:	15	15	15	15	
1. Kwartyl (q1):	10	15	10	15	
3. Kwartyl (q3):	20	20	30	35	
q3/q1:	2	1,33	3	2,33	
q3-q1:	10	5	20	20	

Pytanie 8.12f. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w edukacji i badaniach naukowych w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.55 Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12f

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	7,667	10,833	12,333	16,200
Odchylenie standardowe:	4,967	7,859	11,860	17,598
Mediana:	7,5	10	5,5	8
1. Kwartyl (q1):	5	3	5	4
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	17,5
q3/q1:	2	3,33	2	4,38
q3-q1:	5	7	5	13,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,656	11,406	13,594	15,469
Odchylenie standardowe:	4,254	7,292	11,513	16,769
Mediana:	10	10	5	8
1. Kwartyl (q1):	5	3	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	15	20	40
q3/q1:	2	5	4	8
q3-q1:	5	12	15	35

Pytanie 8.12g. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w HR (wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy) w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.56. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12g

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	8,000	10,714	12,000	15,167

Odchylenie standardowe:	4,619	7,181	10,863	15,943
Mediana:	7,5	7,5	5	5
1. Kwartyl (q1):	5	5	3	1,75
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	17,5
q3/q1:	2	2	3,33	10
q3-q1:	5	5	7	15,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,794	11,324	13,382	15,147
Odchylenie standardowe:	4,164	7,082	11,201	16,319
Mediana:	10	10	5	5
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	20	40
q3/q1:	2	2	4	8
q3-q1:	5	5	15	35

Pytanie 8.12h. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w turystyce i rozrywce w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach prognostycznych

Tabela 3.57. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12h

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	11,143	11,143	9,714	10,667
Odchylenie standardowe:	4,375	5,984	7,342	10,746
Mediana:	10	10	7,5	5
1. Kwartyl (q1):	3	3	3	1
3. Kwartyl (q3):	10	15	10	11,25
q3/q1:	3,33	5	3,33	11,25
q3-q1:	7	12	7	10,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,029	11,324	9,265	8,971

Odchylenie standardowe:	4,055	5,519	6,363	9,454
Mediana:	10	10	10	5
1. Kwartyl (q1):	10	5	5	3
3. Kwartyl (q3):	15	15	10	15
q3/q1:	1,5	3	2	5
q3-q1:	5	10	5	12

Pytanie 8.12i. Procentowy udział zastosowań mobilnych SWD (Polska) w rozwiązywaniu problemów życia codziennego w całości rynku mobilnych SWD w Polsce w poszczególnych okresach progностycznych

Tabela 3.58. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 8.12i

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	8	8	8	7
Średnia:	9,286	9,286	10,714	12,667
Odchylenie standardowe:	1,890	3,450	5,345	10,614
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	5	5	5	2,5
3. Kwartyl (q3):	10	10	10	15
q3/q1:	2	2	2	6
q3-q1:	5	5	5	12,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,265	9,118	11,471	12,353
Odchylenie standardowe:	1,771	3,085	5,627	11,430
Mediana:	10	10	10	10
1. Kwartyl (q1):	10	5	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	20	30
q3/q1:	1	2	4	6
q3-q1:	0	5	15	25

Ze względu na niedużą liczbę odpowiedzi „TAK” w pytaniu 8.11, analiza normalności (test Shapiro-Wilka) i unimodalności dla pytań 8.12a-8.12i nie została

przeprowadzona. W zamian dokonano porównania prognoz dotyczących struktury zastosowań SWD w Polsce (pytania 8.12a – 8.12i) i na świecie (odpowiednio pytania 8.10a-8.12i). W tabeli 3.59 poniżej znajduje się porównanie znormalizowanych średnich i median odpowiedzi na pytania 8.10 i 8.12 dotyczących tych samych obszarów zastosowań lub rynku mobilnych SWD w Polsce i na świecie.

Tabela 3.59. Różnica pomiędzy podziałem światowego rynku mobilnych SWD (pyt. 8.10) na obszary zastosowań a podziałem rynku w Polsce (pyt. 8.12) [w punktach procentowych]

Podział rynku SWD	Różnica średnich [Świat-PL]				Różnica median [Świat-PL]			
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
a) Biznes, finanse przedsiębiorstw i zarządzanie (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce)	4,331	5,076	4,157	2,653	2,5	0	-2,5	-10
b) Administracja i zarządzanie publiczne	-0,880	-0,923	-3,335	-3,306	-2,5	-5	0	0
c) E-commerce	2,304	0,011	1,056	1,259	0	-5	2,5	0
d) Medycyna (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia)	0,307	0,547	-0,821	-0,188	2,5	2,5	0	-10
e) Obrót instrumentami finansowymi i zarządzanie ryzykiem	-5,552	-4,672	-2,372	-2,815	-2,5	-5	-5	-5
f) Edukacja, badania naukowe	0,728	-0,058	-0,884	-1,393	-2,5	0	3	2
g) HR: wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy	-0,172	-2,158	-2,393	-2,427	-2,5	-2,5	0	0
h) Turystyka, rozrywka	-0,902	0,060	2,082	2,120	0	0	0	0
i) Rozwiązywanie problemów życia codziennego	-0,164	2,117	2,510	4,097	-2,5	-2,5	0	0
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:								
a) Biznes, finanse przedsiębiorstw i zarządzanie (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce)	4,001	5,048	1,647	0,070	0	0	-5	10
b) Administracja i zarządzanie publiczne	-1,590	-1,812	-5,008	-4,934	0	-5	0	-5
c) E-commerce	2,027	-0,344	1,108	1,802	0	-5	0	0
d) Medycyna (z wyłączeniem zarządzania służbą zdrowia)	0,858	0,560	0,481	1,545	0	-5	0	-15
e) Obrót instrumentami finansowymi i zarządzanie ryzykiem	-5,490	-4,400	-1,418	-1,843	-5	-5	-5	-5
f) Edukacja, badania naukowe	0,082	-0,475	-0,871	-1,821	-2,5	0	3	2
g) HR: wybór rodzaju zatrudnienia, pracowników, pracodawcy, zarządzanie urzędami i agencjami pracy	0,582	-2,168	-1,854	-2,377	-5	-5	0	0
h) Turystyka, rozrywka	-0,608	0,917	3,199	3,543	0	0	5	5
i) Rozwiązywanie problemów życia codziennego	0,138	2,674	2,717	4,014	-5	0	0	0

Największe różnice na korzyść udziału zastosowań w Polsce dotyczyły obrotu instrumentami finansowymi i zarządzania ryzykiem, a najmniejsze medycyny (z wyłączeniem służby zdrowia). Natomiast największą przewagę udziału w zastosowaniach mobilnych SWD na świecie respondenci przewidywali w zakresie biznesu, finansów przedsiębiorstw i zarządzania (SWD jako moduły systemów ERP, z wyjątkiem e-commerce).

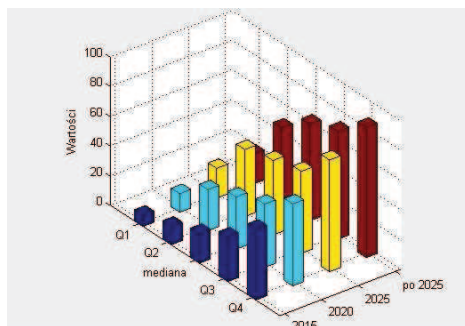
W komentarzach, respondenci odpowiadający na pytania 8.10 i 8.12 wskazywali zwłaszcza na rosnącą rolę oprogramowania open-source wśród przedsiębiorstw. W przyszłości zastępować będzie ono wiele komercyjnych aplikacji związanych z zarządzaniem firmą.

Teza 9. Perspektywy kontynuacji trendów rozwojowych systemów mHealth i medycznych SWD

Pytanie 9.1. Prognozowany procentowy udział użytkowników Internetu poszukujących porad w medycznych SWD on-line w krajach OECD

Tabela 3.60. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.1

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	20,697	29,242	40,455	49,818
Odchylenie standardowe:	13,271	18,311	24,804	21,518
Mediana:	15	25	30	40
1. Kwartyl (q1):	8,75	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	32,5	50	63,75	75
q3/q1:	3,71	5	4,25	3
q3-q1:	23,75	40	48,75	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	21,979	30,298	41,952	49,783
Odchylenie standardowe:	14,21	19,207	24,579	21,215
Mediana:	20	30	35	50
1. Kwartyl (q1):	10	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	45	50	75	80
q3/q1:	4,5	5	5	3,2
q3-q1:	35	40	60	55



Rysunek 3.17. Ilustracja wyników dla pytania 9.1. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział użytkowników Internetu poszukujących porad w medycznych SWD on-line w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Prognozy ekspertów na temat procentowego udziału użytkowników Internetu poszukujących porad medycznych SWD on-line w krajach OECD były podzielone. Jedna grupa sugerowała wzrost udziału, druga natomiast stabilizację na poziomie obecnym. Wzrost będzie spowodowany głównie samymi preferencjami pacjentów takimi jak diagnostyka bez wychodzenia z domu, zwiększającą się ilością, lepszą jakością i coraz szerszą dostępnością tego rodzaju usług.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Większość osób aktywnie korzystających z Internetu w przypadku problemów zdrowotnych szuka odpowiedzi w sieci. Wzrost liczby eksperckich systemów zajmujących się tematyką medyczną na przestrzeni najbliższych lat spowoduje również wzrost liczby użytkowników z nich korzystających.”

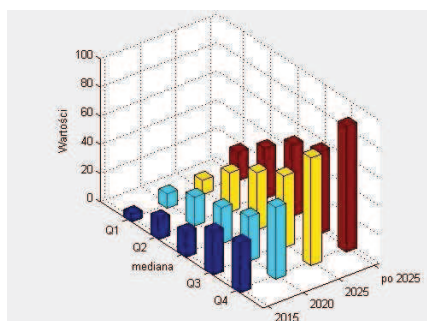
„W Internecie znajduje się już obecnie bardzo wiele różnorodnych źródeł informacji medycznej np. artykuły, fora, wyszukiwarki leków i schorzeń. Coraz częściej ludzie starają się zasięgać opinii z wielu źródeł i weryfikować zalecenia lekarzy, a także konsultować się z innymi osobami, które borykały się z podobnymi problemami. Powstają nawet dedykowane portale społecznościowe skierowane do ludzi, którzy chcą porozmawiać z innymi cierpiącymi na te same schorzenia. W związku z powyższym przewiduję, że trend ten będzie zyskiwał na sile.”

Pytanie 9.2. Prognozowany procentowy udział użytkowników Internetu poszukujących porad w medycznych SWD on-line w % (Polska)

Tabela 3.61. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.2

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	39	39

Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,25	22,5	33,788	41,667
Odchylenie standardowe:	12,567	15,617	25,024	25,802
Mediana:	10	12,5	25	35
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	30	40	51,25	70
q3/q1:	6	8	5,13	4,67
q3-q1:	25	35	41,25	55
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	16,051	23,655	35,448	42,667
Odchylenie standardowe:	12,303	15,987	25,028	26,027
Mediana:	15	20	25	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	30	50	55	70
q3/q1:	6	5	5,5	4,67
q3-q1:	25	40	45	55



Rysunek 3.18. Ilustracja wyników dla pytania 9.2. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział użytkowników Internetu poszukujących porad w medycznych SWD on-line w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część respondentów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem procentowej ilości osób poszukujących porad medycznych SWD on line od innych krajów OECD. Niektórzy eksperci uważali, że procent osób może być nieznacznie niższy ze względu m.in. na mniejszą popularność takich systemów wśród

użytkowników, czy brak zaufania ze strony potencjalnych pacjentów (szczególnie starszych). Nieliczni zaś sugerowali wyższy wzrost w porównaniu z krajami OECD, argumentując tę hipotezę słabą jakością służby zdrowia w Polsce i z tego względu koniecznością szukania porad w Internecie.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Zły stan służby zdrowia w Polsce wpłynie na wysokie zainteresowanie usługą porad medycznych SWD, za pomocą których pacjent będzie miał możliwość zdiagnozować się, bez wychodzenia z domu. Czas oczekiwania na taką poradę będzie dużo krótszy niż w przypadku standardowej wizyty u specjalisty.”

„Trend będzie identyczny z trendem światowym, użytkownicy z Polski chętnie będą korzystać z tego typu rozwiązań ze względu na ich cenę i wysoką skuteczność.”

Pytanie 9.3. Prognozowana ilość użytkowników (w %) korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi (kraje OECD)

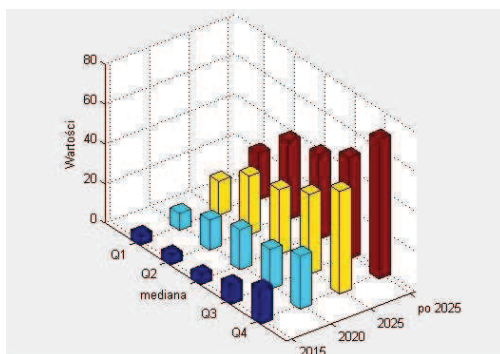
Tabela 3.62. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.3

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	11,03	17,5	30,313	41,406
Odchylenie standardowe:	5,888	7,809	13,656	16,053
Mediana:	10	15	32,5	42,5
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	16,25	30	40	60
q3/q1:	3,25	3	2,67	3
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
q3-q1:	11,25	20	25	40
Średnia:	10,987	17,167	29,314	39,869
Odchylenie standardowe:	5,858	7,865	13,782	15,758
Mediana:	10	15	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	30	40	60
q3/q1:	3	3	2,67	3
q3-q1:	10	20	25	40

Przykładowe komentarze respondentów na temat udziału użytkowników korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi w krajach OECD:

„*Mobile health* zaczyna być dopiero wprowadzane. W przypadku m-health dla osób starszych, dużo ciekawych projektów zaczyna być rozwijanych przy udziale programu Ambient Assisted Living Joint Programme (dla krajów UE). Zapewne jest więcej takich programów, które wspierają rozwój i będą go napędzać. Na ten moment myślę, że nie więcej niż 15% osób w Europie korzysta z takich możliwości, ale wartość ta będzie rosła.”

„Rozwiązania mHealth będą niezwykle wygodne w użyciu, dlatego zapewne zdobędą popularność wśród szerokiej rzeszy użytkowników, głównie rodziców dbających o swoje dzieci oraz osób zainteresowanych zdrowym stylem życia oraz osób których stan zdrowia wymusza ciągłą kontrolę.”



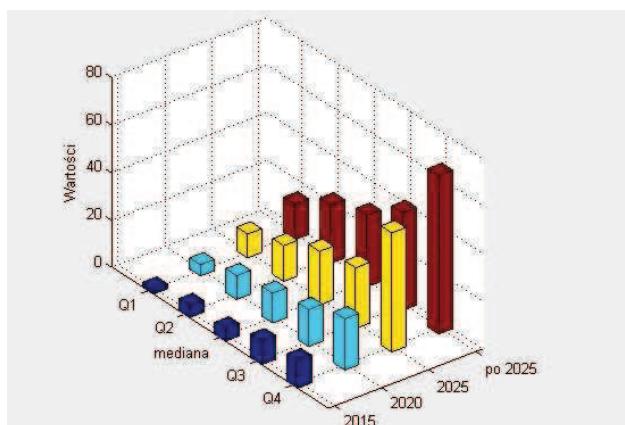
Rysunek 3.19. Ilustracja wyników dla pytania 9.3. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział użytkowników korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 9.4. Prognozowana ilość użytkowników (w %) korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi (Polska)

Tabela 3.63. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.4

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025
Charakterystyka statystyczna				Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,969	13,281	21,719	30,938

Odchylenie standardowe:	4,556	9,229	13,565	17,557
Mediana:	5	10	17,5	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	35	50
q3/q1:	5	4	3,5	3,33
q3-q1:	8	15	25	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,839	13,577	22,109	31,585
Odchylenie standardowe:	4,363	9,175	14,17	17,73
Mediana:	5	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	35	50
q3/q1:	5	4	3,5	3,33
q3-q1:	8	15	25	35



Rysunek 3.20. Ilustracja wyników dla pytania 9.4. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział użytkowników korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część respondentów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem procentowego udziału użytkowników korzystających z mobile health z inteligentnymi funkcjami diagnostycznymi od innych krajów OECD (pyt.9.3).

Niektórzy eksperci prognozowali, nieznacznie niższy procentowy udział ze względu na słabszy rozwój mHealth w Polsce.

Pytanie 9.5. Prognozowany procentowy udział medycznych portali społecznościowych posiadających funkcjonalności SWD lub rekomenderów medycznych

Tabela 3.64. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.5

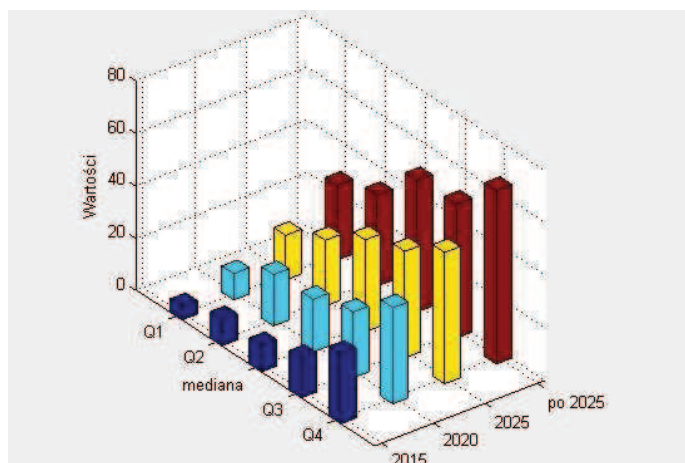
Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,094	16,125	26,344	37,813
Odchylenie standardowe:	7,698	11,012	16,449	20,825
Mediana:	5	10	27,5	37,5
1. Kwartyl (q1):	3	5	5	10
3. Kwartyl (q3):	15	30	45	60
q3/q1:	5	6	9	6
q3-q1:	12	25	40	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,414	17,007	26,711	39,933
Odchylenie standardowe:	7,836	11,098	16,177	20,248
Mediana:	10	20	30	45
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	50	60
q3/q1:	6,67	6	5	3
q3-q1:	17	25	40	40

Eksperti przewidują, że udział medycznych portali społecznościowych posiadających funkcjonalności SWD lub rekomendery medyczne będzie wzrastał, przede wszystkim ze względu na szybkość takich usług, łatwość dostępu i prawdopodobnie mniejsze koszty. Respondenci wyrażali obawy dotyczące jakości tego rodzaju usług.

Przykładowy komentarz respondenta:

„Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu rozwoju, kiedy tego typu rozwiązania zaczną pojawiać się w nielicznych portalach, pozostałe będą zmuszone do wprowadzenia tego typu rozwiązania aby -utrzymać się na rynku. Zainteresowanie ze

strony branży medycznej (np. firm farmaceutycznych) będzie ogromne, więc przewiduję, że zostaną przeznaczone znaczne środki na badania i rozwój tej grupy produktów.”



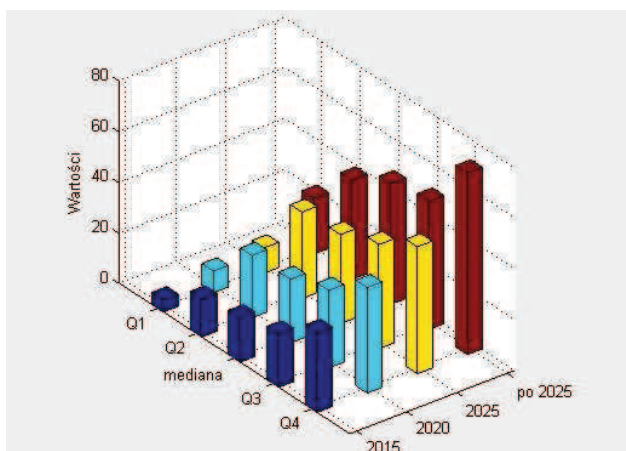
Rysunek 3.21. Ilustracja wyników dla pytania 9.5. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział medycznych portali społecznościowych posiadających funkcjonalności SWD lub rekomenderów medycznych do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 9.6. Prognozowany procentowy udział medycznych SWD stosujących metody analizy wielokryterialnej (oprócz prostych metod skoringowych)

Tabela 3.65. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.6

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Charakterystyka statystyczna					
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	13,188	18,281	25,781	34,688	
Odchylenie standardowe:	9,163	10,774	13,091	15,285	
Mediana:	10	15	20	30	
1. Kwartył (q1):	5	5	10	15	

3. Kwartyl (q3):	20	25	35	50
q3/q1:	4	5	3,5	3,33
q3-q1:	15	20	25	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	14,345	19,007	27,447	36,838
Odchylenie standardowe:	9,455	11,718	13,775	15,104
Mediana:	15	15	30	35
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	30	35	40	55
q3/q1:	6	7	4	3,67
q3-q1:	25	30	30	40



Rysunek 3.22. Ilustracja wyników dla pytania 9.6. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział medycznych SWD stosujących metody analizy wielokryterialnej (oprócz prostych metod skoringowych) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta na temat medycznych SWD stosujących metody analizy wielokryterialnej:

„Z uwagi na rosnący stopień komplikacji problemów, z którymi muszą radzić sobie SWD, przewiduję, że metody analizy wielokryterialnej zyskają na znaczeniu.”

Pytanie 9.7. Prognozowane łączne przychody producentów medycznych SWD i operatorów mobilnych SWD w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do 2012 (bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.66. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.7

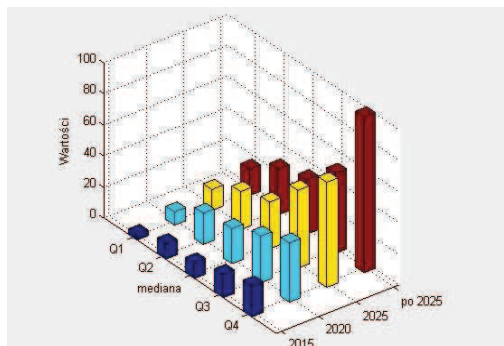
Kod pytania:	P1	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	114,547	131,768	153,351	169,36
Średni wzrost r/r w %:	4,63	2,84	3,08	2,01
Odchylenie standardowe:	5,8	12,2	18,3	24,9
Mediana:	110	130	150	160
1. Kwartyl (q1):	105	110	118	120
3. Kwartyl (q3):	120	145	180	210
q3/q1:	1,14	1,32	1,53	1,75
q3-q1:	15	35	62	90
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	115,675	135,196	151,057	170,295
Średni wzrost r/r w %:	4,97	3,17	2,24	2,43
Odchylenie standardowe:	6,2	4,5	14,0	25,3
Mediana:	110	130	150	160
1. Kwartyl (q1):	105	110	120	125
3. Kwartyl (q3):	120	145	185	200
q3/q1:	1,14	1,32	1,54	1,6
q3-q1:	15	35	65	75

Eksperti byli zgodni, że łączne procentowe przychody producentów medycznych SWD i mobilnych operatorów mobilnych SWD będą rosły. Będzie to spowodowane bardzo dynamicznym rozwojem rynku mobile health, coraz większą popularnością i dostępnością nowych technologii.

Przykładowy komentarz respondenta:

„Rynek mobile health będzie się bardzo dynamicznie rozwijał, co pociągnie za sobą bardzo dynamiczny wzrost przychodów producentów i operatorów oprogramo-

wania. Uważam, że do 2025 roku przychód zwiększy się dwukrotnie, a do 2030 roku może zwiększyć się nawet trzykrotnie.”



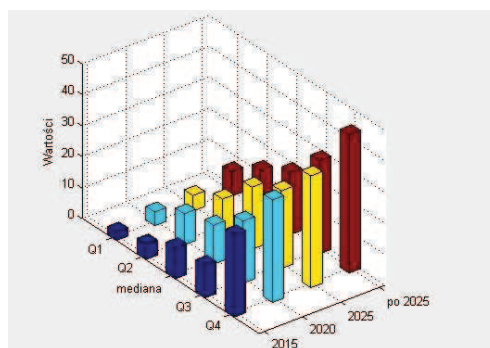
Rysunek 3.23. Ilustracja wyników dla pytania 9.7. Na osi pionowej oznaczono prognozowane procentowe łączne przychody producentów medycznych SWD i operatorów mobilnych SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 9.8. Prognoza udziału przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach z systemów mHealth (w %)

Tabela 3.67. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.8

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna				
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,281	13,25	15,969	19,844
Odchylenie standardowe:	7,248	10,255	12,096	13,607
Mediana:	5	10	10	15
1. Kwartyl (q1):	2	3	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	25	25	30
q3/q1:	5	8,33	5	3
q3-q1:	8	22	20	20

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	8,933	14,69	16,353	21,408
Odchylenie standardowe:	7,399	10,644	12,142	14,005
Mediana:	5	10	10	15
1. Kwartyl (q1):	2	5	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	25	30	40
q3/q1:	5	5	6	4
q3-q1:	8	20	25	30



Rysunek 3.24. Ilustracja wyników dla pytania 9.8. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy udział przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach z systemów mHealth do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti prognozowali wzrost udziału łącznych przychodów operatorów telefonii mobilnej w przychodach systemów mHealth, jednak część respondentów uważała, że sam udział nie będzie zbyt duży, gdyż operatorzy czerpią zyski głównie z innych źródeł takich jak: sprzedaż telefonów, usługi głosowe, usługi dostępu do Internetu. Część respondentów była przeciwnego zdania, argumentując ten proces tym, że użytkownicy będą korzystać z systemów mHealth wykorzystując w tym celu głównie urządzenia mobilne.

Pytanie 9.9. Nowe zastosowania systemów mHealth na świecie i w Polsce jako prawdopodobieństwo pojawienia się prototypu urządzenia, który pomyślnie przeszedł próby kliniczne, powszechnie dostępnej oferty na rynku usług medycznych w danym roku – narastająco

W tabeli poniżej podano ilość respondentów wskazujących stan danej funkcjonalności systemów mHealth, wymienionej w opisie wiersza, w

poszczególnych latach. Osiągnięcie poziomu usługi oznacza opuszczenie poziomu prototypu, zgodnie z definicją poziomów technologicznych, podanych w Dodatku. Poziom prototypu lub usługi w świecie („świat”) oznacza wskazanie na osiągnięcie tego poziomu w dowolnym kraju świata.

Tabela 3.68. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.9

Funkcjonalność:	Specyfikacja	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
a) sygnalizacja zakażeń wirusowych - wirusy grypy i paragrypy, inne infekcje górnych dróg oddechowych	Liczba odpowiedzi: Świat -prototyp	31	21	6	3
	Liczba odpowiedzi: Świat- usługa	1	16	19	8
	Liczba odpowiedzi: Polska -usługa	0	0	10	22
b) sygnalizacja obecności drobnoustrojów wywołujących grzybice	Liczba odpowiedzi: Świat -prototyp	25	9	9	4
	Liczba odpowiedzi: Świat- usługa	5	21	15	10
	Liczba odpowiedzi: Polska -usługa	0	5	12	19
c) sygnalizacja zakażeń bakteryjnych - chlamydie	Liczba odpowiedzi: Świat -prototyp	24	26	15	7
	Liczba odpowiedzi: Świat- usługa	1	6	15	9
	Liczba odpowiedzi: Polska -usługa	3	3	7	19

Ekspertcy mieli podzielone zdania na temat powstania prototypów urządzenia posiadającego wskazane w powyższej tabeli funkcjonalności, co jest widoczne w poniższych, przykładowych komentarzach:

„Uważam, że wszystkie wspomniane urządzenia mogą pojawić się niemal w -tym samym momencie mianowicie około 2025 roku. Przez najbliższe lata będą się ukazywać kolejne prototypy, które będą dokładniej testowane. Gdy pierwsze takie urządzenia będą dostępne na świecie, kwestią czasu będzie pojawienie się ich w Polsce. Zakładam, 5-letnie opóźnienie wprowadzenia takich rozwiązań. mogą się u nas pojawić.”

„Istnieją już systemy, które w ograniczonym stopniu realizują wspomnianą funkcjonalność dlatego sądzę, że konkretne rozwiązania pojawią się w najbliższym czasie”.

„Wykrywanie zakażeń wirusowych jest o wiele trudniejsze niż bakteryjnych albo grzybiczych. Spowodowane jest to bardzo małym rozmiarem wirusów i brakiem możliwości ich szybkiego i prostego wykrywania.”

„Sądzę, że rozwój takich systemów to kwestia bardzo odległa, zważając na stopień ich skomplikowania, a także niezbędne wymagania, które muszą zostać spełnione, takie jak np. próby kliniczne. Skomplikowaną kwestią będzie także powszechny dostęp do tego typu systemów, gdyż oznaczałoby to stosunkowo niewielkie koszty nabycia.”

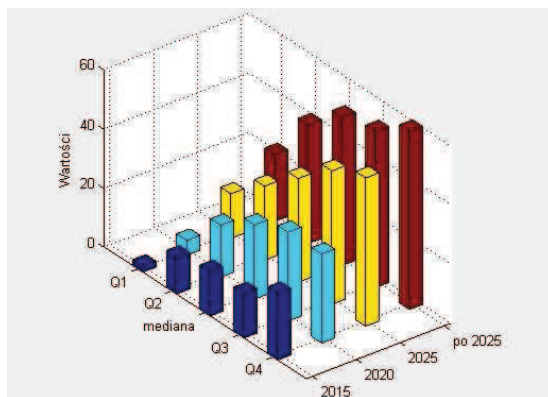
Pytanie 9.10. Korzystanie z systemów mHealth stanie się obowiązkowym elementem profilaktyki (podobnie jak szczepienia), wymaganym i dofinansowanym przez powszechne systemy ubezpieczeń zdrowotnych

Pytanie 9.10a. Korzystanie z systemów mHealth stanie się obowiązkowym elementem profilaktyki (podobnie jak szczepienia), wymaganym i dofinansowanym przez powszechne systemy ubezpieczeń zdrowotnych w krajach OECD (najbardziej zaawansowanych w rozwoju mHealth)

Tabela 3.69. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.10a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,091	17,333	27,424	40
Odchylenie standardowe:	7,2	11,884	16,101	21,373
Mediana:	5	10	20	40
1. Kwartył (q1):	0	5	10	15
3. Kwartył (q3):	15	30	45	60
q3/q1:	-	6	4,5	4
q3-q1:	15	25	35	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,791	20,305	31,897	44,552
Odchylenie standardowe:	7,598	11,433	16,041	20,292
Mediana:	5	20	30	45
1. Kwartył (q1):	0	5	10	20
3. Kwartył (q3):	20	30	50	60
q3/q1:	-	6	5	3
q3-q1:	20	25	40	40

Znaczna część respondentów uważała, że wzrost korzystania z systemów mHealth, jako obowiązkowego elementu profilaktyki w krajach OECD, może nie być zbyt duży ze względu na sprzeciw społeczny dotyczący obowiązkowości. Bardziej prawdopodobny będzie duży wzrost oparty na dobrowolnym korzystaniu z takich usług.



Rysunek 3.25. Ilustracja wyników dla pytania 9.10a. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy wzrost korzystania z systemów mHealth jako obowiązkowego elementu profilaktyki w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów:

„Uważam, że społeczeństwa nie zgodzą się na wprowadzenie obowiązkowej profilaktyki - bardziej prawdopodobne wydają się systemy o użytkowaniu dobrowolnym.”

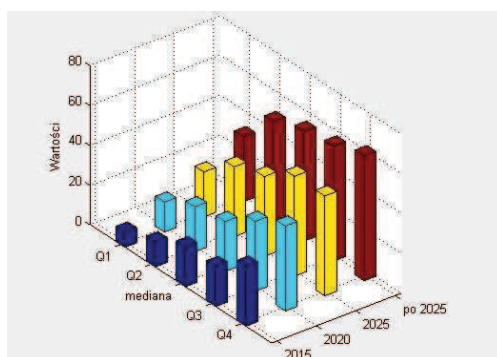
„Jest to prosty i najbardziej bezpośredni sposób profilaktyki medycznej. Nie wymaga wielkiego zaangażowania lekarzy, dużo czynności pacjent wykonuje samodzielnie. Dlatego uważam, że choć teraz jest to dopiero wdrażane, należy to kontynuować i zrobić z tego standard.”

Pytanie 9.10b. Korzystanie z systemów mHealth stanie się obowiązkowym elementem profilaktyki (podobnie jak szczepienia), wymaganym i dofinansowanym przez powszechne systemy ubezpieczeń zdrowotnych w Unii Europejskiej

Tabela 3.70. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.10b

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	39	39	39	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	8,594	15,576	25,879	37,121	
Odchylenie standardowe:	9,825	13,185	16,172	22,203	

Mediana:	5	10	20	45
1. Kwartyl (q1):	0	2	5	10
3. Kwartyl (q3):	17,5	30	42,5	60
q3/q1:	-	15	8,5	6
q3-q1:	17,5	28	37,5	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,129	19,545	28,568	41,276
Odchylenie standardowe:	10,391	13,998	15,105	21,308
Mediana:	5	10	35	50
1. Kwartyl (q1):	0	2	5	10
3. Kwartyl (q3):	20	40	50	60
q3/q1:	-	20	10	6
q3-q1:	20	38	45	50



Rysunek 3.26. Ilustracja wyników dla pytania 9.10b. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy wzrost korzystania z systemów mHealth jako obowiązkowego elementu profilaktyki w Unii Europejskiej do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti prognozowali, że sytuacja dotycząca korzystania z systemów mHealth jako obowiązkowego elementu profilaktyki w Unii Europejskiej będzie bardzo zbliżona do sytuacji w krajach OECD (pyt.9.10a).

Pytanie 9.10c. Korzystanie z systemów mHealth stanie się obowiązkowym elementem profilaktyki (podobnie jak szczepienia), wymaganym i dofinansowanym przez powszechne systemy ubezpieczeń zdrowotnych w Polsce

Tabela 3.71. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.10c

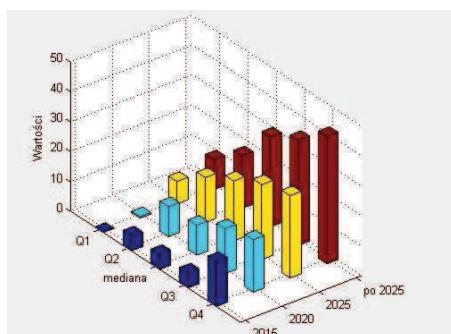
Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	3,063	6,625	11,182	23,667
Odchylenie standardowe:	3,209	7,613	10,695	17,61
Mediana:	1	4,5	5	15
1. Kwartył (q1):	0	0,5	2	5
3. Kwartył (q3):	5	10	17,5	40
q3/q1:	-	20	8,75	8
q3-q1:	5	9,5	15,5	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	3,186	7,878	12,719	26,45
Odchylenie standardowe:	3,371	8	11,102	17,866
Mediana:	1	5	10	15
1. Kwartył (q1):	0	0	3	10
3. Kwartył (q3):	5	10	25	40
q3/q1:	-	-	8,33	4
q3-q1:	5	10	22	30

Eksperti byli bardziej sceptyczni w kwestii wzrostu korzystania z systemów mHealth jako obowiązkowego elementu profilaktyki Polsce. Ich zdaniem głównym problemem jest brak środków finansowych w polskiej służbie zdrowia.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Przy aktualnych brakach finansowych polskiej służby zdrowia, wprowadzenie takiego programu w najbliższym czasie wydaje mi się niemożliwe.”

„Główną przeszkodą są braki środków finansowych oraz możliwe sprzeciwy z powodu obowiązkowości.”



Rysunek 3.27. Ilustracja wyników dla pytania 9.10c. Na osi pionowej oznaczono prognozowany procentowy wzrost korzystania z systemów mHealth jako obowiązkowego elementu profilaktyki w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

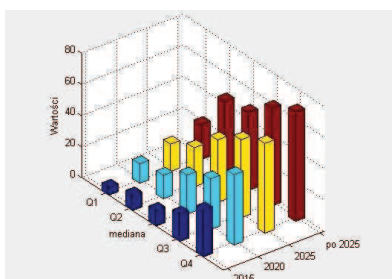
Pytanie 9.11. Powstanie powszechna "chmura medyczna" oparta na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordecie Pacjenta

Pytanie 9.11a. Powstanie powszechna "chmura medyczna" oparta na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordecie Pacjenta w krajach OECD (najbardziej zaawansowane w rozwoju mHealth)

Tabela 3.72. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.11a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	13,273	23,97	36,667	49,242
Odchylenie standardowe:	11	14,574	18,591	21,616
Mediana:	10	20	40	50
1. Kwartył (q1):	2,75	10	15	18,75
3. Kwartył (q3):	20	36,25	50	70
q3/q1:	7,27	3,63	3,33	3,73
q3-q1:	17,25	26,25	35	51,25

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,896	25,013	36,743	49,47
Odchylenie standardowe:	11,079	14,519	18,37	21,619
Mediana:	15	30	40	55
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	30	40	50	70
q3/q1:	6	4	3,33	2,8
q3-q1:	25	30	35	45



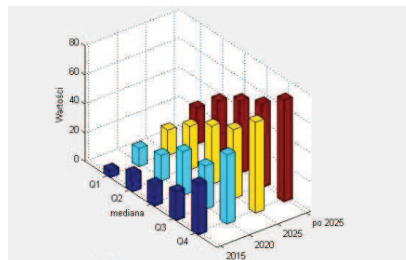
Rysunek 3.28. Ilustracja wyników dla pytania 9.11a. Na osi pionowej oznaczono prognozowane prawdopodobieństwo powstania powszechnej "chmura medycznej" opartej na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordzie Pacjenta w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 9.11b. Powstanie powszechna "chmura medyczna" oparta na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordzie Pacjenta w Unii Europejskiej

Tabela 3.73. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.11a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna		38	39	39	39
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:		38	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	14,5	23,939	35,545	46,515	
Odchylenie standardowe:	12,823	15,578	19,135	19,44	

Mediana:	10	20	40	50
1. Kwartyl (q1):	2	8,75	13,75	18,75
3. Kwartyl (q3):	25	41,25	51,25	70
q3/q1:	12,5	4,71	3,73	3,73
q3-q1:	23	32,5	37,5	51,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,875	25,553	37,772	48,103
Odchylenie standardowe:	12,926	15,351	18,69	18,998
Mediana:	15	30	45	55
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	35	50	60	70
q3/q1:	7	5	4	3,5
q3-q1:	30	40	45	50



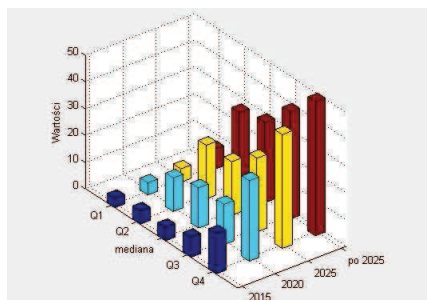
Rysunek 3.29. Ilustracja wyników dla pytania 9.11b. Na osi pionowej oznaczono prognozowane prawdopodobieństwo powstania powszechnej "chmura medycznej" opartej na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordzie Pacjenta w Unii Europejskiej do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 9.11c. W Unii Europejskiej powstanie powszechna "chmura medyczna" oparta na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordzie Pacjenta

Tabela 3.74. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 9.11c

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	39	39

Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,25	14,156	23,545	32,242
Odchylenie standardowe:	6,706	10,85	15,368	19,296
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	0	2,5	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	27,5	45	51,25
q3/q1:	-	11	9	5,13
q3-q1:	10	25	40	41,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,383	16,109	25,176	34,436
Odchylenie standardowe:	6,963	11,102	14,757	18,541
Mediana:	5	15	25	35
1. Kwartyl (q1):	0	4	5	10
3. Kwartyl (q3):	15	30	45	55
q3/q1:	-	7,5	9	5,5
q3-q1:	15	26	40	45



Rysunek 3.30. Ilustracja wyników dla pytania 9.11c. Na osi pionowej oznaczono prognozowane prawdopodobieństwo powstania powszechnej "chmura medycznej" opartej na interoperacyjności oprogramowania mHealth i Elektronicznym Rekordzie Pacjenta w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 9.12. Najważniejsze problemy i bariery rozwoju systemów mHealth (mobilne systemy diagnostyczno-terapeutyczne) do roku 2025. W kolumnie odpowiadającej prawdopodobnemu terminowi wystąpienia problemu/bariery proszę podać (hasłowe) określenie jego nasilenia, prognozowany wpływ na rozwój mHealth i komentarz, a w kolumnie "uwagi" bardziej szczegółowy opis problemu

Wartości pola wyboru „Wpływ” w pytaniu 9.12:

- bardzo istotne,
- istotne,
- średnio istotne,
- nieistotne,
- trudno określić.

Tabela 3.75. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 9.12

Specyfikacja problemu	Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ
a) wzrastające zagrożenie dla danych medycznych przekazywanych w systemach mHealth związane z rozwojem rynku tych danych	Wyciek prywatnych danych z baz mHealth	bardzo istotne	Wyciek prywatnych danych z baz mHealth;	istotne	Wyciek prywatnych danych z baz mHealth	średnio istotne	Wyciek prywatnych danych z baz mHealth	średnio istotne
	Brak bezpieczeństwa danych	bardzo istotne	Handel danymi	bardzo istotne	Wspólna baza danych	bardzo istotne	Dalsze problemy z wyciekiem danych	bardzo istotne
	Ataki hackerskie	bardzo istotne	Ataki hackerskie	bardzo istotne	Ataki hackerskie	bardzo istotne	Ataki hackerskie	bardzo istotne
b) bariery prawne związane z dopuszczalnością automatycznej diagnostyki i rekomendacji podjęcia terapii bez bezpośredniego udziału personelu medycznego	Brak prawnej możliwości dopuszczenia	bardzo istotne	Projekty ustaw regulujących	bardzo istotne	Testowe wprowadzenia ustaw	istotne	Kolejne wprowadzenia	średnio istotne
	Problemy związane z wiarygodnością recept lub zwolnień lekarskich	bardzo istotne	Problemy związane z wiarygodnością recept lub zwolnień lekarskich	bardzo istotne	Problemy związane z wiarygodnością recept lub zwolnień lekarskich	bardzo istotne	Problemy związane z wiarygodnością recept lub zwolnień lekarskich	bardzo istotne

	Rozmyta odpowie- dzialność	bardzo istotne	Rozmyta odpowie- dzialność	bardzo istotne	Rozmyta odpowie- dzialność	istotne	Rozmyta odpowie- dzialność	istotne
--	----------------------------------	-------------------	----------------------------------	-------------------	----------------------------------	---------	----------------------------------	---------

Eksperti byli zgodni, że najważniejsze problemy i bariery rozwoju systemów mHealth dotyczące wzrastających zagrożeń dla danych medycznych przekazywanych w systemach mHealth będą dotyczyć odpowiedniego zabezpieczenia danych medycznych przed wyciekiem i udostępnieniem osobom niepowołanym.

Pytanie 9.13. Najważniejsze problemy i bariery rozwoju medycznych SWD, z włączeniem systemów diagnostycznych i medycznych baz wiedzy, do roku 2025. W kolumnie odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu terminowi wystąpienia problemu/bariery proszę podać (hasłowe) określenie jego nasilenia, prognozowany wpływ na rozwój medycznych SWD i komentarz, a w kolumnie "uwagi" komentarze i bardziej szczegółowy opis problemu

Wartości pola wyboru „Wpływ” w pytaniu 9.13

- bardzo istotne,
- istotne,
- średnio istotne,
- nieistotne,
- trudno określić.

Tabela 3.76. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 9.12

Specyfikacja problemu	Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ
a) obawy pracowników służby zdrowia związane z możliwością zastąpienia personelu medycznego przez automatyczne systemy diagnostyczno-terapeutyczne	Szkodliwość technologii	bardzo istotne	Obawy o zakres obowiązków	istotne	Obawy o utratę pracy	istotne	Utraty pracy	istotne
	Redukcja miejsc pracy	nie-istotne	Redukcja miejsc pracy	średnio istotne	Redukcja miejsc pracy	średnio istotne	Redukcja miejsc pracy	istotne
b) słabsza kontrola chorób społecznych w przypadku rzadszego kontaktu pacjentów z personelem medycznym	Słabsza diagnoza chorób psychicznych	średnio istotne	Słabsza diagnoza chorób psychicznych	średnio istotne	Słabsza diagnoza chorób psychicznych	istotne	Słabsza diagnoza chorób psychicznych	istotne
	Unikanie wizyt lekarskich	istotne	Unikanie wizyt lekarskich	istotne	Unikanie wizyt lekarskich	bardzo istotne	Unikanie wizyt lekarskich	bardzo istotne

c) niebezpieczeństwo niewłaściwego potraktowania nowych i najbardziej nietypowych przypadków medycznych, dla których brak odpowiednich danych w medycznych bazach wiedzy	Problemy z rozpoznawaniem chorób	bardzo istotne	Problemy automatyzmu	bardzo istotne	Podobieństwo chorób	bardzo istotne	System będzie tylko wsparciem dla lekarzy	bardzo istotne
	Mała liczba baz wiedzy o schorzeniach medycznych	bardzo istotne	Konieczność aktualizacji wiedzy o schorzeniach	bardzo istotne	Integracja różnych medycznych baz wiedzy	bardzo istotne	-	-

Teza 10. Nastąpi dalszy rozwój SWD w finansach

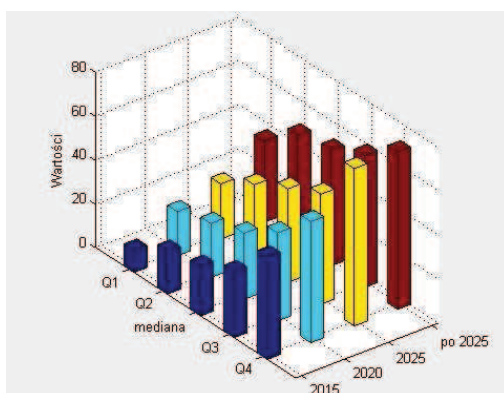
Ważnym problemem dotyczącym kierunków rozwoju systemów transakcyjnych w finansach jest możliwość i stopień zastąpienia decyzji podejmowanych przez brokerów przez automatyczne systemy transakcyjne. Do pozytywnego zastąpienia może dojść w przypadku, gdy automatyczne systemy transakcyjne wykażą swoją przewagę, mierzoną wielkością zysków, nad decyzjami podejmowanymi przez pracowników instytucji finansowych i pozostałych inwestorów. Trend ten podlega jednak wielu fluktuacjom, a jego przebieg zależy od wielu czynników, które ocenione zostaną przez ekspertów w kolejnej serii odpowiedzi.

Pytanie 10.1. Prognozowany udział decyzji inwestycyjnych podejmowanych przy pomocy SWD przez inwestorów w % (kraje OECD)

Tabela 3.77 .Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.1

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	17,576	25,212	37,121	49,242
Odchylenie standardowe:	13,331	14,73	16,554	22,923
Mediana:	10	20	40	50
1. Kwartyl (q1):	10	10	13,75	22,5
3. Kwartyl (q3):	22,5	40	50	71,25
q3/q1:	2,25	4	3,64	3,17
q3-q1:	12,5	30	36,25	48,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				

Średnia:	18,98	26,12	35,887	48,127
Odchylenie standardowe:	13,133	14,251	14,67	20,209
Mediana:	15	20	40	45
1. Kwartyl (q1):	10	15	20	30
3. Kwartyl (q3):	30	40	50	70
q3/q1:	3	2,67	2,5	2,33
q3-q1:	20	25	30	40



Rysunek 3.31. Ilustracja wyników dla pytania 10.1. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział decyzji inwestycyjnych podejmowanych przy pomocy SWD przez inwestorów w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti uważają, że już w stanie obecnym część decyzji inwestycyjnych jest podejmowana przy pomocy SWD i że liczba tych decyzji będzie wzrastać, lecz systemy takie nie będą w stanie zastąpić doświadczonych inwestorów

Przykładowe komentarze respondentów:

„Obecnie istnieją SWD wspierające decyzje inwestorów. Ich skuteczność jest zróżnicowana, jednak bardzo często propozycje takich systemów mogą być punktem wyjścia do decyzji podejmowanych przez doświadczonego brokera. Przewiduję, że popularność tego typu systemów będzie powoli wzrastać wśród brokerów i rozszerzy na osoby, które obecnie nie są przekonane do tego typu rozwiązań (m.in. dzięki zwiększającej się skuteczności przewidywań takich systemów).”

„Profesjonalni inwestorzy już obecnie w dużym stopniu polegają na narzędziach wspomagających podejmowanie decyzji. Przewiduję, że będzie rosło zainteresowanie tego typu rozwiązaniami również wśród drobnych inwestorów, co przełoży się na znaczny wzrost liczby użytkowników.”

Pytanie 10.2. Prognozowany udział decyzji inwestycyjnych podejmowanych przy pomocy SWD przez inwestorów w % (Polska)

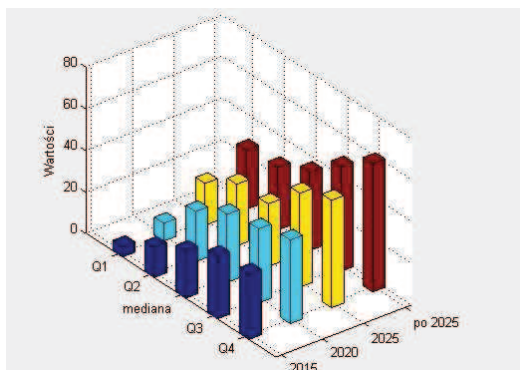
Tabela 3.78. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.2

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,182	18,727	28,182	38,121
Odchylenie standardowe:	11,776	14,222	15,2	23,423
Mediana:	10	15	25	35
1. Kwartyl (q1):	1,75	4	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	31,25	46,25	61,25
q3/q1:	11,43	7,81	4,63	6,13
q3-q1:	18,25	27,25	36,25	51,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	13,678	19,875	29,827	40,871
Odchylenie standardowe:	11,632	13,563	13,998	22,193
Mediana:	10	20	25	35
1. Kwartyl (q1):	5	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	20	35	45	60
q3/q1:	4	7	4,5	4
q3-q1:	15	30	35	45

Zdania ekspertów w kwestii procentowego wzrostu udziału decyzji inwestycyjnych w Polsce były podzielone. Część respondentów uważała, że sytuacja będzie odzwierciedlać sytuację na świecie, a część sugerowała wolniejszy wzrost w porównaniu do globalnej tendencji.

Przykładowy komentarz respondenta:

„Wydaje się, że w Polsce znacznie mniejszy odsetek inwestorów będzie zainteresowany stosowaniem finansowych SWD. Głównym czynnikiem decydującym o ich użyciu będzie doświadczenie inwestora oraz kwota inwestycji.”



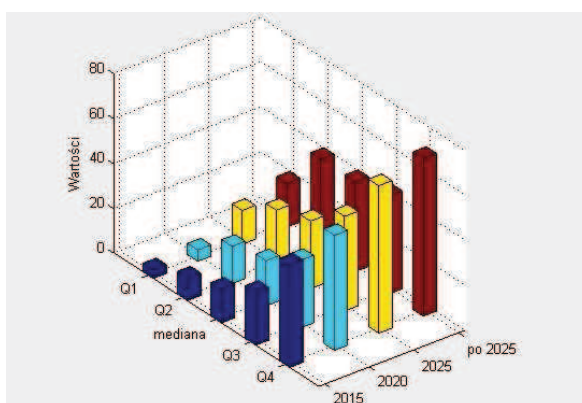
Rysunek 3.32. Ilustracja wyników dla pytania 10.2. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział decyzji inwestycyjnych podejmowanych przy pomocy SWD przez inwestorów w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 10.3. Prognozowany udział decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych w % (kraje OECD)

Tabela 3.79. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.3

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	pozytywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	15,938	23,375	31,875	40,938	
Odchylenie standardowe:	10,707	14,441	16,424	20,831	
Mediana:	10	17,5	25	30	
1. Kwartyl (q1):	4	5	10	20	
3. Kwartyl (q3):	30	50	60	65	
q3/q1:	7,5	10	6	3,25	
q3-q1:	26	45	50	45	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					

Średnia:	14,369	20,884	29,813	41,339
Odchylenie standardowe:	8,888	12,469	14,452	19,42
Mediana:	10	20	25	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	30	50	60	65
q3/q1:	6	5	4	2,6
q3-q1:	25	40	45	40



Rysunek 3.33. Ilustracja wyników dla pytania 10.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti prognozują mniejszy wzrost udziału decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych w krajach OECD ze względu na mniejszą możliwość automatyzacji takich rynków.

Przykładowy komentarz:

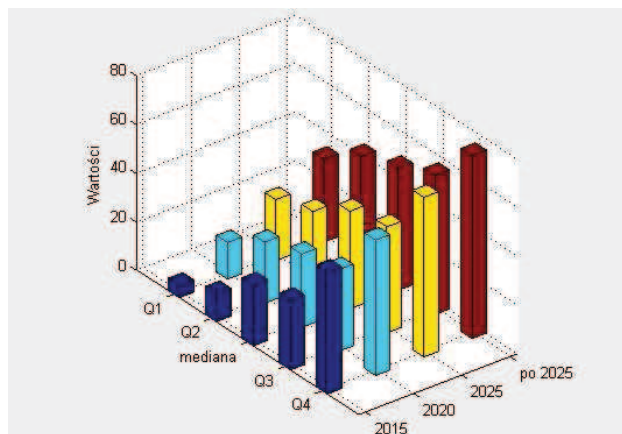
„Rozwój systemów decyzyjnych na rynkach formalnych przypuszczalnie będzie niższy ze względu na mniejszą podatność tych rynków na informatyzację.”

Pytanie 10.4. Prognozowany udział decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych w % (Polska)

Tabela 3.80. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.4

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,031	13,781	20,25	30,781
Odchylenie standardowe:	8,754	10,39	13,45	16,745
Mediana:	5	10	20	27,5
1. Kwartyl (q1):	1	2	5	10
3. Kwartyl (q3):	15	20	30	50
q3/q1:	15	10	6	5
q3-q1:	14	18	25	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,443	13,993	19,976	29,659
Odchylenie standardowe:	8,911	9,028	12,596	14,828
Mediana:	5	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	4	10	15
3. Kwartyl (q3):	20	25	30	50
q3/q1:	10	6,25	3	3,33
q3-q1:	18	21	20	35

Znaczna część respondentów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem procentowego udziału decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych od krajów OECD (pyt.10.3). Niektórzy uważali, że wzrost będzie na podobnym poziomie ale z lekkim opóźnieniem w stosunku do innych krajów.



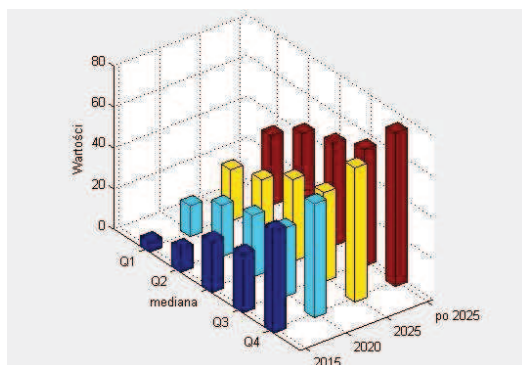
Rysunek 3.34. Ilustracja wyników dla pytania 10.3. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział decyzji inwestycyjnych na rynkach formalnych podejmowanych przy pomocy automatycznych systemów decyzyjnych w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 10.5. Prognozowany procentowy udział dużych (niespełniających definicji MŚP) przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD (kraje OECD)

Tabela 3.81. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.5

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	24,531	34,219	46,094	56,719	
Odchylenie standardowe:	16,779	18,262	19,118	19,773	
Mediana:	20	30	40	60	
1. Kwartyl (q1):	10	15	20	25	
3. Kwartyl (q3):	40	55	70	80	
q3/q1:	4	3,67	3,5	3,2	
q3-q1:	30	40	50	55	

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	23,981	32,951	42,508	54,633
Odchylenie standardowe:	15,888	17,378	17,193	19,11
Mediana:	20	30	40	50
1. Kwartyl (q1):	10	15	25	35
3. Kwartyl (q3):	40	55	65	75
q3/q1:	4	3,67	2,6	2,14
q3-q1:	30	40	40	40



Rysunek 3.35. Ilustracja wyników dla pytania 10.5. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział dużych (niepełniających definicji MŚP) przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat udziału dużych przedsiębiorstw korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD w krajach OECD:

„Duże przedsiębiorstwa na pewno już obecnie korzystają z systemów zarządzania ryzykiem. Rozpowszechnianie się systemów SWD spowoduje wzrost wykorzystania tych właśnie wprowadzanych funkcjonalności, ze względu na ich większą skuteczność niż tradycyjnych systemów ERkM.”

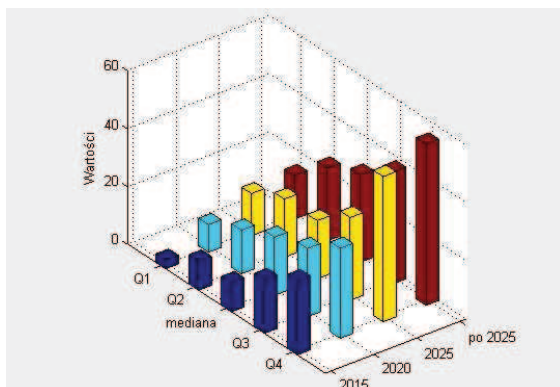
„Duże przedsiębiorstwa dysponują dużymi budżetami, które pozwalają na nabycie tego typu systemów. Ponadto obroty dużych firm, a w związku z tym i ryzyko są większe niż w przypadku firm małych, dlatego większy stopień wspomagania się automatycznymi systemami jest tym bardziej uzasadniony. Sądzę, że procentowy udział firm korzystających z tego typu rozwiązań nie będzie się zmieniał, choć liczbowo może nastąpić pewien wzrost.”

Pytanie 10.6. Prognozowany procentowy udział MŚP przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD (kraje OECD)

Tabela 3.82. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.6

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,969	20,469	29,375	40
Odchylenie standardowe:	7,971	9,462	9,723	16,125
Mediana:	10	20	30	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	20
3. Kwartyl (q3):	20	25	40	60
q3/q1:	4	2,5	2	3
q3-q1:	15	15	20	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,782	19,547	26,403	36,873
Odchylenie standardowe:	7,679	8,362	8,517	15,705
Mediana:	10	20	25	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	20
3. Kwartyl (q3):	20	25	35	50
q3/q1:	4	2,5	1,75	2,5
q3-q1:	15	15	15	30

Eksperti udzielający odpowiedzi na pytanie 10.6 prognozowali na ogół, że udział MŚP (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD nie będzie na tak wysokim poziomie, jak w przypadku dużych przedsiębiorstw (pyt. 10.5) ze względu na wysokie koszty i jednocześnie mniejsze możliwości finansowe małych i średnich firm. W komentarzach nie różnicowano sytuacji pod tym względem w Polsce i w innych krajach OECD.



Rysunek 3.36. Ilustracja wyników dla pytania 10.6. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział MŚP przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartył). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

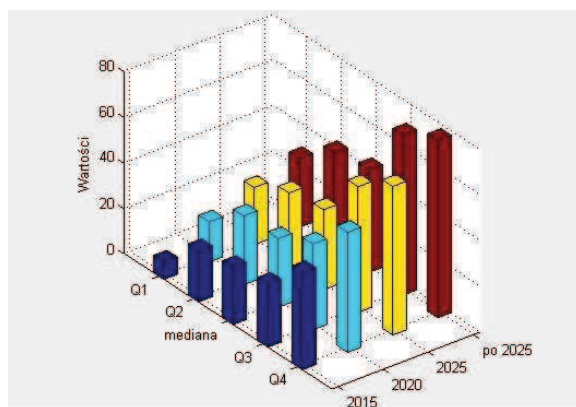
„Przedsiębiorstwa z sektora MŚP ze względu na ograniczony budżet nie będą przeznaczać środków na nowinki zawarte w dużych systemach, jak i na same duże systemy do zarządzania przedsiębiorstwami. Odsetek firm korzystających z zaawansowanych systemów jest niewielki. Będzie on rósł tylko w przypadku, gdy systemy z funkcjonalnościami SWD będą małe, lekkie i tanie. Mam nadzieję, że takie systemy będą powstawały.”

Pytanie 10.7. Prognozowany procentowy udział dużych (niespełniających definicji MŚP) przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD (Polska)

Tabela 3.83. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.7

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna				
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	21,125	30,781	45,938	56,563
Odchylenie standardowe:	13,65	15,547	22,111	24,084

Mediana:	20	30	40	52,5
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	27,5
3. Kwartyl (q3):	37,5	45	70	85
q3/q1:	7,5	4,5	3,5	3,09
q3-q1:	32,5	35	50	57,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	21,787	30,639	42,193	51,927
Odchylenie standardowe:	13,178	15,024	20,208	22,351
Mediana:	20	30	35	40
1. Kwartyl (q1):	10	15	20	30
3. Kwartyl (q3):	30	45	65	80
q3/q1:	3	3	3,25	2,67
q3-q1:	20	30	45	50



Rysunek 3.37. Ilustracja wyników dla pytania 10.7. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział dużych (niepełniających definicji MŚP) przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD w Polsce do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część ekspertów przewidywała, że Polska nie będzie odbiegać pod względem procentowego udziału dużych (niepełniających definicji MŚP) przedsiębiorstw

(wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD od krajów OECD.

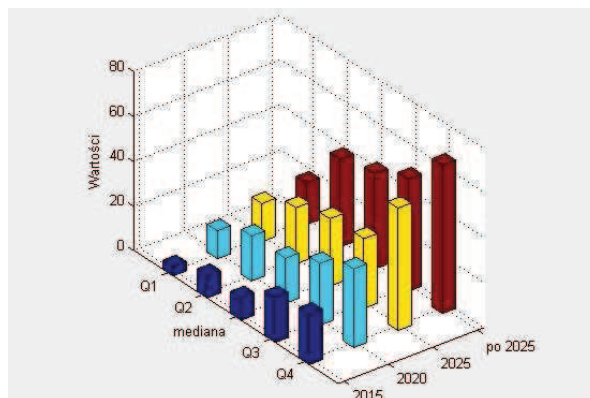
Przykładowy komentarz respondenta:

„Sytuacja w Polsce w przypadku dużych przedsiębiorstw i korzystania przez nich z systemów ERkM z funkcjonalnością SWD będzie wyglądała podobnie jak w przypadku pozostałych krajów członkowskich OECD, jednak odsetek przedsiębiorstw korzystających z nich będzie o ok. 5 punktów procentowych niższy.”

Pytanie 10.8. Prognozowany procentowy udział MŚP przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD (Polska)

Tabela 3.84. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.8

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	10,938	17,5	26,97	39,091
Odchylenie standardowe:	7,815	11,224	14,286	17,672
Mediana:	10	17,5	25	35
1. Kwartyl (q1):	2	5	13,75	20
3. Kwartyl (q3):	20	25	40	60
q3/q1:	10	5	2,91	3
q3-q1:	18	20	26,25	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,144	16,91	25,529	36,851
Odchylenie standardowe:	7,441	9,851	12,905	16,08
Mediana:	10	15	25	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	25	30	50
q3/q1:	6,67	5	2	2,5
q3-q1:	17	20	15	30



Rysunek 3.38. Ilustracja wyników dla pytania 10.5. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział MŚP przedsiębiorstw (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartył). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

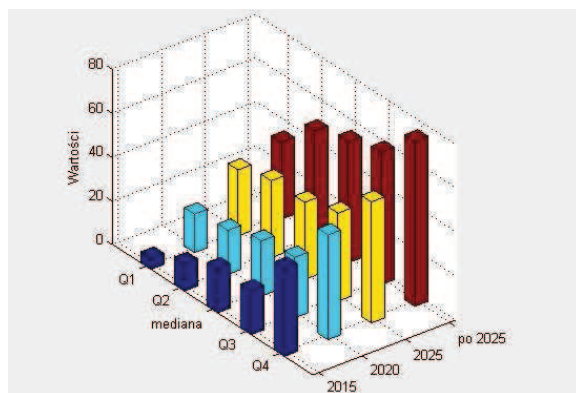
Znaczna część respondentów przewidywała, że w Polsce procentowy udział MŚP (wszystkie branże) korzystających z systemów zarządzania ryzykiem (ERkM) z funkcjonalnościami SWD będzie nieznacznie niższy od krajów OECD.

Pytanie 10.9. Prognozowane łączne przychody producentów finansowych SWD w cenach stałych, zmiana w % w stosunku do 2012 (świat, bez uwzględniania inflacji))

Tabela 3.85. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 10.9

Kod pytania:	P1	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	114,964	131,086	151,427	172,061
Średni wzrost r/r w %:	4,76	2,66	2,93	2,59
Odchylenie standardowe:	4,1	10,2	18,4	24,7
Mediana:	115	125	140	157,5

1. Kwartyl (q1):	105	112,5	125	127,5
3. Kwartyl (q3):	120	147,5	177,5	197,5
q3/q1:	1,14	1,31	1,42	1,55
q3-q1:	15	35	52,5	70
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	113,912	128,998	142,561	159,533
Średni wzrost r/r w %:	4,44	2,52	2,02	2,28
Odchylenie standardowe:	4,1	9,8	13,2	18,1
Mediana:	115	120	135	155
1. Kwartyl (q1):	110	115	125	135
3. Kwartyl (q3):	120	140	160	180
q3/q1:	1,09	1,22	1,28	1,33
q3-q1:	10	25	35	45



Rysunek 3.39. Ilustracja wyników dla pytania 10.5. Na osi pionowej oznaczono procentowe prognozowane łączne przychody producentów finansowych SWD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia nie uwzględniają współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

„Rynek ten nie będzie się rozszerzał (liczba użytkowników nie będzie się znacząco zwiększała), ale będzie następował wzrost złożoności systemów i pewności przewidywań, co będzie zwiększało wartość systemów i przychody ich producentów.”

Pytanie 10.10. Nowe funkcjonalności i zastosowania SWD w finansach**Tabela 3.86. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 10.10**

Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Eksploracja danych w celu uzyskania lepszego obrazu klienta	Sieci neuronowe w przeszukiwaniu baz danych	Automatyczne podejmowanie decyzji inwestycyjnych	Zastosowanie komputerów kwantowych - możliwość przetwarzania większej ilości danych
Wsparcie SWD w inwestycjach	SWD przewidujące przyszłość krótkoterminową w oparciu o optymalne inwestycje	Inwestycyjne SWD zdolne do przewidywania odległej przyszłości	Pełne zarządzanie inwestycjami w oparciu o dane z systemów SWD
Rozszerzenie działania systemów na nowo powstające produkty finansowe na przestrzeni lat	Dopasowanie do zmieniającej specyfiki rynków	Tworzenie strategii dla poszczególnych produktów i uwzględnienie ich przy ciągłych fluktuacjach	Rozwój dotychczasowych funkcjonalności
Predykcja trendów	Analiza rynków, analiza ryzyka, zaawansowana predykcja trendów	Zaawansowane automaty inwestycyjne, monitorowanie rynków, autonomiczne decyzje finansowe	Całkowicie autonomiczne decyzje inwestycyjne, przewidywanie trendów na podstawie danych historycznych, monitorowanie sytuacji geopolitycznej, analiza ryzyka inwestycyjnego
Rozszerzanie działania systemu na nowe produkty finansowe.	Możliwości adaptacyjne SWD w finansach, generowanie strategii działania.	Tworzenie i wdrażanie strategii na zasadzie sterowaniem zakupu i sprzedaży.	Adaptacja i rozpoznawanie nastrojów na rynkach finansowych.
Automatyczne ostrzeganie przed bessą	Automatyczne informowanie o dobrym momencie zakupu/sprzedaży akcji	Pierwsze próby w pełni automatycznego inwestowania	Sztuczna inteligencja tworząca długoterminowe strategie
Dokładniejsze zarządzanie ryzykiem	Wydajniejsze przetwarzanie informacji z sieci	Automatyzacja podejmowania decyzji	Podejmowanie decyzji niemalże bez udziału człowieka

Pytanie 10.11. Najważniejsze problemy i bariery rozwoju SWD w finansach do roku 2025. Wzrastającemu udziałowi automatycznych transakcji towarzyszy wzrastająca zmienność parametrów rynku (a w efekcie wzrost rzędu niestacjonarności finansowych szeregów czasowych), co zmniejsza możliwość efektywnego stosowania metod prognostycznych. W kolumnie odpowiadającej najbardziej prawdopodobnemu terminowi wystąpienia problemu/bariery proszę podać jego skrócone (hasłowe) określenie, prognozowany wpływ na rozwój i zastosowania SWD w finansach i komentarz, a w kolumnie "Uwagi" bardziej szczegółowy opis problemu i dalsze uwagi

Wartości pola wyboru „Wpływ” w pytaniu 10.11

- bardzo istotne,
- istotne,
- średnio istotne,
- nieistotne,
- trudno określić.

Tabela 3.87. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 10.11

Stan w roku 2015		Stan w roku 2020		Stan w roku 2025		Dalszy rozwój do roku 2030	
Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ	Określenie	Wpływ
Zastosowanie transferów o niskiej entropii	bardzo istotne	Zastosowanie metod sieciowych układów nieliniowych	bardzo istotne	Personalizacja	bardzo istotne	Indywidualizacja	bardzo istotne
Błędy inwestycyjne	bardzo istotne	Ingerencja w rynek	istotne	Zmienność rynku	bardzo istotne	Ataki na systemy	bardzo istotne
Wdrażanie automatów grających na szeroką skalę	średnio istotne	-	-	Zwiększenie udziału automatów na rynkach finansowych	bardzo istotne	-	-

Teza 11. Perspektywy integracji baz wiedzy, systemów eksperckich i SWD

Dwa trendy związane z rozwojem globalnej sieci: rozwój wyszukiwarek internetowych oraz wzrastająca ilość treści w Internecie stanowią o wzrastającym udziale globalnej wiedzy dostępnej dla każdego użytkownika Internetu. Jednocześnie wzrasta ilość dostępnej nieprzetworzonej informacji, takiej jak sekwencje video z kamer internetowych, wypowiedzi na forach i w serwisach społecznościowych, czy repozytoria niezweryfikowanych utworów muzycznych, obrazów itp. Potencjalna dostępność tej informacji, której ilość przekracza możliwości percepcji i przetworzenia przez użytkowników Internetu powoduje powstanie wyzwań dla badaczy, projektantów i producentów software'u, a także dla osób odpowiedzialnych za hurtownie danych i repozytoria wiedzy. Już obecnie wszelkie liczące się publikacje naukowe publikowane są on-line, wkrótce wszystkie, lub prawie wszystkie stacje telewizyjne i radiowe dostępne będą w Internecie.

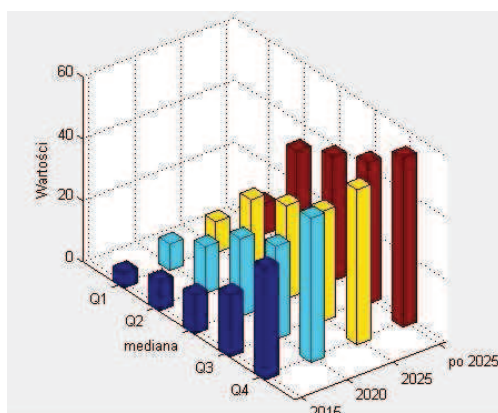
Pytanie 11.1. Prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci i powszechnie dostępnej poprzez przeglądarki i wyszukiwarki internetowe uznanej za reprezentatywną

Pytanie 11.1a. Prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach naukowych

Tabela 3.88. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.1a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	17,188	24,844	33,906	41,563
Odchylenie standardowe:	13,517	14,205	17,69	19,862
Mediana:	10	25	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	15
3. Kwartyl (q3):	25	40	50	50
q3/q1:	5	4	3,33	3,33
q3-q1:	20	30	35	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	19,371	27,464	39,966	46,821
Odchylenie standardowe:	14,641	14,039	17,938	19,816

Mediana:	20	30	35	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	30
3. Kwartyl (q3):	50	50	70	80
q3/q1:	10	5	3,5	2,67
q3-q1:	45	40	50	50



Rysunek 40. Ilustracja wyników dla pytania 11.1a Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach naukowych do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta na temat procentowego udziału informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach naukowych:

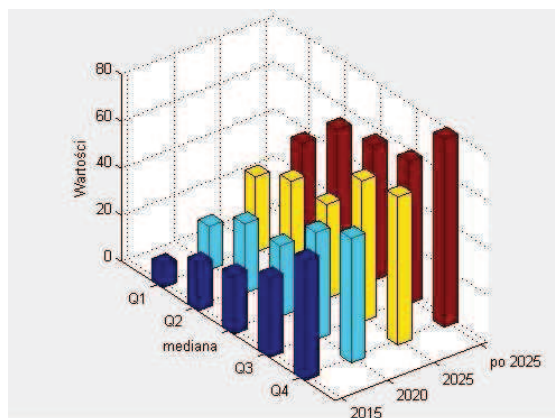
„Sieć daje duże możliwości osobom szukającym informacji do badań naukowych. Systemy ankietowe pomagają w zbieraniu danych, wyszukiwarki artykułów naukowych, serwisy skupiające ekspertów, profesjonalne fora naukowe mogą w znaczący sposób ułatwić pracę nad badaniami naukowymi.”

Pytanie 11.1b. Prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach rynku w celach marketingowych

Tabela 3.89. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.1b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40

Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	32,879	43,906	54,844	63,125
Odchylenie standardowe:	14,511	16,115	19,397	17,852
Mediana:	30	42,5	57,5	62,5
1. Kwartyl (q1):	15	25	35	40
3. Kwartyl (q3):	50	70	80	85
q3/q1:	3,33	2,8	2,29	2,13
q3-q1:	35	45	45	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	33,627	42,648	54,879	64,399
Odchylenie standardowe:	15,422	16,307	19,399	17,392
Mediana:	30	50	60	70
1. Kwartyl (q1):	15	25	35	40
3. Kwartyl (q3):	50	70	80	85
q3/q1:	3,33	2,8	2,29	2,13
q3-q1:	35	45	45	45



Rysunek 3.41. Ilustracja wyników dla pytania 11.1b Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach rynku w celach marketingowych do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

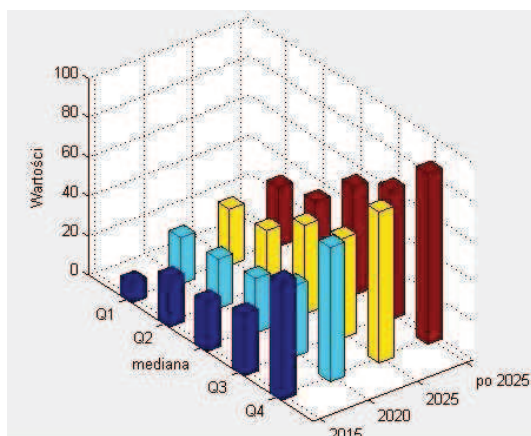
Przykładowy komentarz respondenta na temat procentowego udziału informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w badaniach rynku w celach marketingowych:

„Już teraz istnieją mechanizmy pozwalające na śledzenie preferencji użytkowników i oferowanie im wyselekcjonowanych reklam, które mają większą szansę zainteresowania odbiorcy. Jest to niezwykle dochodowy interes dla sprzedawców dlatego na pewno będzie on rozwijany.”

Pytanie 11.1c. Prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji o technologiach

Tabela 3.90. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.1c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	38,438	47,813	54,219	61,563
Odchylenie standardowe:	14,12	14,989	17,073	20,14
Mediana:	40	50	50	65
1. Kwartyl (q1):	20	25	30	30
3. Kwartyl (q3):	55	70	80	85
q3/q1:	2,75	2,8	2,67	2,83
q3-q1:	35	45	50	55
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	38,431	46,877	55,889	62,147
Odchylenie standardowe:	14,431	15,547	17,646	20,181
Mediana:	40	50	55	65
1. Kwartyl (q1):	20	25	30	30
3. Kwartyl (q3):	60	70	80	85
q3/q1:	3	2,8	2,67	2,83
q3-q1:	40	45	50	55



Rysunek 3.42. Ilustracja wyników dla pytania 11.1c. Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji o technologiach do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartył). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat procentowego udziału informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji o technologiach:

„Informacje o nowoczesnych technologiach są umieszczane przede wszystkim w sieci. Technologie te zmieniają się bardzo szybko, a Internet pozwala na częstą aktualizację treści (cykl wydawniczy książek trwa zbyt długo w przypadku nowoczesnych technologii, co prowadzi do tego, że nowo wydane książki naukowe są aktualne przez bardzo krótki okres czasu).”

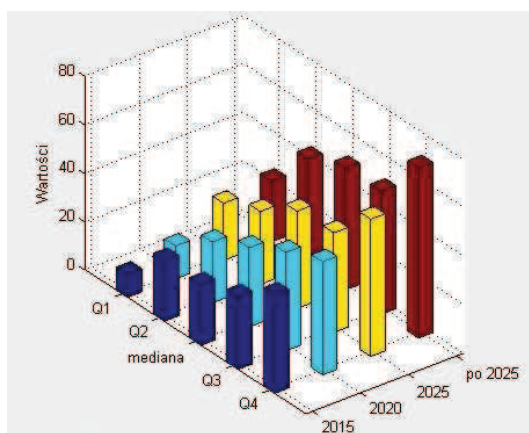
„Zainteresowanie informacjami o technologiach jest ogromne jednak proces weryfikacji wiedzy w tym zakresie jest trudny i bardziej kosztowny niż w przypadku informacji dotyczących badań rynkowych i marketingu, m in. ze względu na ochronę patentową.”

Pytanie 11.1d. Prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji dotyczącej zasobów ludzkich (eksperci, kandydaci do pracy)

Tabela 3.91. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.1d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna					
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny

Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	30,606	38,75	46,563	55,606
Odchylenie standardowe:	11,597	15,712	15,241	17,52
Mediana:	30	42,5	50	60
1. Kwartyl (q1):	15	20	25	35
3. Kwartyl (q3):	43,75	55	65	70
q3/q1:	2,92	2,75	2,6	2
q3-q1:	28,75	35	40	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	30,206	39,707	48,889	56,442
Odchylenie standardowe:	11,907	16,254	14,28	16,465
Mediana:	30	45	50	55
1. Kwartyl (q1):	15	25	30	40
3. Kwartyl (q3):	50	60	65	70
q3/q1:	3,33	2,4	2,17	1,75
q3-q1:	35	35	35	30



Rysunek 3.43. Ilustracja wyników dla pytania 11.1d Na osi pionowej oznaczono procentowy prognozowany udział informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji dotyczących zasobów ludzkich do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat procentowego udziału informacji znajdującej się w sieci uznanej za reprezentatywną w informacji dotyczącej zasobów ludzkich:

„Rozpowszechniające się sieci społecznościowe sprawiają, że coraz więcej prywatnych informacji pojawia się w sieci. Informacje te są i będą coraz chętniej wykorzystywane przez ekspertów w celu rekrutacji pracowników, gdyż stanowią cenne źródło wiedzy o potencjalnym pracowniku.”

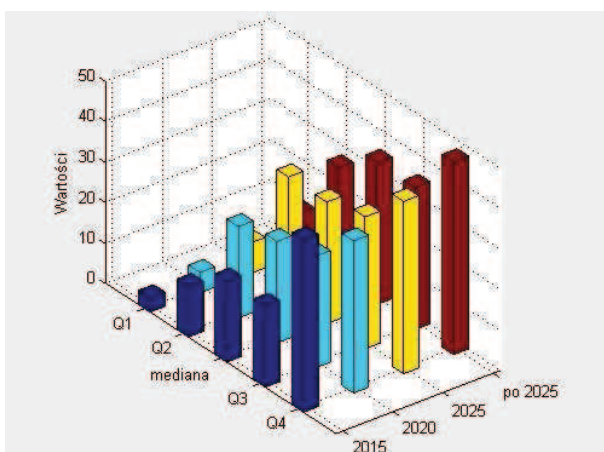
„Rekruterzy w coraz większym stopniu wykorzystują dane znalezione w Internecie w celu zweryfikowania czy zdobycia dodatkowych informacji na temat kandydata. Posługują się w tym celu m.in. portalami społecznościowymi. Koszty zatrudnienia i utrzymania wysoko wykwalifikowanych pracowników ciągle rosną, więc firmy dążą do uzyskania jak najbardziej wiarygodnych informacji i z tego względu przewidują intensywny wzrost reprezentatywnej informacji na temat zasobów ludzkich dostępnych w Internecie.”

Pytanie 11.2. Prognozowana ilość przetworzonej i zweryfikowanej wiedzy dostępnej w Internecie (w % całkowitej dostępnej informacji)

Tabela 3.92. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.2

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka a statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,375	21,094	27,969	35,469
Odchylenie standardowe:	11,729	10,48	12,414	17,176
Mediana:	10	15	30	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	25	35	40	50
q3/q1:	5	3,5	4	3,33
q3-q1:	20	25	30	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	18,007	22,341	27,925	33,838
Odchylenie standardowe:	11,748	9,657	10,931	14,822
Mediana:	15	20	30	30

1. Kwartył (q1):	5	10	10	15
3. Kwartył (q3):	40	35	40	50
q3/q1:	8	3,5	4	3,33
q3-q1:	35	25	30	35



Rysunek 3.44. Ilustracja wyników dla pytania 11.2 Na osi pionowej oznaczono procentową prognozowaną ilość przetworzonej i zweryfikowanej wiedzy dostępnej w Internecie do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartył). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperci przywydywali, że ilość przetworzonej i zweryfikowanej wiedzy w Internecie będzie wzrastała łagodnie ze względu na szybko rosnącą liczbę informacji dostępnych w Internecie ale jednocześnie nie tak szybki rozwój technologii przetwarzających i weryfikujących te informacje.

Przykładowy komentarz respondenta:

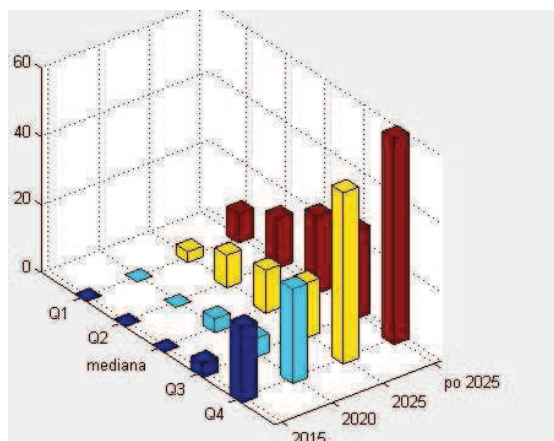
„Mimo systematycznego udoskonalania narzędzi ilość informacji zamieszczanych w Internecie rośnie tak błyskawicznie, że procentowa ilość zweryfikowanych informacji zapewne zatrzyma się na stałym, stosunkowo niskim poziomie. Informacje istotne (np. branżowe) będą zapewne zweryfikowane w większym stopniu niż informacje mało ważne (np. newsy na portalach plotkarskich).”

Pytanie 11.3. Powstanie oprogramowanie eksperckie, które pozwoli na analizę heterogenicznych danych (multimedia, publikacje, video streaming) w celu udzielenia odpowiedzi na zadane pytanie - w % dostępnych informacji wykorzystanych w tym celu (negatywna odpowiedź odnośnie powstania takiego oprogramowania polega na podaniu wartości "0 %")

Tabela 3.93. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.3

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	2,939	4,469	14,063	23,563
Odchylenie standardowe:	5,657	6,532	12,853	15,585
Mediana:	0	0,5	10	20
1. Kwartyl (q1):	0	0	3	5
3. Kwartyl (q3):	5	10	20	50
q3/q1:	-	-	6,67	10
q3-q1:	5	10	17	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	3,677	5,745	14,779	24,48
Odchylenie standardowe:	6,083	6,973	13,401	14,866
Mediana:	0	2	15	20
1. Kwartyl (q1):	0	0	4	5
3. Kwartyl (q3):	10	10	30	50
q3/q1:	-	-	7,5	10
q3-q1:	10	10	26	45

Respondenci byli sceptycznie nastawieni do możliwości powstania oprogramowania eksperckiego, które pozwoli na analizę heterogenicznych danych w celu udzielenia odpowiedzi na zadane pytanie ze względu na dużą trudność analizowania tak zróżnicowanych źródeł (multimedia, publikacje, video streaming).



Rysunek 3.45. Ilustracja wyników dla pytania 11.3 Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania oprogramowania eksperckiego, które pozwoli na analizę heterogenicznych danych w celu udzielenia odpowiedzi na zadane pytanie do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

„Trudność polega na integracji różnych systemów operujących na danych tego typu. A co za tym idzie postawione jest wymaganie dużej efektywności operujących na nich systemów niezależnie od ilości czy typu danych wejściowych.”

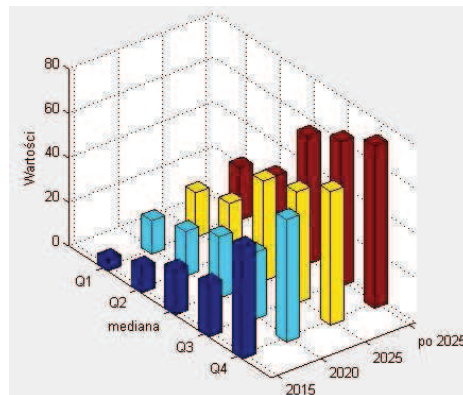
Pytanie 11.4. Powstanie rekomendujące oprogramowanie eksperckie, które korzystać będzie z reprezentatywnych zbiorów danych (oferty rynkowe, multimedia, publikacje, opinie konsumentów itp.) i indywidualnych modeli preferencji użytkownika i które będzie powszechnie stosowane przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych - w % podejmowanych decyzji (globalnie)

Pytanie 11.4a. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy zakupie towarów

Tabela 3.93. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.4a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40

Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	25,333	36,719	48,094	62,781
Odchylenie standardowe:	19,218	15,862	19,791	22,973
Mediana:	15	30	50	70
1. Kwartyl (q1):	10	15	20	30
3. Kwartyl (q3):	48,75	55	70	90
q3/q1:	4,88	3,67	3,5	3
q3-q1:	38,75	40	50	60
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	26,269	34,878	45,939	59,895
Odchylenie standardowe:	18,589	14,459	18,58	22,825
Mediana:	20	30	40	65
1. Kwartyl (q1):	10	20	25	30
3. Kwartyl (q3):	45	55	60	80
q3/q1:	4,5	2,75	2,4	2,67
q3-q1:	35	35	35	50



Rysunek 3.46. Ilustracja wyników dla pytania 11.4a Na osi pionowej oznaczono Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy zakupie towarów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti zwrócili uwagę na to, że obecnie istnieje już rekomendujące oprogramowanie eksperckie stosowane (globalnie) przy wspomaganiu decyzji przy zakupie towarów oraz prognozowali szybki rozwój i dynamiczne zwiększanie się ilości oraz wzrost popularności tego typu oprogramowania.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Wybór towarów jest najpopularniejszym zastosowaniem systemów badania preferencji i tworzenia propozycji dla klientów. Ze względu na duże zainteresowanie takim oprogramowaniem prognozuję jego dalszy, szybki rozwój.”

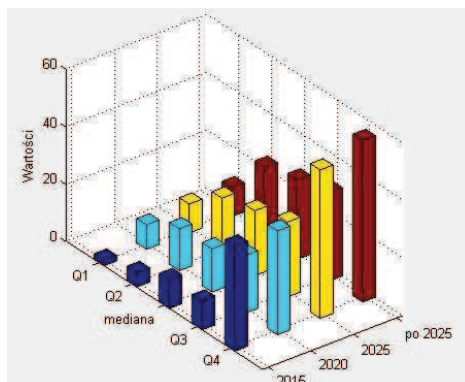
„Obecnie takie oprogramowanie jest stosowane ale nie globalnie. Rozwiązania tego typu korzystają zwykle z ograniczonego zasobu źródeł informacji. W kolejnych latach powstaną aplikacje korzystające z coraz szerszego zasobu wiedzy i dzięki temu ich popularność jeszcze bardziej wzrośnie.”

Pytanie 11.4b. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze ścieżki kształcenia, konkretnej usługi edukacyjnej, itd.

Tabela 3.95. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.4b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,212	19,75	29,219	40,156
Odchylenie standardowe:	10,295	12,895	18,22	25,804
Mediana:	10	15	22,5	30
1. Kwartyl (q1):	1,25	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	35	50	70
q3/q1:	16	3,5	3,33	3,5
q3-q1:	18,75	25	35	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,8	20,297	30,994	40,417
Odchylenie standardowe:	9,314	12,913	17,809	24,221
Mediana:	10	15	25	30
1. Kwartyl (q1):	3	10	15	20

3. Kwartyl (q3):	30	35	50	70
q3/q1:	10	3,5	3,33	3,5
q3-q1:	27	25	35	50



Rysunek 3.47. Ilustracja wyników dla pytania 11.4b Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze ścieżki kształcenia, konkretnej usługi edukacyjnej, itd. do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Eksperti zwrócili uwagę na duże trudności związane z powstaniem rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy wspomaganie decyzji przy wyborze ścieżki kształcenia, ze względu na konieczność uwzględnienia dużej liczby szczegółowych parametrów. Prognozowali jednak duże zainteresowanie takiego typu oprogramowaniem.

Przykładowy komentarz respondenta:

„Zarówno przy wyborze ścieżki kształcenia jak i przy wyborze zatrudnienia, nie ma możliwości stworzenia reprezentatywnych zbiorów danych wejściowych. Każda oferta kształcenia czy zatrudnienia generuje różne szczegółowe parametry (jak chociażby ilość pracy w danym zagadnieniu). Tych parametrów jest zbyt wiele i dużo z nich jest niemożliwe do automatycznego pobrania. Ponadto powinny być tutaj brane pod uwagę różne parametry osoby korzystającej z systemu, aby klient i usługa edukacyjna / praca były jak najlepiej dobrane. Uważam, że dobre systemy SWD są niemożliwe do stworzenia w tych dwóch dziedzinach.”

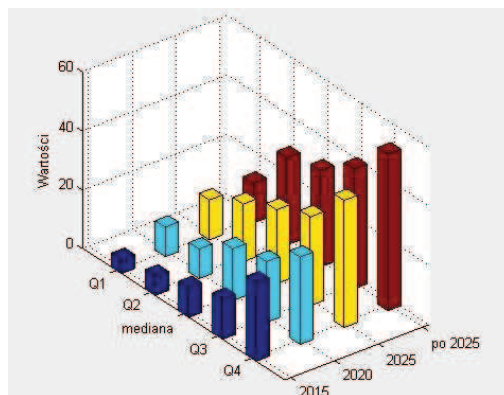
Pytanie 11.4c. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze zatrudnienia

Tabela 3.96. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.4c

Kod pytania:	p	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,03	23,594	33,281	45,625
Odchylenie standardowe:	12,967	15,237	13,55	19,835
Mediana:	10	17,5	30	47,5
1. Kwartył (q1):	2,75	10	15	20
3. Kwartył (q3):	37,5	40	50	65
q3/q1:	13,64	4	3,33	3,25
q3-q1:	34,75	30	35	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,847	24,673	33,66	48,172
Odchylenie standardowe:	13,149	14,936	12,929	17,914
Mediana:	10	20	30	45
1. Kwartył (q1):	5	10	15	20
3. Kwartył (q3):	40	40	50	65
q3/q1:	8	4	3,33	3,25
q3-q1:	35	30	35	45

Przykładowy komentarz respondenta na temat powstania oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze zatrudnienia:

„Powstanie takiego oprogramowania jest możliwe, lecz przypuszczalnie pełniłoby ono jedynie funkcję wstępnej filtracji ofert, gdyż dla pracownika ważnym czynnikiem jest osobisty kontakt z pracodawcą, np.. w czasie rozmowy kwalifikacyjnej.”



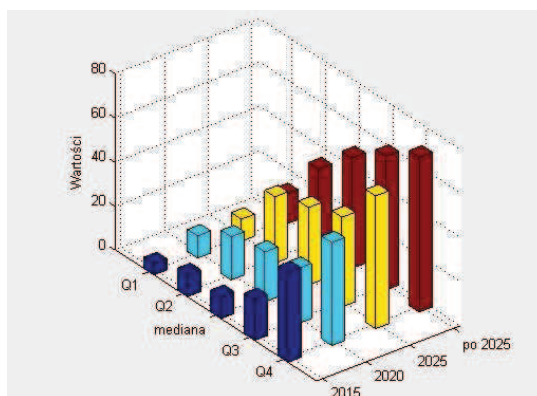
Rysunek 3.48. Ilustracja wyników dla pytania 11.4c Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze zatrudnienia, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.4d. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze pracowników/wykonawców usług

Tabela 3.97. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.4d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	19,121	29,219	40,625	51,875	
Odchylenie standardowe:	14,004	13,501	18,668	22,204	
Mediana:	20	25	40	50	
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25	
3. Kwartyl (q3):	37,5	45	65	80	
q3/q1:	7,5	3	3,25	3,2	
q3-q1:	32,5	30	45	55	
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:					

Średnia:	20,491	30,507	42	52,917
Odchylenie standardowe:	14,451	13,406	18,098	21,704
Mediana:	20	25	40	50
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25
3. Kwartyl (q3):	40	50	65	75
q3/q1:	8	3,33	3,25	3
q3-q1:	35	35	45	50



Rysunek 3.49. Ilustracja wyników dla pytania 11.4d. Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (globalnie) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze pracowników/wykonawców usług, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti przypuszczali duże zainteresowanie przez pracodawców oprogramowaniem eksperckim stosowanym przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze pracowników lub wykonawców usług. Sugerowali jednak, że będzie ono wykorzystywane głównie przez duże firmy (zatrudniające wielu pracowników), gdyż tego typu firmom zależy na oszczędności czasu, co jest możliwe do osiągnięcia poprzez zautomatyzowanie procesów rekrutacji.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Mogą powstać systemy wstępnie analizujące CV osób ubiegających się o dane stanowisko, bądź filtrujące informacje znalezione w sieci na temat danego kandydata i wspierać w ten sposób decyzje podejmowane przez dział HR. Systemy takie mogłyby wykorzystywać informacje związane z historią pracy i doświadczeniem konkretnej osoby.”

„Firmy starają się ograniczać koszty, a bardzo wiele wydatków jest generowanych poprzez niewłaściwy dobór pracowników lub wykonawców, dlatego narzędzie, które umożliwi podejmowanie lepszych decyzji w tym zakresie będzie bardzo dynamicznie się rozwijać i szybko zyska na popularności.”

Pytanie 11.5. Powstanie rekomendujące oprogramowanie eksperckie, które korzystać będzie z reprezentatywnych zbiorów danych (oferty rynkowe, multi-media, publikacje, opinie konsumentów itp.) i indywidualnych modeli preferencji użytkownika i które będzie powszechnie stosowane przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych - w % podejmowanych decyzji (w Polsce)

Eksperti byli zdania, że sytuacja w Polsce dotycząca powstania oprogramowania eksperckiego stosowanego przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy zakupie towarów (pyt. 11.5a), przy wyborze: ścieżki kształcenia (pyt.11.5b), zatrudnienia (pyt. 11.5c), oraz pracowników i wykonawców usług(pyt. 11.5d) będzie odzwierciedleniem sytuacji globalnej.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Sądzę, że Polska nie będzie w tym względzie odbiegać od trendów światowych.”

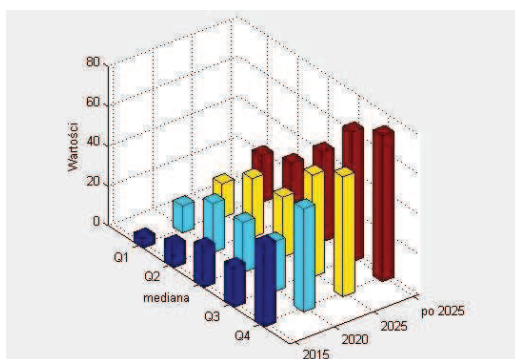
„Sytuacja w Polsce będzie odzwierciedlać sytuację globalną, zachowując jednak niewielkie opóźnienie.”

Pytanie 11.5a. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (Polska) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy zakupie towarów

Tabela 3.98. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.5a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	21,97	31,25	43,094	58,844
Odchylenie standardowe:	16,982	16,859	19,066	24,742
Mediana:	15	25	35	65
1. Kwartył (q1):	5	10	20	25
3. Kwartył (q3):	43,75	55	65	90
q3/q1:	8,75	5,5	3,25	3,6
q3-q1:	38,75	45	45	65
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				

Średnia:	23,743	32,413	44,61	60,019
Odchylenie standardowe:	16,211	14,883	17,915	23,447
Mediana:	20	25	30	65
1. Kwartyl (q1):	5	15	25	30
3. Kwartyl (q3):	45	50	60	80
q3/q1:	9	3,33	2,4	2,67
q3-q1:	40	35	35	50



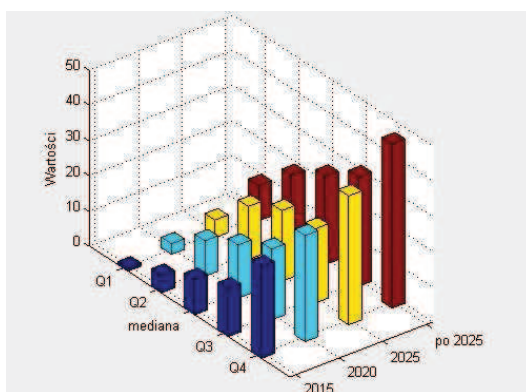
Rysunek 3.50. Ilustracja wyników dla pytania 11.5a. Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego w Polsce przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy zakupie towarów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.5b. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (Polska) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze ścieżki kształcenia, konkretnej usługi edukacyjnej, itd.

Tabela 3.99. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.5b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny

Średnia:	12,061	17,688	26,219	38,125
Odchylenie standardowe:	11,91	14,161	16,919	19,818
Mediana:	5	10	20	35
1. Kwartyl (q1):	0	2	5	10
3. Kwartyl (q3):	25	35	50	70
q3/q1:	-	17,5	10	7
q3-q1:	25	33	45	60
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,912	18,569	26,147	37,23
Odchylenie standardowe:	11,986	13,664	16,615	18,13
Mediana:	10	10	30	40
1. Kwartyl (q1):	1	3	5	10
3. Kwartyl (q3):	30	35	40	65
q3/q1:	30	11,67	8	6,5
q3-q1:	29	32	35	55

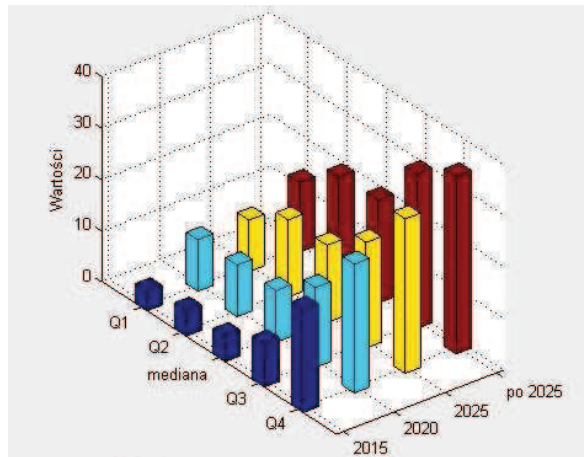


Rysunek 3.51. Ilustracja wyników dla pytania 11.5b Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego w Polsce przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze ścieżki kształcenia, konkretnej usługi edukacyjnej, itd. do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.5c. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (Polska) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze zatrudnienia

Tabela 3.100. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.5c

Kod pytania:	p	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	14,636	21,156	27,813	40
Odchylenie standardowe:	14,379	16,251	16,551	22,975
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	28,75	40	45	65
q3/q1:	14,38	8	4,5	4,33
q3-q1:	26,75	35	35	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,536	21,684	28,816	40,94
Odchylenie standardowe:	14,433	15,981	15,888	22,448
Mediana:	5	10	25	30
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	30	40	45	65
q3/q1:	15	8	4,5	4,33
q3-q1:	28	35	35	50



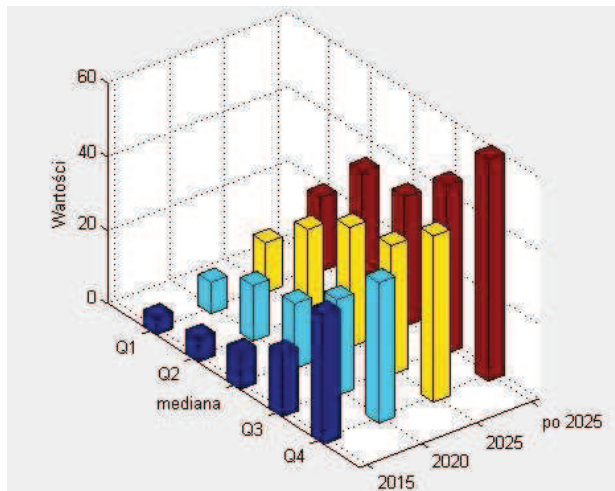
Rysunek 3.52. Ilustracja wyników dla pytania 11.5c Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego w Polsce przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze zatrudnienia, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 11.5d. Procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego (Polska) przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze pracowników/wykonawców usług

Tabela 3.101. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.5d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,182	25,25	34,375	49,031
Odchylenie standardowe:	12,68	12,572	18,965	24,656
Mediana:	10	20	35	50
1. Kwartyl (q1):	2	10	10	20
3. Kwartyl (q3):	28,75	40	50	80

q3/q1:	14,38	4	5	4
q3-q1:	26,75	30	40	60
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	18,503	25,855	34,901	49,459
Odchylenie standardowe:	12,958	12,455	17,894	23,395
Mediana:	15	25	35	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	35	40	50	75
q3/q1:	7	4	3,33	3
q3-q1:	30	30	35	50



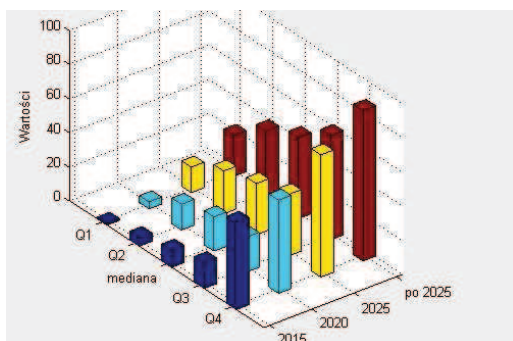
Rysunek 3.53. Ilustracja wyników dla pytania 11.5d Na osi pionowej oznaczono procentowy udział rekomendującego oprogramowania eksperckiego stosowanego w Polsce przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przy wyborze pracowników/wykonawców usług. do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.6. Prognoza powstania oprogramowania wykorzystującego globalne systemy monitoringu i lokalizacji GPS, oraz algorytmy rozpoznawania obrazów, które pozwoli prześledzić losy zadanego obiektu w określonym przedziale czasowym (w % prawdopodobieństwa powstania takiego systemu w danym okresie)

Tabela 3.102. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.6

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	41	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	20,515	30,125	42,344	60,281
Odchylenie standardowe:	17,504	20,443	22,544	28,091
Mediana:	15	22,5	37,5	62,5
1. Kwartyl (q1):	2,25	5	15	25
3. Kwartyl (q3):	37,5	60	75	90
q3/q1:	16,67	12	5	3,6
q3-q1:	35,25	55	60	65
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	21,406	31,127	43,66	59,798
Odchylenie standardowe:	17,634	20,835	23,208	29,151
Mediana:	20	20	35	65
1. Kwartyl (q1):	3	10	20	25
3. Kwartyl (q3):	50	65	80	95
q3/q1:	16,67	6,5	4	3,8
q3-q1:	47	55	60	70

Ekspertzy zwrócili uwagę na to, że oprogramowanie wykorzystujące globalne systemy monitoringu i lokalizacji GPS oraz algorytmy rozpoznawania obrazów obecnie istnieją, jednak znaczącymi problemami w tej kwestii są dokładność oraz dostępność tego typu oprogramowania. Respondenci przewidywali dalszy intensywny rozwój w tej dziedzinie.



Rysunek 3.54. Ilustracja wyników dla pytania 11.6. Na osi pionowej oznaczono procentową prognozę powstania oprogramowania wykorzystującego globalne systemy monitoringu i lokalizacji GPS, oraz algorytmy rozpoznawania obrazów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów:

„Uważam, że takie oprogramowanie obecnie istnieje, ale nie jest dopracowane pod względem dokładności. Przewiduję, że jego precyzyjność będzie rosła wraz z rozwojem technologii. Ponadto tego typu oprogramowanie nie jest obecnie powszechnie dostępne, a jedynie dla wybranych służb i firm.”

„Oprogramowanie wykorzystujące GPS jest powszechnie używane, jednakże systemy rozpoznające obraz nie są jeszcze w stanie dokonać dokładnej oceny obiektów.”

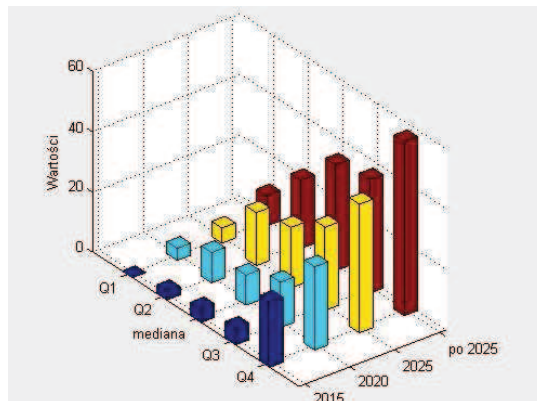
Pytanie 11.7. Prawdopodobieństwo powstania globalnego systemu monitoringu (w %) o podanych niżej własnościach. Poprzez obiekty rozumiemy jakiegokolwiek artefakty występujące w Internecie, zarówno indywidualne: osoby (reprezentowane przez twarze, sylwetki, życiorysy), dzieła sztuki, budynki, inne przedmioty, jak też klasy obiektów (np. zwierzęta określonego gatunku)

Pytanie 11.7a. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >10% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny

Tabela 3.103. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025
Charakterystyka statystyczna				Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny

Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	10,063	18,333	32,212	45,848
Odchylenie standardowe:	11,481	16,276	20,36	25,312
Mediana:	5	10	20	40
1. Kwartyl (q1):	0	3	13,75	20
3. Kwartyl (q3):	20	26,25	50	70
q3/q1:	-	8,75	3,64	3,5
q3-q1:	20	23,25	36,25	50
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,785	20,209	32,319	46,426
Odchylenie standardowe:	11,987	16,211	20,775	25,806
Mediana:	5	15	20	35
1. Kwartyl (q1):	0	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	25	30	60	70
q3/q1:	-	6	6	3,5
q3-q1:	25	25	50	50

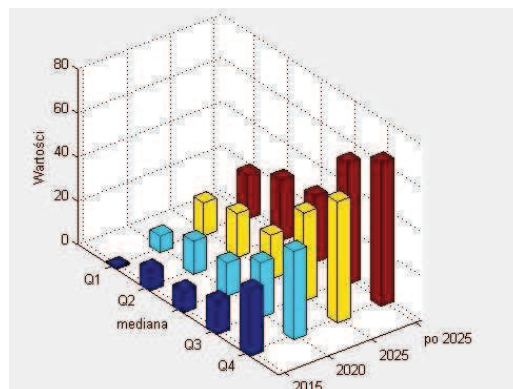


Rysunek 3.55. Ilustracja wyników dla pytania 11.7a. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >10% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7b. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >10% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin

Tabela 3.104. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7b

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	15,531	25,727	39,394	52,091
Odchylenie standardowe:	14,261	17,013	21,822	26,906
Mediana:	10	20	40	50
1. Kwartyl (q1):	1	8,75	15	23,75
3. Kwartyl (q3):	30	40	56,25	86,25
q3/q1:	30	4,57	3,75	3,63
q3-q1:	29	31,25	41,25	62,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	15,449	25,919	39,898	53,221
Odchylenie standardowe:	13,156	16,868	22,606	26,055
Mediana:	10	15	40	45
1. Kwartyl (q1):	1	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	30	40	55	80
q3/q1:	30	4	3,67	3,2
q3-q1:	29	30	40	55



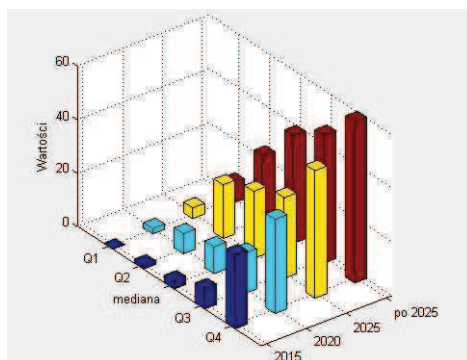
Rysunek 3.56. Ilustracja wyników dla pytania 11.7b. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >10% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzina do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7c. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >25% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny

Tabela 3.105. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7c

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,03	14,606	25,394	38,182
Odchylenie standardowe:	10,19	12,773	16,345	19,919
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartył (q1):	0	3,75	10	10
3. Kwartył (q3):	10	20	30	61,25
q3/q1:	-	5,33	3	6,13
q3-q1:	10	16,25	20	51,25

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,173	16,067	27,367	39,128
Odchylenie standardowe:	11,027	12,813	16,721	18,836
Mediana:	5	10	25	40
1. Kwartyl (q1):	0	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	10	25	45	60
q3/q1:	-	5	4,5	6
q3-q1:	10	20	35	50



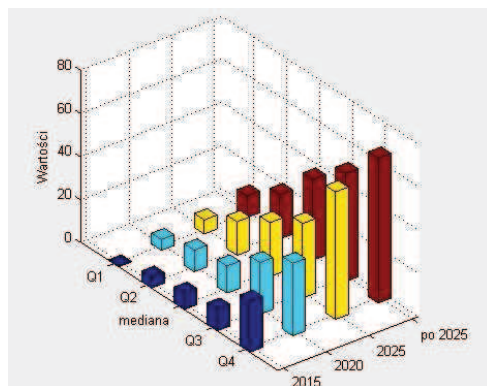
Rysunek 3.57. Ilustracja wyników dla pytania 11.7c. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >25% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7d. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >25% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin

Tabela 3.106. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7d

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny

Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,03	19,424	31,818	42,424
Odchylenie standardowe:	12,36	16,032	18,511	20,991
Mediana:	10	15	30	40
1. Kwartyl (q1):	1	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	16,25	30	50	62,5
q3/q1:	16,25	6	5	3,13
q3-q1:	15,25	25	40	42,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,855	19,895	33,435	44,034
Odchylenie standardowe:	12,492	15,459	19,135	20,299
Mediana:	10	15	30	40
1. Kwartyl (q1):	1	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	50	60
q3/q1:	20	6	5	3
q3-q1:	19	25	40	40

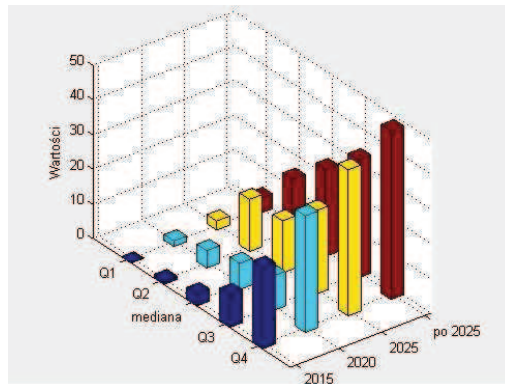


Rysunek 3.58. Ilustracja wyników dla pytania 11.7d. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >25% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7e. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >55% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny

Tabela 3.107. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7e

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,879	12,545	21,091	30,03
Odchylenie standardowe:	9,78	12,69	12,962	19,334
Mediana:	3	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	0	3	8,75	10
3. Kwartyl (q3):	15	20	31,25	46,25
q3/q1:	-	6,67	3,57	4,63
q3-q1:	15	17	22,5	36,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,256	13,806	21,392	31,127
Odchylenie standardowe:	9,972	12,704	12,223	18,547
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	0	4	10	10
3. Kwartyl (q3):	20	30	35	45
q3/q1:	-	7,5	3,5	4,5
q3-q1:	20	26	25	35



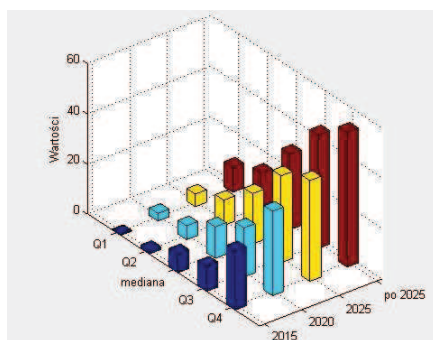
Rysunek 3.59. Ilustracja wyników dla pytania 11.7e. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >50% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7f. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >50% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin.

Tabela 3.108. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7f

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,97	15,394	23,303	33,03
Odchylenie standardowe:	9,919	12,897	14,407	17,919
Mediana:	4	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	0	3,75	10	10
3. Kwartyl (q3):	11,25	22,5	36,25	50
q3/q1:	-	6	3,63	5
q3-q1:	11,25	18,75	26,25	40

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,243	17,329	24,046	35,132
Odchylenie standardowe:	11,138	13,842	14,16	18,183
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	0	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	35	40	50
q3/q1:	-	7	4	3,33
q3-q1:	15	30	30	35



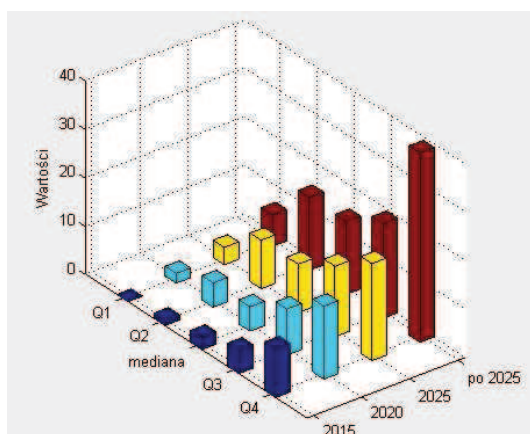
Rysunek 3.60. Ilustracja wyników dla pytania 11.7e. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >50% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7g. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >75% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny

Tabela 3.109. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7g

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny

Średnia:	5,061	7,636	14,061	22,667
Odchylenie standardowe:	5,734	6,529	10,653	16,144
Mediana:	2	5	15	20
1. Kwartyl (q1):	0	1	3,75	5
3. Kwartyl (q3):	10	11,25	20	30
q3/q1:	-	11,25	5,33	6
q3-q1:	10	10,25	16,25	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	5,932	9,004	15,572	23,536
Odchylenie standardowe:	5,695	6,321	10,413	15,374
Mediana:	4	5	15	20
1. Kwartyl (q1):	0	4	10	10
3. Kwartyl (q3):	10	15	20	45
q3/q1:	-	3,75	2	4,5
q3-q1:	10	11	10	35



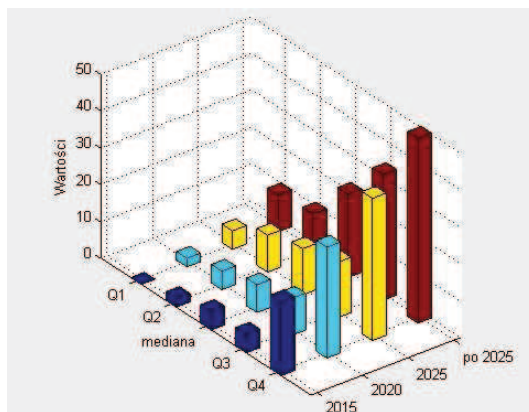
Rysunek 3.61. Ilustracja wyników dla pytania 11.7g. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >75% i dokładnością śledzenia poniżej 1 godziny do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.7h. Prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >75% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin

Tabela 3.110. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.7h

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,455	10,485	17,485	28,636
Odchylenie standardowe:	6,751	8,761	14,719	21,743
Mediana:	4	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	0	2,75	5	10
3. Kwartyl (q3):	12,5	20	25	50
q3/q1:	-	7,27	5	5
q3-q1:	12,5	17,25	20	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,441	11,568	18,318	32,039
Odchylenie standardowe:	6,984	8,893	13,751	21,366
Mediana:	5	10	15	25
1. Kwartyl (q1):	0	3	5	15
3. Kwartyl (q3):	20	20	30	50
q3/q1:	-	6,67	6	3,33
q3-q1:	20	17	25	35

Rysunek ilustrujący rozkład odpowiedzi respondentów na pytania 11.7h zamieszczony jest na stronie następnej.



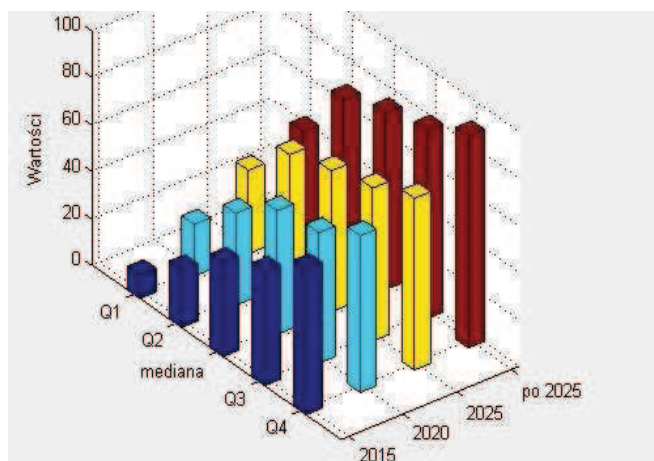
Rysunek 3.62. Ilustracja wyników dla pytania 11.7h. Na osi pionowej oznaczono prawdopodobieństwo w procentach powstania globalnego systemu monitoringu z procentowym udziałem śledzonych obiektów >75% i dokładnością śledzenia poniżej 24 godzin do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 11.8. Odpowiedzi na większość zapytań wszelkiego rodzaju (tłumaczenia, poprawność pisowni, definicje pojęć, obiekty geograficzne, legislacja itp.) poszukiwane będą w Internecie - w % wszystkich zapytań użytkowników mających stały lub mobilny dostęp do Internetu

Tabela 3.111. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.8

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
		Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Charakterystyka statystyczna					
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	39,394	49,375	60,781	70,156	
Odchylenie standardowe:	15,674	15,938	16,063	20,016	
Mediana:	45	57,5	65	75	
1. Kwartyl (q1):	15	30	40	50	
3. Kwartyl (q3):	60	62,5	80	90	
q3/q1:	4	2,08	2	1,8	
q3-q1:	45	32,5	40	40	

Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	38,276	48,673	59,037	66,857
Odchylenie standardowe:	16,2	17,656	16,071	21,188
Mediana:	45	55	65	75
1. Kwartyl (q1):	10	30	30	40
3. Kwartyl (q3):	60	65	80	90
q3/q1:	6	2,17	2,67	2,25
q3-q1:	50	35	50	50



Rysunek 3.63. Ilustracja wyników dla pytania 11.8. Na osi pionowej oznaczono w procentach poszukiwanie odpowiedzi w Internecie na większość pytań wszelkiego rodzaju do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Eksperti zgodnie prognozowali szybki wzrost procentowy poszukiwania odpowiedzi w Internecie na większość pytań wszelkiego rodzaju ze względu na coraz większą popularność i dostępność Internetu. Sugerowali jednak, że problemem może być wiarygodność uzyskanych odpowiedzi.

Przykładowe komentarze respondentów:

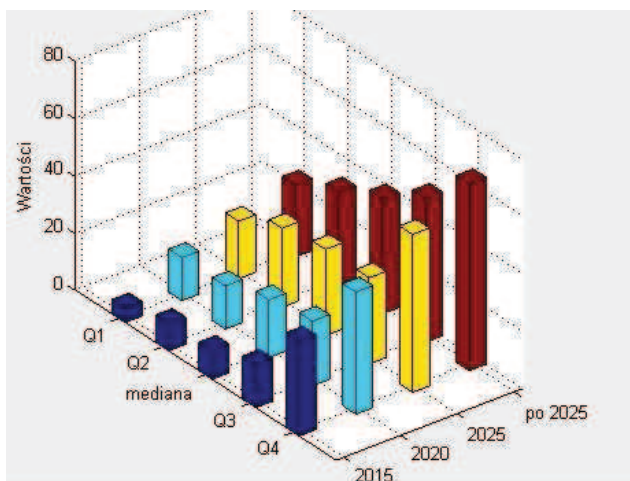
„Obecnie duża grupa użytkowników posiadających stały dostęp do Internetu poszukuje odpowiedzi na większość zapytań różnego rodzaju. W większości przypadków uzyskane odpowiedzi traktują jednak orientacyjnie a nie ostatecznie i całkowicie wiarygodnie. Trend ten będzie się zmieniał gdyż Internet z biegiem lat będzie stawał się coraz bardziej wiarygodnym źródłem informacji.”

„Powoli odchodzi się od tradycyjnych form zapytań na rzecz zapytań w Internecie, które są znacznie szybsze, jednak, uważam, że rola eksperta jest niezastąpiona. Jeśli wypowiedzi i publikacje ekspertów będą udostępniane w sieci, to wartość merytoryczna odpowiedzi uzyskanych w Internecie będzie stale rosła a w związku z tym także liczba zapytań.”

Pytanie 11.9. Integracja wiedzy w Internecie pozwoli na jakościowo nowe odpowiedzi na stawiane pytania, niedostępne poprzez niewspomagane komputerowo metody analizy (w % zagadnień, na które uzyskać można trafniejsze odpowiedzi, niż w przypadku zapytania skierowanego wyłącznie do ekspertów

Tabela 3.112. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 11.9

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	15,909	24,844	35	45,625
Odchylenie standardowe:	8,708	9,662	13,841	16,333
Mediana:	10	22,5	32,5	42,5
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	27,5
3. Kwartyl (q3):	22,5	35	45	60
q3/q1:	4,5	2,33	2,25	2,18
q3-q1:	17,5	20	25	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	16,424	24,527	34,116	44,103
Odchylenie standardowe:	8,391	9,483	14,156	17,306
Mediana:	15	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	10	15	20	25
3. Kwartyl (q3):	30	35	45	60
q3/q1:	3	2,33	2,25	2,4
q3-q1:	20	20	25	35



Rysunek 3.64. Ilustracja wyników dla pytania 11.9. Na osi pionowej oznaczono w procentach liczbę zagadnień na które uzyskać będzie można trafniejsze odpowiedzi, niż w przypadku zapytania skierowanego wyłącznie do ekspertów. do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartył). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat poziomu trafności odpowiedzi uzyskanych w Internecie:

„Rozwój metod analizy danych zwiększy trafność odpowiedzi automatycznych systemów, jednak wiedza i doświadczenie ekspertów są i będą niezastąpione.”

„Aktualnie informacje w Internecie mają bardzo zróżnicowaną i nieuporządkowaną strukturę, ale z biegiem czasu trafność uzyskanych odpowiedzi będzie dynamicznie rosła.”

Teza 12. Perspektywy rozwoju systemów regułowych

Systemy regułowe stanowią ważną klasę systemów eksperckich, zwłaszcza w zastosowaniach diagnostycznych i w klasyfikacji. Ponadto tworzenie, przetwarzanie i wykorzystywanie reguł staje się standardową techniką stosowaną w SWD.

Teza 12 obejmowała cztery pytania związane głównie z zakresem zastosowań i upowszechnieniem systemów regułowych.

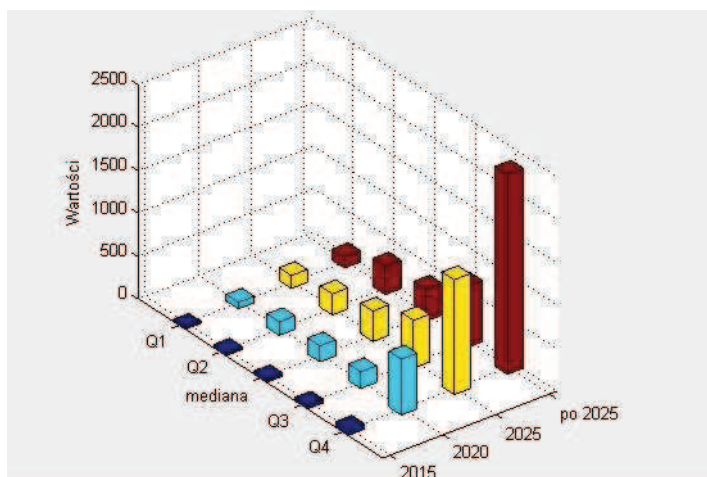
Pytanie 12.1. Prognozowana ilość powszechnie dostępnych on-line systemów diagnostycznych (płatnych i bezpłatnych)

Tabela 3.113. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 12.1

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	38	39	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	580	1174	1821	2357
Odchylenie standardowe:	1176,239	1731,727	2733,629	3324,283
Mediana:	100	200	250	400
1. Kwartyl (q1):	28,75	85	135	225
3. Kwartyl (q3):	500	850	3000	1850
q3/q1:	17,39	10	22,22	8,22
q3-q1:	471,25	765	2865	1625
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	331	1027	1222	1619
Odchylenie standardowe:	604,661	1491,374	2204,153	2682,341
Mediana:	100	150	200	350
1. Kwartyl (q1):	30	100	140	250
3. Kwartyl (q3):	500	600	900	1000
q3/q1:	16,67	6	6,43	4
q3-q1:	470	500	760	750

W tabeli 3.113 wyraźnie widoczne jest zmniejszenie skali rozbieżności odpowiedzi po zastosowaniu obliczeń uwzględniających współczynniki wiarygodności respondentów. Pomimo tego rozbieżności te pozostają wciąż stosunkowo duże.

Eksperti byli zdania, że ilość powszechnie dostępnych on-line systemów diagnostycznych (płatnych i bezpłatnych) będzie wzrastać, lecz wskazywali na trudność w podaniu dokładnej liczby tego typu systemów ze względu na różnorodność dziedzin ich zastosowania.



Rysunek 3.65. Ilustracja wyników dla pytania 12.1. Na osi pionowej oznaczono w jednostkach ilość powszechnie dostępnych on-line systemów diagnostycznych (płatnych i bezpłatnych) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Trudno mi szacować ile takich systemów jest obecnie, ale są one niezwykle ważne, a dodatkowo charakteryzują się dużą skutecznością, dlatego zakładam ich szybki rozwój. Do 2025 ich liczba może się podwoić, a do 2030 potroić.”

„Jest to ciężka do oszacowania liczba, ponieważ każda dziedzina która stanowi pole ich zastosowań, jak medycyna, finanse, podróże itd. będzie rozwijać się według własnego tempa zależnego od liczby klientów w tych sektorach gospodarki, którzy będą mogli lub chcieli skorzystać z takich systemów.”

„Charakter systemu diagnostycznego mają bardzo popularne w sieci proste testy psychologiczne, określające przy pomocy kilkunastu-kilkudziesięciu pytań różne cechy lub skłonności. Takich testów jest zapewne kilka tysięcy w różnych językach. Ze względu na nieznaną najczęściej reguły i niewiadomy sposób weryfikacji poprawności i uczenia się systemu, nie są to jednak w zdecydowanej większości klasyczne systemy regułowe. Takimi są na pewno zdalne systemy do określania rodzaju defektu lub awarii w złożonych urządzeniach technicznych na podstawie przesyłanych danych pomiarowych i standaryzowanego opisu problemu. Dotyczy to także serwisu oprogramowania. Poza tym w sieci dostępnych jest wiele systemów służących do określania we własnym zakresie symptomów różnych schorzeń. Bardziej zaawansowane z nich zostały uwzględnione w odpowiedzi ilościowej obok. W przyszłości dominować będą złożone systemy, umożliwiające transmisję danych w celu ich przetworzenia oraz uczenie się systemu poprzez reguły adaptacyjne i różnorodne metody modelowania niepewności. Nastąpi szybki wzrost ilościowy i jakościowy tych systemów. Do roku

2025 systemy udostępniane w ramach obsługi gwarancyjnej będą podawać trafną diagnozę w 99% procent zgłoszonych przypadków.”

Pytanie 12.2. Procentowy udział przedsiębiorstw w krajach OECD stosujących systemy regulowe

Tabela 3.114. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 12.2

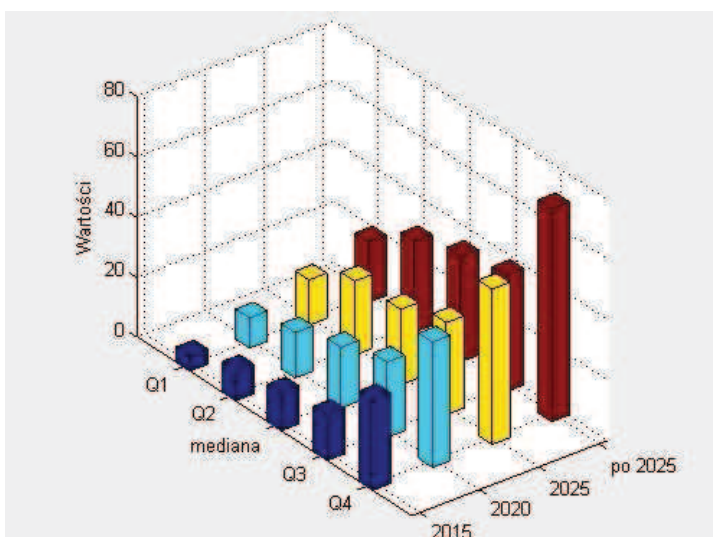
Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	40
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,061	15,394	23,485	31,563
Odchylenie standardowe:	4,983	11,371	15,487	20,692
Mediana:	5	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	2,75	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	10	20	35	50
q3/q1:	3,64	4	3,5	5
q3-q1:	7,25	15	25	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	8,229	16,948	25,831	35,631
Odchylenie standardowe:	4,089	11,27	14,962	21,473
Mediana:	10	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	25	50	50
q3/q1:	3	2,5	5	3,33
q3-q1:	10	15	40	35

Przykładowe komentarze respondentów na temat procentowego udziału przedsiębiorstw w krajach OECD stosujących systemy regulowe:

„Wraz ze zwiększeniem liczby systemów, wzrostem ich uniwersalności oraz zmniejszeniem kosztów związanych z ich wprowadzeniem w przedsiębiorstwie, coraz więcej instytucji zacznie stosować je w swoich codziennych działaniach.”

„Podejrzewam, że liczba przedsiębiorstw wykorzystujących systemy regułowe będzie się zwiększała, ale do pewnego poziomu, ze względu na ograniczoną możliwość zastosowania takich technologii (ograniczenia techniczne i proceduralne).”

„Z wyjaśnienia do pytania wynika, że chodzi tu o przedsiębiorstwa z zatrudniające co najmniej 1 osobę (tj. wszystkie firmy oprócz samozatrudnionych). Firmy takie stosować będą coraz częściej systemy regułowe w celu udostępnienia ich swoim klientom - nabywcom usług i/lub produktów. Ponadto firmy prowadzące sprzedaż przez Internet mogą wykorzystywać systemy regułowe w algorytmach rekomendujących, a wszystkie firmy handlowe - w celu analizy struktury sprzedaży. Oznacza to, że potrzeba stosowania systemów regułowych stanie się wkrótce powszechna i że będzie istotnym czynnikiem decydującym o konkurencyjności firmy. Można spodziewać się, że zastosowanie systemów regułowych będzie częstsze i szersze w firmach większych, w niektórych branżach jest i będzie powszechne (firmy medyczne, doradcze, ubezpieczeniowe, serwisy naprawcze, diagnostyka i kontrola jakości produktów), a w innych ich implementacja będzie wolniejsza (handel tradycyjny, rolnictwo).”



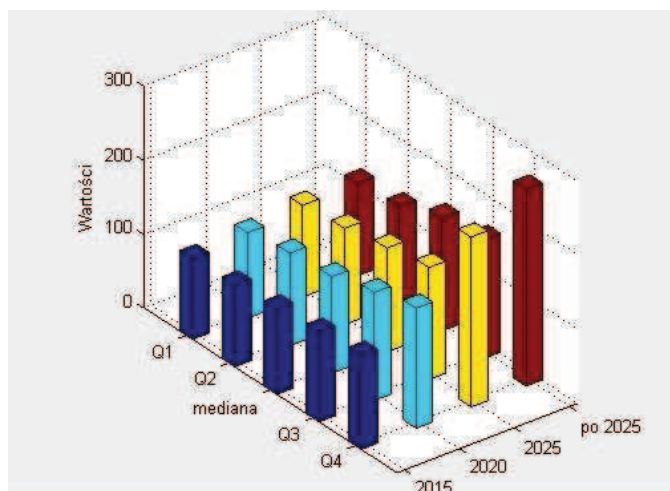
Rysunek 3.66. Ilustracja wyników dla pytania 12.2. Na osi pionowej oznaczono procentowy udział przedsiębiorstw w krajach OECD stosujących systemy regułowe do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 12.3. Procentowa wartość rynku systemów regulowych i baz wiedzy w krajach OECD (2011=100%, bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.115. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 12.3

Kod pytania:	P2	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Średnia geometryczna:	117,57	141,873	166,364	202,545
Średni wzrost r/r w %:	5,54	3,83	3,24	4,01
Odchylenie standardowe:	3,7	10,4	15,2	24,6
Mediana:	120	145	160	200
1. Kwartył (q1):	108,75	118,75	125	138,75
3. Kwartył (q3):	125	167,5	220	300
q3/q1:	1,15	1,41	1,76	2,16
q3-q1:	16,25	48,75	95	161,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia geometryczna:	116,633	140,699	158,815	194,009
Średni wzrost r/r w %:	5,26	3,82	2,45	4,08
Odchylenie standardowe:	3,8	11,5	16,0	26,5
Mediana:	115	130	150	160
1. Kwartył (q1):	105	115	125	130
3. Kwartył (q3):	125	175	220	300
q3/q1:	1,19	1,52	1,76	2,31
q3-q1:	20	60	95	170

Eksperti przewidywali wzrost wartości rynku systemów regulowych i baz wiedzy w krajach OECD ze względu na prognozowaną wcześniej (Pytanie 12.1) wzrastającą liczbę takich systemów i wzrost powszechności ich stosowania.



Rysunek 3.67. Ilustracja wyników dla pytania 12.3. Na osi pionowej oznaczono procentową wartość rynku systemów regulowych i baz wiedzy w krajach OECD do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów:

„Wartość rynku systemów regulowych i baz wiedzy będzie systematycznie wzrastać na całym świecie, głównie ze względu na zwiększenie liczby użytkowników. Koszt pojedynczego wdrożenia może zarówno spadać jak i rosnąć.”

„Wartość tego rynku będzie rosła wraz z zwiększeniem jego popularności. Nie będzie się to jednak odbywać, aż tak dynamicznie, jak wzrost ilości systemów, z racji przypuszczalnie dużego procentu oprogramowania dostępnego bezpłatnie.”

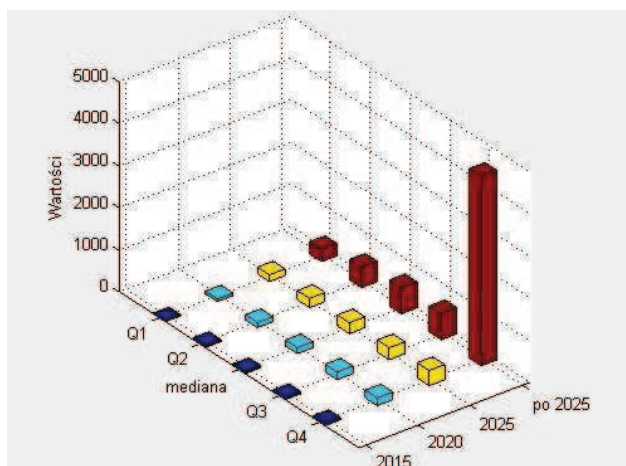
„Rynek systemów regulowych dzieli się na kilka segmentów o różnej dynamice. Są to m.in. rynki dostępu do systemów płatnych i związany z nim rynek reklam oferowanych przez systemy o bezpłatnym dostępie, rynek oprogramowania diagnostycznego i regulowych baz danych. Można oczekiwać, że wzrost wartości całości rynku będzie wolniejszy, niż ilość firm korzystających z systemów diagnostycznych, gdyż wzrastać będzie ilość systemów oferowanych nieodpłatnie oraz udział oprogramowania *open-source*. Jednocześnie - ze względu na zwiększającą się ilość systemów, jednostkowy koszt korzystania z systemów płatnych będzie maleć. Odwrotny trend będzie można zaobserwować w przypadku rynku regulowych baz danych, gdyż bazy te będą coraz doskonalsze, a ich odtworzenie coraz trudniejsze. Dotyczyć to będzie jednak tylko niektórych branż, takich jak medycyna.”

Pytanie 12.4. Wartość rynku systemów regulowych i baz wiedzy w Polsce (w mln PLN, bez uwzględniania inflacji)

Tabela 3.116. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 12.4

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: mln		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	36	36	36	36
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	255,818	412,893	562,8	848,362
Odchylenie standardowe:	503,489	847,468	1086,577	1488,166
Mediana:	39,5	81	122,5	203
1. Kwartyl (q1):	1	4	10	16
3. Kwartyl (q3):	200	306	510	800
q3/q1:	200	76,5	51	50
q3-q1:	199	302	500	784
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	350,764	585,6	774,288	970,185
Odchylenie standardowe:	620,76	1100,819	1372,745	1589,327
Mediana:	20	44	55	100
1. Kwartyl (q1):	1	2	3	5
3. Kwartyl (q3):	200	306	510	1500
q3/q1:	200	153	170	300
q3-q1:	199	304	507	1495

Stosunkowo duża rozbieżność odpowiedzi wynika z uwzględnienia opinii niewielkiej liczby respondentów o szczególnie optymistycznej wizji rozwoju tego typu oprogramowania. Potwierdzający tę tezę rozkład odpowiedzi widoczny jest na Rys. 3.68 (średnia prognoz dla okresu 2015-2025 znajduje się powyżej 3. kwartyła). Poza tym eksperci przewidywali na ogół podobny procentowy wzrost wartości rynku systemów regulowych i baz wiedzy w Polsce, jak w krajach OECD. Podobne, jak w pytaniu 12.3 były też komentarze respondentów.



Rysunek 3.68. Ilustracja wyników dla pytania 12.4. Na osi pionowej oznaczono wartość rynku systemów regulowych i baz wiedzy w Polsce (w mln PLN) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

„Stan rynku systemów regulowych w Polsce nie będzie istotnie różny od średniej dla krajów OECD, zwłaszcza po roku 2020. Decydować będą o tym ogólny stan informatyzacji kraju, w tym przedsiębiorstw, dostęp do Internetu, rozwój w kraju innych technologii informatycznych, takich jak inteligentne systemy wspomagania decyzji, w tym *case-based* i *rule-based DSS*. Dotychczasowe trendy rozwojowe, zarówno ogólnoeconomiczne, jak i w zakresie rozwoju sektora ICT oraz wzrost ilości osób z wykształceniem informatycznym potwierdzają możliwość osiągnięcia średniego poziomu krajów OECD w zakresie parametrów rynku systemów regulowych w okresie 2020-2025.”

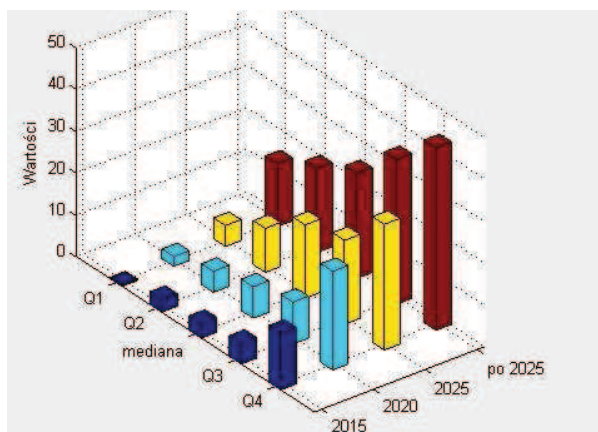
Teza. 13 Problemy kreatywności w projektowaniu systemów eksperckich, SWD, i podejmowaniu decyzji

Zagadnienie kreatywności w kontekście implementacji systemów wspomagających kreatywność oraz kreatywności przejawianej przez sztuczne systemy autonomiczne znalazło się ostatnio wśród tzw. "gorących tematów" badawczych, na co wpłynęła także decyzja Komisji Europejskiej o włączeniu zagadnień związanych z kreatywnością do 10 konkursu ICT 7.Programu Ramowego Badań i Prezentacji UE z terminem składania propozycji projektów w styczniu 2013. Poniżej prosimy o ocenę kilku hipotez związanych z tym tematem.

Pytanie 13.1. Powstaną adekwatne uniwersalne wskaźniki kreatywności i metody ich pomiaru na podstawie zarówno efektów działalności kreatywnej, jak i parametrów psychofizjologicznych (ruchy gałki ocznej, puls, ciśnienie krwi itp.), które umożliwiać będą sprzężenie zwrotne w czasie rzeczywistym w systemach wspomagania kreatywności. Proszę określić skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania takich wskaźników w podanych okresach czasu

Tabela 3.117. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.1

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	6,406	13,75	25,688	37,344
Odchylenie standardowe:	4,832	9,225	14,24	16,551
Mediana:	5	10	25	40
1. Kwartyl (q1):	1	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	42,5	60
q3/q1:	10	4	4,25	4
q3-q1:	9	15	32,5	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,41	12,015	22,106	32,978
Odchylenie standardowe:	5,011	7,807	12,928	14,021
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	0	3	5	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	35	50
q3/q1:	-	6,67	7	3,33
q3-q1:	10	17	30	35



Rysunek 3.69. Ilustracja wyników dla pytania 13.1. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) powstania adekwatnych uniwersalnych wskaźników kreatywności i metod ich pomiaru do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów:

„Jest to bardzo trudne zagadnienie, którego rozwój jest niemożliwy bez rozwoju kognitywistyki, dlatego prognozuję, że prawdopodobieństwo powstania takich wskaźników będzie małe, choć rosnące w prognozowanym przedziale czasu.”

„Tematyka badania kreatywności w systemach autonomicznych jest nową dziedziną, dlatego prawdopodobieństwo powstania przełomowych badań w najbliższych latach jest stosunkowo niskie ale będzie rosło wraz z rozwojem tej dziedziny.”

Pytanie 13.2. Badania kognitywistyczne umożliwią opracowanie i implementację aktywnych metod wspomagających efektywność procesu uczenia się, dostosowanych do różnych dziedzin

Pytanie 13.2a. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się i posiadającego system wykorzystujący sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego możliwości percepcji podczas nauki

Tabela 3.118. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2a

Kod pytania:	P	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	38	38	38	

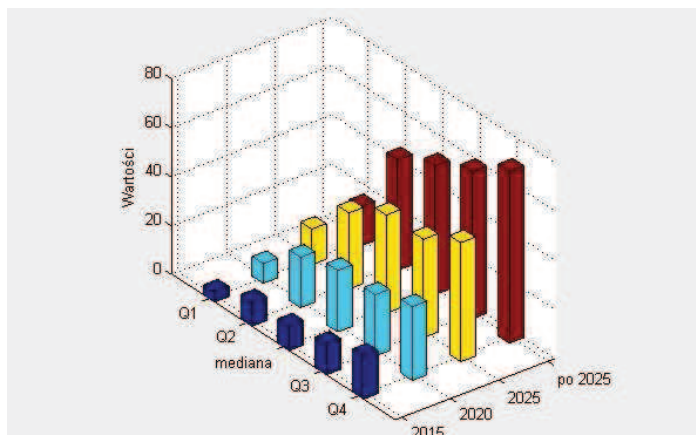
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,515	21,594	32,813	48,594
Odchylenie standardowe:	10,15	13,583	16,627	21,976
Mediana:	10	17,5	30	50
1. Kwartyl (q1):	5	7,5	15	22,5
3. Kwartyl (q3):	15	30	47,5	70
q3/q1:	3	4	3,17	3,11
q3-q1:	10	22,5	32,5	47,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,488	23,476	35,792	50,699
Odchylenie standardowe:	9,62	13,074	15,552	19,745
Mediana:	10	25	35	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	35
3. Kwartyl (q3):	15	35	50	70
q3/q1:	3	3,5	3,33	2
q3-q1:	10	25	35	35

Eksperti przypuszczali, że prawdopodobieństwo implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się posiadającego system wykorzystujący sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego możliwości percepcji podczas nauki będzie wzrastało, gdyż oszacowanie poziomu percepcji danego użytkownika wydaje się łatwym problemem do rozwiązania.

Przykładowe komentarze respondentów:

„Takie systemy aktualnie nie istnieją, jednak szacowany wskaźnik "możliwość percepcji" wydaje mi się bardzo ogólny i względnie łatwy do oszacowania. Na pewno będzie możliwość oszacowania poziomu zmęczenia, co w prosty sposób wpływa na możliwości percepcji.”

„Jest to mechanizm stosunkowo prosty do zaimplementowania, więc zapewne będzie bardzo szybko się rozpowszechniał.”



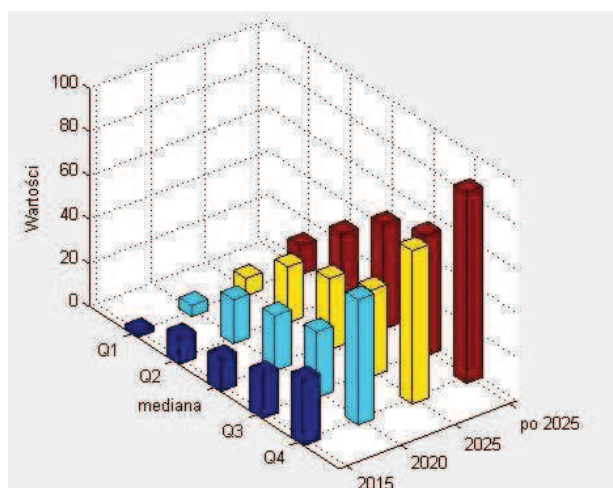
Rysunek 70. Ilustracja wyników dla pytania 13.2a. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się posiadającego system wykorzystujący sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego możliwości percepcji podczas nauki, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.2b. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który jest w stanie w prosty sposób określić poziom koncentracji użytkownika on-line

Tabela 3.119. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2b

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	38	38	38	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	16,03	26,5	37,969	50,594	
Odchylenie standardowe:	14,026	20,323	25,877	24,464	
Mediana:	10	15	30	52,5	
1. Kwartyl (q1):	4	10	15	20	
3. Kwartyl (q3):	30	50	65	72,5	

q3/q1:	7,5	5	4,33	3,63
q3-q1:	26	40	50	52,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	16,66	29,045	40,925	52,737
Odchylenie standardowe:	13,809	20,894	25,998	23,957
Mediana:	10	20	30	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	30
3. Kwartyl (q3):	30	50	70	80
q3/q1:	6	5	4,67	2,67
q3-q1:	25	40	55	50



Rysunek 3.71. Ilustracja wyników dla pytania 13.2b. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który jest w stanie w prosty sposób określić poziom koncentracji użytkownika on-line do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz respondenta:

„Badanie koncentracji jest dość złożonym zagadnieniem, dlatego uproszczenie metod pozwalających na jednoznaczne określenie tego zjawiska zajmie jeszcze sporo czasu.”

Pytanie 13.2c. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który dokonuje pomiaru efektywności uczenia w zadanym okresie czasu

Tabela 3.120. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2c

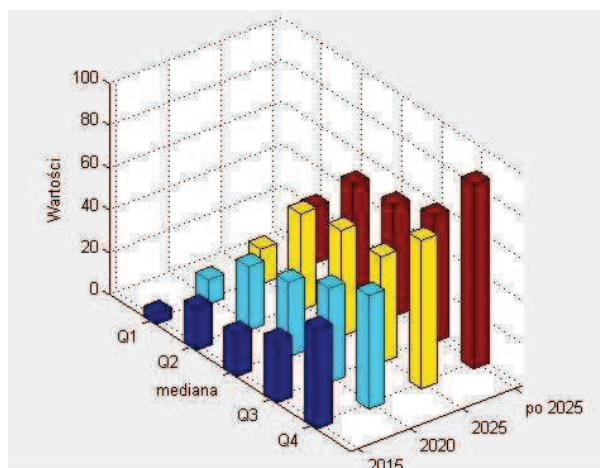
Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	25,438	34,219	45,438	59
Odchylenie standardowe:	20,441	22,334	22,974	27,096
Mediana:	17,5	25	37,5	57,5
1. Kwartyl (q1):	5	12,5	17,5	32,5
3. Kwartyl (q3):	40	57,5	70	90
q3/q1:	8	4,6	4	2,77
q3-q1:	35	45	52,5	57,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	27,986	37,336	46,9	60,771
Odchylenie standardowe:	20,359	21,855	21,588	24,74
Mediana:	20	30	50	60
1. Kwartyl (q1):	10	15	25	40
3. Kwartyl (q3):	50	60	70	90
q3/q1:	5	4	2,8	2,25
q3-q1:	40	45	45	50

Eksperti zauważyli, że systemy wspomagające uczenie się, które dokonują pomiaru efektywności uczenia są już obecnie wykorzystywane i prognozowali ich dalszy intensywny rozwój

Przykładowe komentarze respondentów:

„Już dzisiaj mamy do czynienia z pierwszymi systemami tego typu, zatem rozwój w tej dziedzinie powinien przebiegać dynamicznie.”

„Istnieją już różne systemy badające efektywność uczenia się, zatem doskonalenie istniejących metod powinno przebiegać dość intensywnie.”



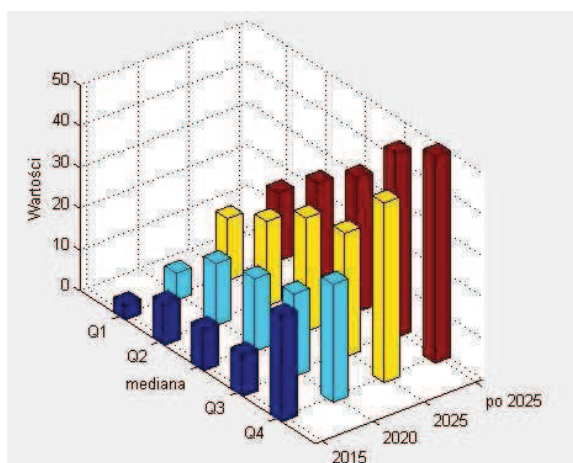
Rysunek 3.72. Ilustracja wyników dla pytania 13.2c. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który dokonuje pomiaru efektywności uczenia w zadanym okresie czasu do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.2d. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który mierzy ogólną kreatywność użytkownika (testy kreatywności)

Tabela 3.121. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2d

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	11,875	19,031	27,969	37,656
Odchylenie standardowe:	9,024	11,121	14,099	16,712
Mediana:	10	15	22,5	37,5
1. Kwartyl (q1):	4	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	27,5	42,5	52,5

q3/q1:	3,75	2,75	2,83	2,63
q3-q1:	11	17,5	27,5	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,641	19,007	28,346	37,518
Odchylenie standardowe:	8,441	10,187	12,43	15,427
Mediana:	10	15	20	35
1. Kwartyl (q1):	4	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	30	45	50
q3/q1:	3,75	3	3	2,5
q3-q1:	11	20	30	30



Rysunek 3.73. Ilustracja wyników dla pytania 13.2d. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który mierzy ogólną kreatywność użytkownika (testy kreatywności) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Część ekspertów była sceptycznie nastawiona wobec prawdopodobieństwa powstania systemów wspomagających uczenie, które mierzą ogólną kreatywność użytkownika ze względu na trudność w utworzeniu testów, które obiektywnie mierzą poziom kreatywności, stąd mniejsze prognozowane wartości implementacji takich systemów.

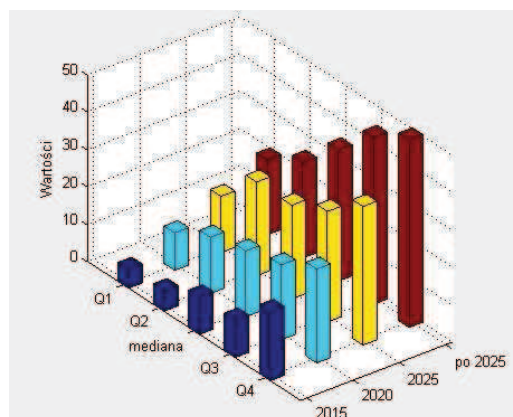
Pytanie 13.2e. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który dokonuje pomiaru kreatywności w stosowaniu nabytej wiedzy

Tabela 3.122. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2e

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,094	15,938	24,063	34,688
Odchylenie standardowe:	6,453	9,332	10,176	13,956
Mediana:	5	15	22,5	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	20
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	50
q3/q1:	2	2	3	2,5
q3-q1:	5	10	20	30
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,023	16,168	23,877	33,099
Odchylenie standardowe:	6,843	8,607	9,269	12,139
Mediana:	5	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	20
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	50
q3/q1:	2	2	3	2,5
q3-q1:	5	10	20	30

Przykładowy komentarz respondenta na temat implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który dokonuje pomiaru kreatywności w stosowaniu nabytej wiedzy:

„Jest to zagadnienie powiązane z innymi technikami, dlatego jego rozwój będzie zależny w dużym stopniu od rozwoju technik z poprzednich podpunktów i będzie przez to od nich wolniejszy.”



Rysunek 3.74. Ilustracja wyników dla pytania 13.2e. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który dokonuje pomiaru kreatywności w stosowaniu nabytej wiedzy do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.2f. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który na podstawie pomiarów efektywności uczenia w zadanym okresie czasie i kreatywności w stosowaniu nabytej wiedzy rekomenduje czynności zwiększające kreatywność w uczeniu się i stosowaniu nabytej wiedzy.

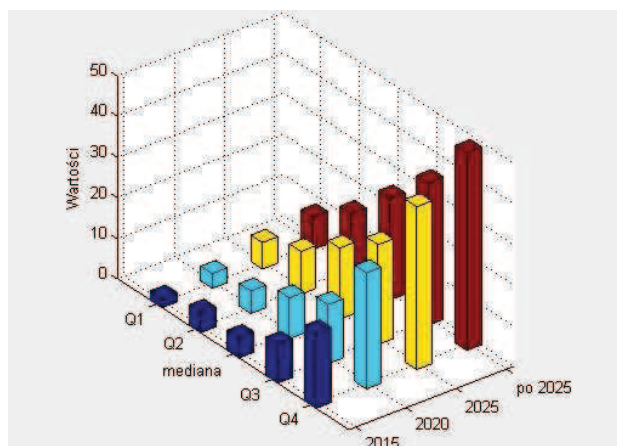
Tabela 3.123. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2f

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	8,594	15,531	23,125	33,438	
Odchylenie standardowe:	6,956	8,741	11,431	14,588	
Mediana:	5	15	20	35	
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15	
3. Kwartyl (q3):	10	22,5	32,5	47,5	

q3/q1:	3,33	4,5	3,25	3,17
q3-q1:	7	17,5	22,5	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,992	15,37	23,09	32,154
Odchylenie standardowe:	7,343	7,574	9,94	11,525
Mediana:	5	15	20	35
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	25	35	45
q3/q1:	5	5	3,5	3
q3-q1:	12	20	25	30

Przykładowy komentarz respondenta na temat implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który rekomenduje czynności zwiększające kreatywność w uczeniu się i stosowaniu nabytej wiedzy:

„Jest to czynność znacznie bardziej złożona niż pozostałe wymienione w pytaniu 13 w poszczególnych podpunktach i jej rozwój jest w dużym stopniu uwarunkowany rozwojem ww. metod, dlatego będzie przebiegał wolniej niż rozwój każdej z technologii wspomagających.”



Rysunek 3.75. Ilustracja wyników dla pytania 13.2f. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który rekomenduje czynności zwiększające kreatywność w uczeniu się i stosowaniu nabytej wiedzy do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 13.2g. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco, w %) implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który stymuluje rozwój kreatywności ogólnej

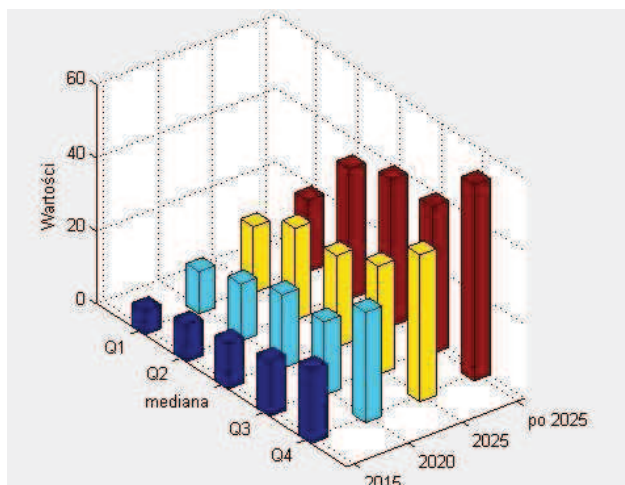
Tabela 3.124. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.2g

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,938	20,313	29,688	39,688
Odchylenie standardowe:	7,786	11,999	13,832	16,686
Mediana:	10	17,5	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	5	12,5	20
3. Kwartyl (q3):	20	32,5	45	60
q3/q1:	4	6,5	3,6	3
q3-q1:	15	27,5	32,5	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	14,153	21,815	29,824	38,546
Odchylenie standardowe:	7,052	12,023	13,013	15,085
Mediana:	10	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	35	45	55
q3/q1:	4	3,5	3	2,75
q3-q1:	15	25	30	35

Przykładowe komentarze respondentów na temat implementacji powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który stymuluje rozwój kreatywności ogólnej:

„W przeciwieństwie do badania rzeczywistej kreatywności, co uważam za niedostępne dla współczesnych systemów eksperckich, stymulacja kreatywności jest możliwa przez podsuwanie klientowi odpowiednich treści. Należy jednak rozwinąć badania w tej dziedzinie aby określić jakie treści i w jakim czasie należy rekomendować.”

„Obecnie istnieje już wiele metod stymulowania kreatywności ogólnej, dlatego przeniesienie ich na grunt systemów IT powinno być stosunkowo prostym zadaniem i dlatego przewidyuję, że rozwój będzie bardzo dynamiczny.”



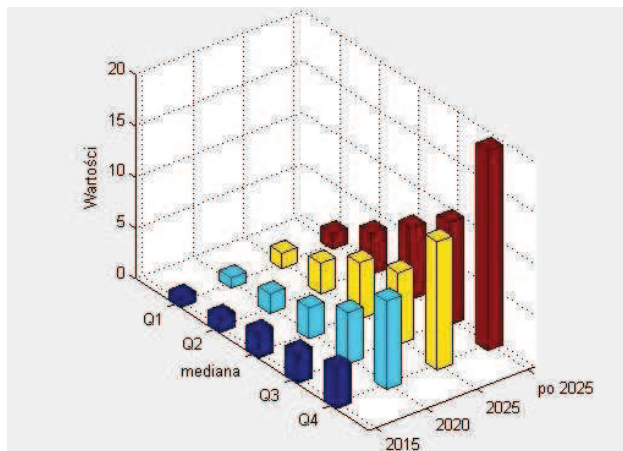
Rysunek 3.76. Ilustracja wyników dla pytania 13.2g. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco w %) implementacji do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej powszechnie dostępnego systemu wspomagającego uczenie się, który stymuluje rozwój kreatywności ogólnej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.3. Proszę podać spodziewaną liczbę różnych dziedzin nauczania, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność uczenia się. W kolumnie "Uwagi" proszę podać, w jakich przede wszystkim dziedzinach wystąpi największe zapotrzebowanie na takie systemy (do 10 dziedzin) oraz dla jakich dziedzin powstanie takich aplikacji może napotkać na szczególne trudności i dlaczego?

Tabela 3.125. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.3

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: jednostka			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	36	37	36	36	
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	3	5,161	8,633	18,967	
Odchylenie standardowe:	2,22	4,054	7,466	32,484	

Mediana:	2	4	7	9,5
1. Kwartyl (q1):	1	1	2	3
3. Kwartyl (q3):	4	7,75	11	20
q3/q1:	4	7,75	5,5	6,67
q3-q1:	3	6,75	9	17
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	3,016	5,706	9,806	27,992
Odchylenie standardowe:	2,05	4,001	6,931	41,572
Mediana:	3	5	10	15
1. Kwartyl (q1):	1	2	3	4
3. Kwartyl (q3):	5	10	15	20
q3/q1:	5	5	5	5
q3-q1:	4	8	12	16



Rysunek 3.77. Ilustracja wyników dla pytania 13.3. Na osi pionowej oznaczono liczbę dziedzin nauczania dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność uczenia się do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Najczęściej wymieniane przez ekspertów w komentarzach dziedziny dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność to medycyna i finanse. Wymieniano także ekonomię, matematykę oraz nauczanie języków obcych.

Przykładowy komentarz respondenta:

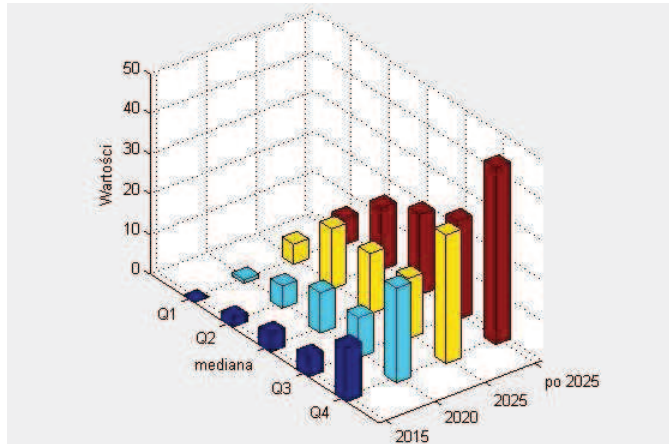
„Podstawowym obszarem, który może stanowić znakomite pole rozwoju systemów uczących jest medycyna. gdzie będą powstawać różne systemy wspomagające uczenie studentów medycyny, ale również doszkalanie lekarzy specjalistów.”

Pytanie 13.4. Powstaną systemy kognitywne wspomagające procesy twórcze (praca naukowa, beletrystyka, poezja, kompozycja muzyczna, projektowanie form przemysłowych, malarstwo itp.)

Pytanie 13.4a. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który wykorzystuje sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego poziom kreatywności on-line

Tabela 3.126. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.4a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,156	10,813	17,531	27,438
Odchylenie standardowe:	3,483	6,26	8,236	14,093
Mediana:	5	10	15	25
1. Kwartyl (q1):	2	4	7,5	10
3. Kwartyl (q3):	7,5	15	30	42,5
q3/q1:	3,75	3,75	4	4,25
q3-q1:	5,5	11	22,5	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	5,753	11,069	17,112	26,555
Odchylenie standardowe:	3,627	5,868	7,817	13,922
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	2	4	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	15	30	40
q3/q1:	5	3,75	6	4
q3-q1:	8	11	25	30



Rysunek 3.78. Ilustracja wyników dla pytania 13.4a. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który wykorzystuje sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego poziom kreatywności on-line do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który wykorzystuje sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego poziom kreatywności:

„Ocena kreatywności na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jest zagadnieniem bardzo złożonym, dlatego sędzę, że powstanie powszechnie dostępnego systemu nie nastąpi w ciągu kilku najbliższych lat, ale w nieco bardziej odległej przyszłości.”

„Parametryzacja ludzkich zachowań jest skomplikowanym zagadnieniem. Uważam, że badanie poziomu kreatywności za pomocą sensorów jest możliwe jedynie w minimalnym stopniu.”

Pytanie 13.4b. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który dokonuje pomiaru poziomu zadowolenia twórcy z rezultatów pracy

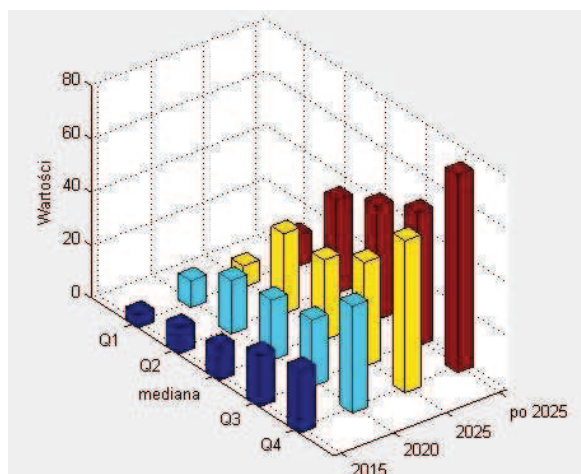
Tabela 3.127. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.4b

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	10,5	18,406	27,344	39,375
Odchylenie standardowe:	6,133	11,033	13,714	17,104
Mediana:	10	15	27,5	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	12,5	20
3. Kwartyl (q3):	17,5	25	37,5	55
q3/q1:	3,5	2,5	3	2,75
q3-q1:	12,5	15	25	35
Średnia:	10,716	18,878	27,446	37,899
Odchylenie standardowe:	5,914	10,781	13,361	16,883
Mediana:	10	15	30	35
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	25	45	60
q3/q1:	4	2,5	3	3
q3-q1:	15	15	30	40

Przykładowe komentarze respondentów na temat powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który dokonuje pomiaru poziomu zadowolenia twórcy z rezultatów pracy:

„Pomiar zadowolenia i satysfakcji z pracy jest zagadnieniem intensywnie badanym w psychologii i naukach pokrewnych od dłuższego czasu, dlatego sądzę, że rozwój tego typu systemów nastąpi stosunkowo szybko.”

„Pomiar zadowolenia z wykonywanej pracy wydaje się być dosyć prostym pomiarem. Rozwój będzie polegał na dopracowaniu odpowiednich narzędzi.”



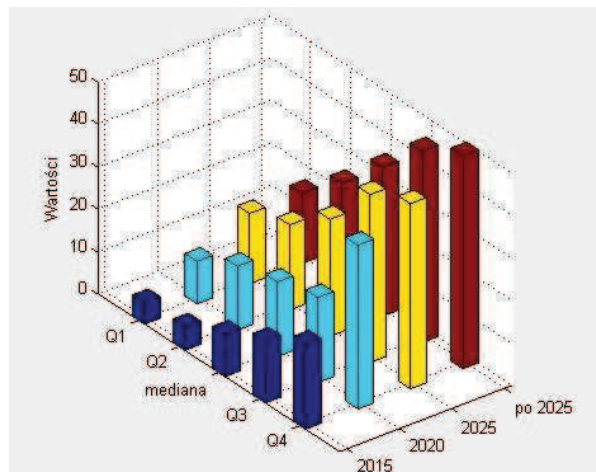
Rysunek 3.79. Ilustracja wyników dla pytania 13.4b. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który dokonuje pomiaru poziomu zadowolenia twórcy z rezultatów pracy do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.4c. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który mierzy ogólną kreatywność użytkownika (przeprowadza testy kreatywności dostosowane do obszaru działalności twórczej)

Tabela 3.128. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.4c

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	9,063	16,656	24,688	34,844	
Odchylenie standardowe:	4,992	7,882	9,186	12,449	
Mediana:	10	15	27,5	37,5	
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20	
3. Kwartyl (q3):	12,5	20	35	50	

q3/q1:	2,5	2	2,33	2,5
q3-q1:	7,5	10	20	30
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,611	17,897	24,261	34,824
Odchylenie standardowe:	4,933	7,205	8,919	12,218
Mediana:	10	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	15	20	35	50
q3/q1:	3	2	2,33	2,5
q3-q1:	10	10	20	30

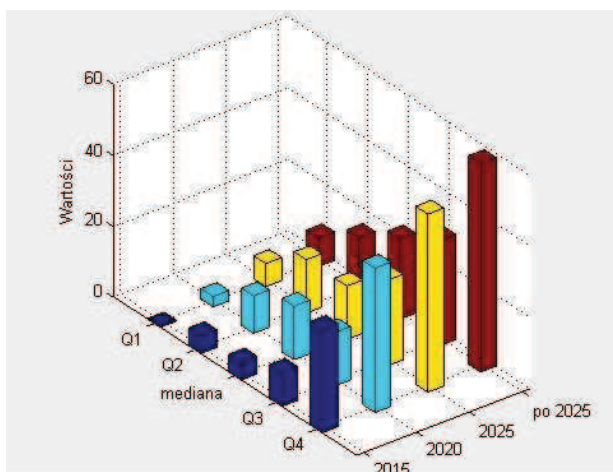


Rysunek 3.80. Ilustracja wyników dla pytania 13.4c. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który mierzy ogólną kreatywność użytkownika (przeprowadza testy kreatywności dostosowane do obszaru działalności twórczej) do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.4d. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który na podstawie zadowolenia twórcy z rezultatów pracy ogólnej (kreatywność użytkownika) rekomenduje czynności zwiększające kreatywność działania użytkownika

Tabela 3.129. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.4d

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,344	12,406	18,844	27,656
Odchylenie standardowe:	5,582	7,331	12,337	15,788
Mediana:	5	10	15	22,5
1. Kwartyl (q1):	2	5	7,5	10
3. Kwartyl (q3):	10	17,5	30	50
q3/q1:	5	3,5	4	5
q3-q1:	8	12,5	22,5	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,728	12,762	18,804	26,476
Odchylenie standardowe:	5,295	6,973	11,659	14,408
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	40
q3/q1:	5	4	3	2,67
q3-q1:	8	15	20	25



Rysunek 3.81. Ilustracja wyników dla pytania 13.4d. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który na podstawie zadowolenia twórcy z rezultatów pracy i ogólnej kreatywności użytkownika rekomenduje czynności zwiększające kreatywność działania użytkownika do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz na temat powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który rekomenduje czynności zwiększające kreatywność działania użytkownika:

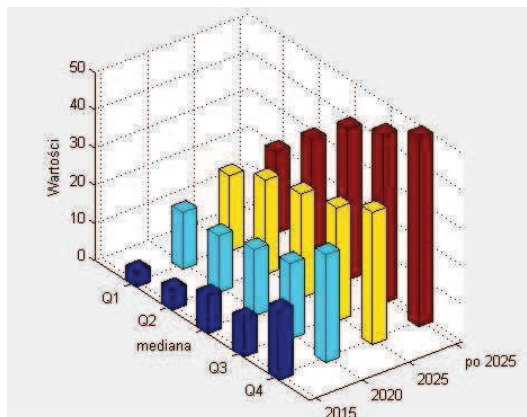
„Funkcjonalność ta jest zablokowana przez pomiar kreatywności, co moim zdaniem negatywnie wpływa na prawdopodobieństwo powstania takiego systemu w analizowanym okresie.”

Pytanie 13.4e. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który stymuluje rozwój kreatywności ogólnej

Tabela 3.130. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.4e

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny

Średnia:	9,313	16,813	24,063	35
Odchylenie standardowe:	6,132	8,146	11,044	16,197
Mediana:	5	15	22,5	40
1. Kwartyl (q1):	4	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	25	35	50
q3/q1:	3,75	2,5	3,5	3,33
q3-q1:	11	15	25	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	10,297	17,077	24,375	35,34
Odchylenie standardowe:	6,489	7,901	10,216	15,308
Mediana:	10	15	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	40	50
q3/q1:	4	3	2,67	2,5
q3-q1:	15	20	25	30

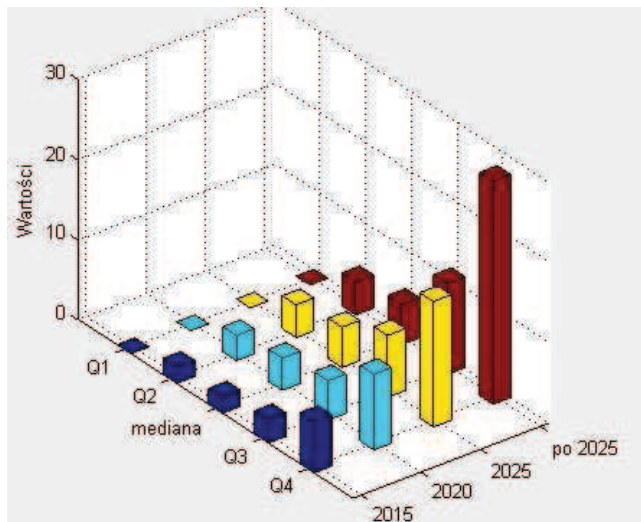


Rysunek 3.82. Ilustracja wyników dla pytania 13.4f. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnego systemu wspomagającego procesy twórcze, który stymuluje rozwój kreatywności ogólnej do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.5. Proszę podać spodziewaną liczbę dziedzin twórczości, dla których powstaną komercyjne specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność (oprócz obszarów zastosowań systemów wspomagających kreatywne nauczanie wymienionych w pytaniu 13.3). W kolumnie "Uwagi" proszę podać najważniejsze z tych dziedzin oraz dla których dziedzin powstanie takich aplikacji może napotkać na szczególne trudności i dlaczego?

Tabela 3.131. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.5

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: jednostka		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	34	34	34	34
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	2,25	4	6,679	10,929
Odchylenie standardowe:	2,355	3,73	5,839	12,655
Mediana:	1,5	2,5	4,5	5
1. Kwartyl (q1):	0	0,5	1	1
3. Kwartyl (q3):	4	6,5	11	16,5
q3/q1:	-	13	11	16,5
q3-q1:	4	6	10	15,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	2,767	4,345	7,523	13,298
Odchylenie standardowe:	2,626	3,778	5,844	14,168
Mediana:	2	4	6	8
1. Kwartyl (q1):	0	1	1	1
3. Kwartyl (q3):	5	10	13	20
q3/q1:	-	10	13	20
q3-q1:	5	9	12	19



Rysunek 3.83. Ilustracja wyników dla pytania 13.5. Na osi pionowej oznaczono liczbę dziedzin twórczości dla których powstaną komercyjne specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Najczęściej wymieniane przez ekspertów w komentarzach dziedziny, dla których powstaną komercyjne specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność to: grafika komputerowa, reklama, malarstwo, muzyka, beletrystyka. Na ogół eksperci byli sceptyczni wobec prawdopodobieństwa powstania tego rodzaju systemów w perspektywie roku 2025.

Pytanie 13.6. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji

Odpowiedź na powyższe pytanie polegała na podaniu odrębnych odpowiedzi na następujące pytania szczegółowe 13.6a-13.6f:

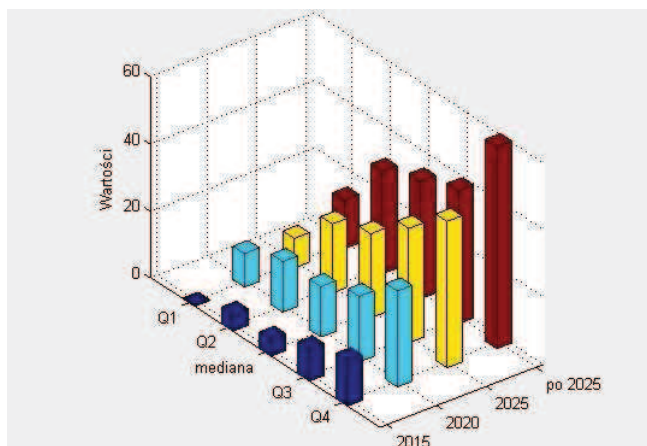
Pytanie 13.6a. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji które wykorzystują sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego możliwości percepcji

Tabela 3.132. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	10,781	17,719	25,094	37,344
Odchylenie standardowe:	9,645	12,891	15,177	16,897
Mediana:	5	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	25
3. Kwartyl (q3):	15	25	37,5	60
q3/q1:	5	5	3,75	2,4
q3-q1:	12	20	27,5	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	11,21	19,165	28,759	41
Odchylenie standardowe:	10,062	13,362	15,473	15,53
Mediana:	5	15	20	35
1. Kwartyl (q1):	3	5	15	25
3. Kwartyl (q3):	15	30	45	60
q3/q1:	5	6	3	2,4
q3-q1:	12	25	30	35

Przykładowy komentarz dotyczący powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które określają możliwości percepcji użytkownika:

„Myślę, że na podstawie niektórych parametrów będzie możliwe określenie poziomu percepcji. Konieczne może być monitorowanie aktywności mózgu, gdyż dałoby to najbardziej wiarygodne rezultaty.”



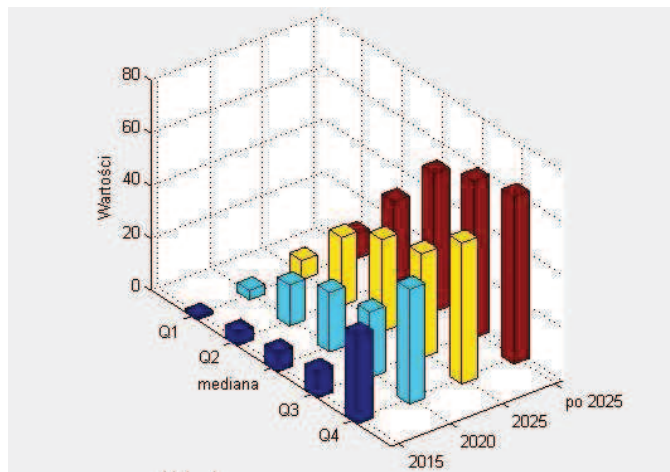
Rysunek 3.84. Ilustracja wyników dla pytania 13.6a. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które wykorzystują sensory określające na podstawie parametrów fizjologicznych użytkownika jego możliwości percepcji do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 13.6b. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które są w stanie w prosty sposób badać poziom koncentracji użytkownika na rozwiązaniu problemu decyzyjnego

Tabela 3.133. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6b

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	15,906	23,969	33,5	45,156
Odchylenie standardowe:	13,397	16,12	15,755	18,564
Mediana:	10	17,5	27,5	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	17,5	20

3. Kwartyl (q3):	30	40	50	60
q3/q1:	6	4	2,86	3
q3-q1:	25	30	32,5	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17,561	25,928	36,022	50,321
Odchylenie standardowe:	14,89	17,108	15,224	15,785
Mediana:	10	20	35	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	25
3. Kwartyl (q3):	35	50	55	65
q3/q1:	7	5	2,75	2,6
q3-q1:	30	40	35	40



Rysunek 3.85. Ilustracja wyników dla pytania 13.6b. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które są w stanie w prosty sposób badać poziom koncentracji użytkownika na rozwiązaniu problemu decyzyjnego do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowy komentarz dotyczący powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które są

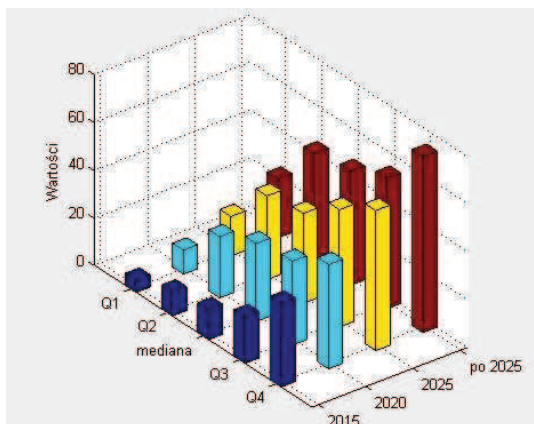
w stanie w prosty sposób badać poziom koncentracji użytkownika na rozwiązaniu problemu decyzyjnego:

„Badanie koncentracji jest złożonym zagadnieniem, dlatego uproszczenie metod pozwalających na jednoznaczne określenie tego zjawiska zajmie jeszcze sporo czasu.”

Pytanie 13.6c. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które śledzą postęp procesu rozwiązywania problemu i dokonują pomiaru jego efektywności

Tabela 3.134. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6c

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	37	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	16,774	26,563	35,938	46,25
Odchylenie standardowe:	12,646	15,94	17,336	19,303
Mediana:	10	22,5	30	42,5
1. Kwartyl (q1):	5	10	17,5	25
3. Kwartyl (q3):	28,75	40	55	70
q3/q1:	5,75	4	3,14	2,8
q3-q1:	23,75	30	37,5	45
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	17	29,888	40,906	49,69
Odchylenie standardowe:	12,916	15,982	16,823	19,364
Mediana:	10	30	35	50
1. Kwartyl (q1):	5	10	20	30
3. Kwartyl (q3):	35	45	60	70
q3/q1:	7	4,5	3	2,33
q3-q1:	30	35	40	40



Rysunek 86. Ilustracja wyników dla pytania 13.6c. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które śledzą postęp procesu rozwiązywania problemu i dokonują pomiaru jego efektywności do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Przykładowy komentarz dotyczący powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które śledzą postęp procesu rozwiązywania problemu i dokonują pomiaru jego efektywności:

„Systemy kognitywne, które śledzą postęp procesu rozwiązywania problemu już istnieją i będą się rozwijać. Jeżeli rozwiązanie problemu nie jest algorytmiczne i wymaga kreatywności użytkownika to system może nie mieć możliwości określenia rozwiązania optymalnego, a co za tym idzie możliwości ocenienia efektywności tego rozwiązania.”

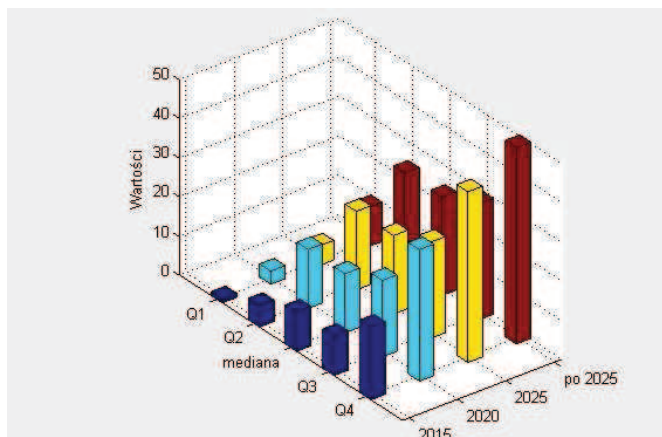
Pytanie 13.6d. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które mierzą ogólną kreatywność użytkownika w rozwiązywaniu problemów określonego typu, tworzą profil kreatywności określający zależność poziomu kreatywności od rodzaju rozwiązywanego problemu, stanu psychofizjologicznego i różnych okoliczności zewnętrznych

Tabela 3.135. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6d

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	pozytywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,906	14,688	20,938	28,125
Odchylenie standardowe:	6,87	10,494	9,867	12,131
Mediana:	10	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	12,5	20	30	40
q3/q1:	6,25	4	3	2,67
q3-q1:	10,5	15	20	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,266	15,262	21,021	28,204
Odchylenie standardowe:	6,962	9,928	9,303	11,468
Mediana:	10	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	40
q3/q1:	5	4	3	2
q3-q1:	8	15	20	20

Przykładowy komentarz dotyczący powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które mierzą ogólną kreatywność użytkownika w rozwiązywaniu problemów określonego typu, tworzą profil kreatywności określający zależność poziomu kreatywności od rodzaju rozwiązywanego problemu, stanu psychofizjologicznego i różnych okoliczności zewnętrznych:

„Modele tego typu funkcjonują już w psychologii, dziedzina rozpoznawania różnych typów kreatywności jest obecnie intensywnie eksplorowana, co rokuje duże szanse na pozyskanie funduszy na badania i dalszy rozwój, również w obszarze systemów informatycznych.”



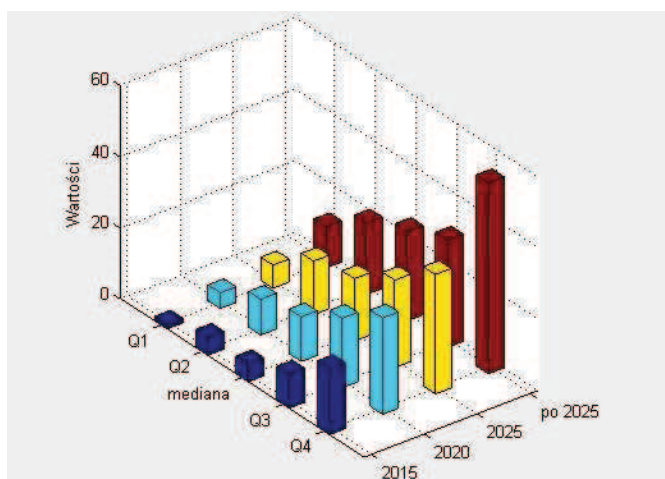
Rysunek 3.87. Ilustracja wyników dla pytania 13.6d. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które mierzą ogólną kreatywność użytkownika w rozwiązywaniu problemów określonego typu, tworzą profil kreatywności określający zależność poziomu kreatywności od rodzaju rozwiązywanego problemu, stanu psychofizjologicznego i różnych okoliczności zewnętrznych do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 13.6e. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które rekomendują czynności zwiększające kreatywność i efektywność rozwiązywania problem

Tabela 3.136. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6e

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	Pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	Pozytywny	pozytywny
Średnia:	8	13,563	19,031	26,406
Odchylenie standardowe:	5,903	9,036	10,975	13,052
Mediana:	5	10	15	22,5
1. Kwartyl (q1):	1	5	10	10

3. Kwartyl (q3):	10	20	30	42,5
q3/q1:	10	4	3	4,25
q3-q1:	9	15	20	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	7,142	13,278	17,848	25,88
Odchylenie standardowe:	5,302	8,052	9,693	12,812
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	1	5	10	10
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	45
q3/q1:	10	4	3	4,5
q3-q1:	9	15	20	35



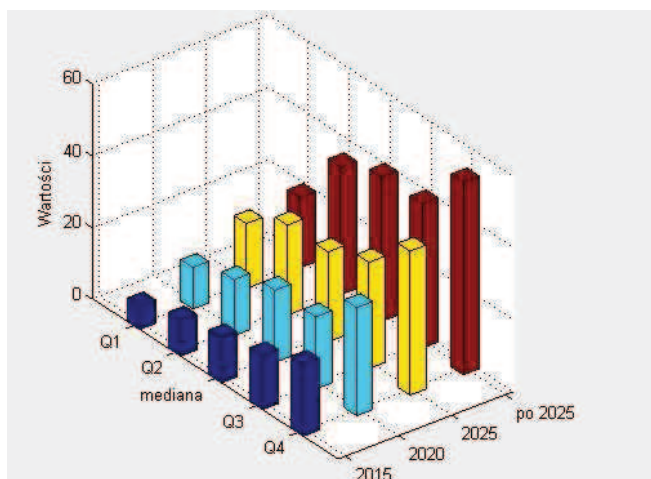
Rysunek 3.88. Ilustracja wyników dla pytania 13.6e. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które rekomendują czynności zwiększające kreatywność i efektywność rozwiązywania problemu do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Eksperti sugerowali, że powstanie powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które rekomendują czynności zwiększające kreatywność i efektywność rozwiązywania problemu zależą w głównej mierze od rozwoju technologii wymienionych w poprzednich podpunktach, stąd niskie prognozowane wartości procentowe.

Pytanie 13.6f. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (narastająco) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które stymulują rozwój kreatywności ogólnej użytkownika

Tabela 3.137. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.6f

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,469	18,906	27,5	37,188
Odchylenie standardowe:	7,112	9,564	12,357	14,421
Mediana:	10	20	25	40
1. Kwartyl (q1):	5	5	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	40	52,5
q3/q1:	4	6	2,67	2,63
q3-q1:	15	25	25	32,5
Średnia:	12,93	19,596	27,893	39,041
Odchylenie standardowe:	6,867	8,78	11,202	13,756
Mediana:	10	20	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	25
3. Kwartyl (q3):	20	30	40	55
q3/q1:	4	3	2,67	2,2
q3-q1:	15	20	25	30



Rysunek 89. Ilustracja wyników dla pytania 13.6f. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które stymulują rozwój kreatywności ogólnej użytkownika do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

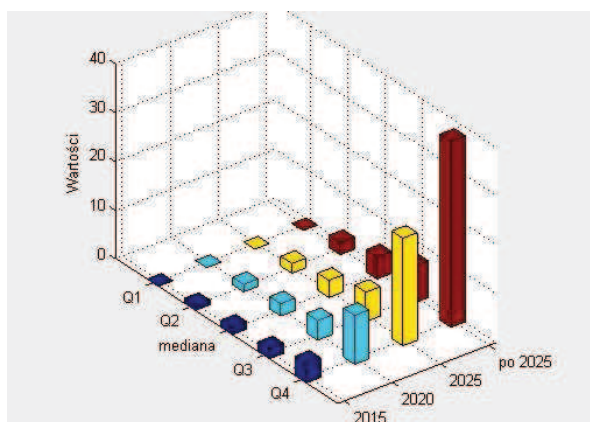
Eksperti sugerowali, że powstanie powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji które stymulują rozwój kreatywności ogólnej będzie jeszcze trudniejszym zadaniem ze względu na wykorzystanie procesów i technologii opisanych w poprzednich podpunktach.

Pytanie 13.7. Proszę podać spodziewaną liczbę obszarów tematycznych i rodzajów wspomagania decyzji, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego. W kolumnie "Uwagi" proszę podać jakie - zdaniem respondenta - będą to obszary i typy decyzji? Dla jakich dziedzin powstanie takich aplikacji może napotkać na szczególne trudności i dlaczego?

Tabela 3.138. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.7

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: jednostka			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	35	35	35	35	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	

Średnia:	2,862	4,966	8,379	12,276
Odchylenie standardowe:	2,875	5,455	8,969	13,341
Mediana:	1	2	4	5
1. Kwartyl (q1):	1	1	1	1,75
3. Kwartyl (q3):	5	11	14,25	21,5
q3/q1:	5	11	14,25	12,29
q3-q1:	4	10	13,25	19,75
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	3,421	6,61	10,592	15,978
Odchylenie standardowe:	3,184	6,136	9,646	15,013
Mediana:	2	4	10	12
1. Kwartyl (q1):	0	1	1	1
3. Kwartyl (q3):	5	11	20	30
q3/q1:	-	11	20	30
q3-q1:	5	10	19	29



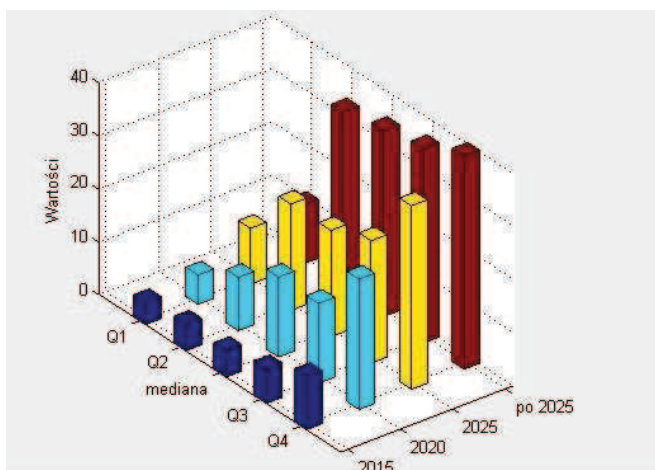
Rysunek 3.90. Ilustracja wyników dla pytania 13.7. Na osi pionowej oznaczono liczbę obszarów tematycznych i rodzajów wspomaganie decyzji, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Najczęściej wymieniane przez ekspertów w komentarzach obszary i tematyczne rodzaje wspomaganie decyzji dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego to: IT (np. decyzje o podjęciu realizacji określonego projektu), finanse, zarządzanie przedsiębiorstwem, aplikacje diagnostyczne, gospodarka, zarządzanie zasobami ludzkimi.

Pytanie 13.8g Dla każdego okresu proszę podać w % skumulowane prawdopodobieństwo powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które dokonują pomiaru intensywności poszukiwania konsensusu przez każdego z decydentów

Tabela 3.139. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.8g

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,125	10,219	16,5	26,531
Odchylenie standardowe:	3,064	5,399	8,648	11,224
Mediana:	5	10	15	25
1. Kwartyl (q1):	1,5	3,5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	15	20	40
q3/q1:	6,67	4,29	2	2,67
q3-q1:	8,5	11,5	10	25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	5,497	11,178	17,262	27,509
Odchylenie standardowe:	2,99	4,831	8,596	10,852
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	15	20	40
q3/q1:	3,33	3	2	2,67
q3-q1:	7	10	10	25



Rysunek 3.91. Ilustracja wyników dla pytania 13.8g. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które dokonują pomiaru intensywności poszukiwania konsensusu przez każdego z decydentów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Przykładowe odpowiedzi respondentów na temat powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji, które dokonują pomiaru intensywności poszukiwania konsensusu przez każdego z decydentów:

„Poziom rozwoju tego typu systemów zależy od oczekiwanej dokładności systemów. Można określać np. jak często użytkownik zgadza się z innymi, albo jak często zadaje im pytania, zamiast narzucać swoją wolę. Proste systemy prawdopodobnie powstaną już w najbliższych latach.”

„Automatyczna analiza i przetwarzanie języka mówionego są rozwijane bardzo intensywnie od wielu lat, a techniki te mogą znaleźć zastosowanie również w zagadnieniu analizy intencji osób wypowiadających się”.

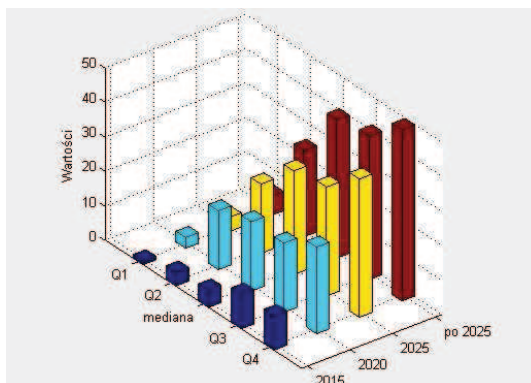
13.8h. Dla każdego okresu proszę podać w % skumulowane prawdopodobieństwo powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które wykrywają ukryte preferencje decydentów

Tabela 3.140. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.8h

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,063	11,281	17,875	25,844
Odchylenie standardowe:	3,374	7,345	10,205	15,249
Mediana:	5	10	15	25
1. Kwartyl (q1):	1	3	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	20	27,5	42,5
q3/q1:	10	6,67	5,5	4,25
q3-q1:	9	17	22,5	32,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	5,349	12,702	19,993	27,943
Odchylenie standardowe:	3,297	7,233	10,472	15,162
Mediana:	5	15	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	45
q3/q1:	5	4	3	3
q3-q1:	8	15	20	30

Przykładowy komentarz respondenta na temat powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które wykrywają ukryte preferencje decydentów:

„System tego typu musiałby analizować decyzje podejmowane przez użytkowników oraz ich reakcje fizjologiczne związane z tymi decyzjami. Jest to zagadnienie zbyt skomplikowane na aktualny stan wiedzy i rozwoju technologicznego, jednak w ciągu kilku lat takie systemy mogą powstać.”



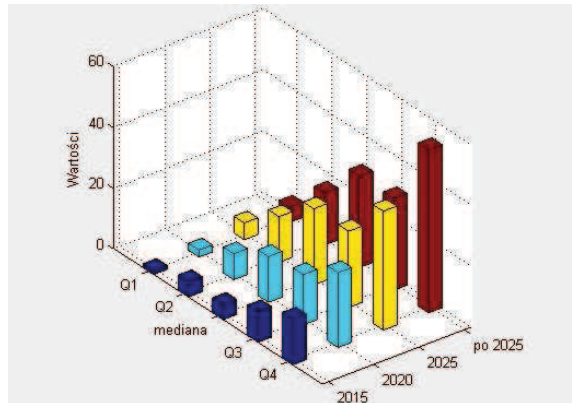
Rysunek 3.92. Ilustracja wyników dla pytania 13.8h. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które wykrywają ukryte preferencje decydentów do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Pytanie 13.8i. Dla każdego okresu proszę podać w % skumulowane prawdopodobieństwo powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które dla każdego z uczestników procesu wskazują strategie decyzyjne zmierzające do efektywnego rozwiązania problemu

Tabela 3.141. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.8i

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	38	38	38	38
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	5,969	10,781	17,281	24,594
Odchylenie standardowe:	4,2	6,373	9,611	13,268
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	1,5	4	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	15	25	30
q3/q1:	6,67	3,75	2,5	2

q3-q1:	8,5	11	15	15
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,71	12,607	18,092	25,594
Odchylenie standardowe:	4,314	5,527	9,004	12,755
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	10	15	25	30
q3/q1:	2	1,5	2,5	2
q3-q1:	5	5	15	15



Rysunek 3.93. Ilustracja wyników dla pytania 13.8i. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które dla każdego z uczestników procesu wskazują strategie decyzyjne zmierzające do efektywnego rozwiązania problemu do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów.

Przykładowy komentarz respondenta na temat powstania powszechnie dostępnych systemów kognitywnych wspomagających procesy kreatywnego podejmowania decyzji grupowych i strategicznych, które dla każdego z uczestników procesu wskazują strategie decyzyjne zmierzające do efektywnego rozwiązania problemu:

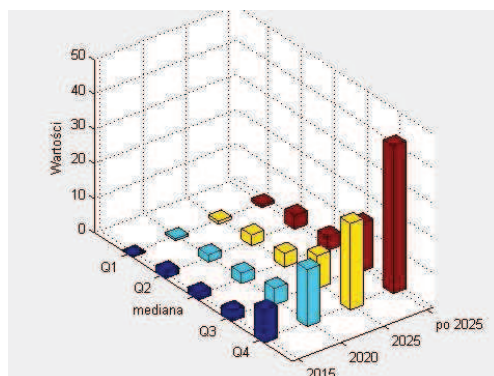
„System taki musiałby analizować wszystkie podejmowane w grupie, jak również wszystkie dostępne w danej sytuacji decyzje. Określenie zbioru tych decyzji, jak również ich analiza jest niemożliwa przy aktualnym poziomie wiedzy.”

Pytanie 13.9. Proszę podać spodziewaną liczbę obszarów tematycznych wspomagania strategicznych decyzji grupowych, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego. W kolumnie "Uwagi" proszę podać, jakie - zdaniem respondenta - będą to obszary i typy decyzji? Dla jakich dziedzin powstanie takich aplikacji może napotkać na szczególne trudności i dlaczego?

Tabela 3.141. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.9

Kod pytania:	Q	Jednostka miary w odpowiedziach: jednostka		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	35	35	35	35
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	3	5,483	8,31	13,552
Odchylenie standardowe:	3,191	5,481	8,073	13,903
Mediana:	2	3	5	10
1. Kwartyl (q1):	0	1	1	1,75
3. Kwartyl (q3):	4,25	11,25	13,5	21,25
q3/q1:	-	11,25	13,5	12,14
q3-q1:	4,25	10,25	12,5	19,5
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	3,728	6,424	10,189	18,315
Odchylenie standardowe:	3,609	6,107	8,586	15,563
Mediana:	2	4	7	10
1. Kwartyl (q1):	1	1	2	2
3. Kwartyl (q3):	10	12	20	25
q3/q1:	10	12	10	12,5
q3-q1:	9	11	18	23

Najczęściej wymieniane przez ekspertów w komentarzach obszary tematyczne wspomagania strategicznych decyzji grupowych, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego to: finanse i bankowość, zarządzanie przedsiębiorstwem, gospodarka, wspaganie podczas działań kryzysowych, zwalczanie terroryzmu.



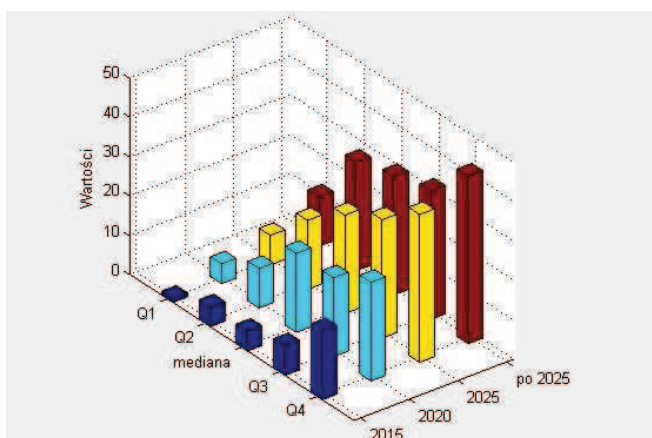
Rysunek 3.94. Ilustracja wyników dla pytania 13.9. Na osi pionowej oznaczono obszarów tematycznych i rodzajów wspomagania decyzji grupowych, dla których powstaną specjalistyczne systemy wspomagające kreatywność procesu decyzyjnego do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.10a. Proszę określić skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w prognozowanym okresie powstaną autonomiczne systemy zdolne do pracy twórczej, tak aby 95% procent odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie zagadnień konstrukcyjnych i architektonicznych

Tabela 3.143. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.10a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %			
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030	
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39	
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	negatywny	negatywny	
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny	
Średnia:	6,848	13,727	22,818	31,061	
Odchylenie standardowe:	5,012	8,828	13,328	16,82	
Mediana:	5	10	20	30	
1. Kwartyl (q1):	2	5	5	10	
3. Kwartyl (q3):	10	20	36,25	41,25	
q3/q1:	5	4	7,25	4,13	

q3-q1:	8	15	31,25	31,25
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	6,94	14,109	22,597	30,415
Odchylenie standardowe:	5,409	9,404	12,551	14,312
Mediana:	5	10	20	30
1. Kwartyl (q1):	2	5	5	10
3. Kwartyl (q3):	10	20	35	40
q3/q1:	5	4	7	4
q3-q1:	8	15	30	30



Rysunek 3.95. Ilustracja wyników dla pytania 13.10a. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania autonomicznych systemów zdolnych do pracy twórczej, tak aby 95% odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie zagadnień konstrukcyjnych i architektonicznych do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Znaczna część respondentów uważała, że powstanie autonomicznych systemów zdolnych do pracy twórczej tak aby 95% odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie zagadnień konstrukcyjnych i architektonicznych jest bardzo trudnym zadaniem, ale nie wykluczała takiej możliwości. Powstanie takich systemów jest przewidywane przez ekspertów na w odległej przyszłości.

Przykładowe komentarze respondentów:

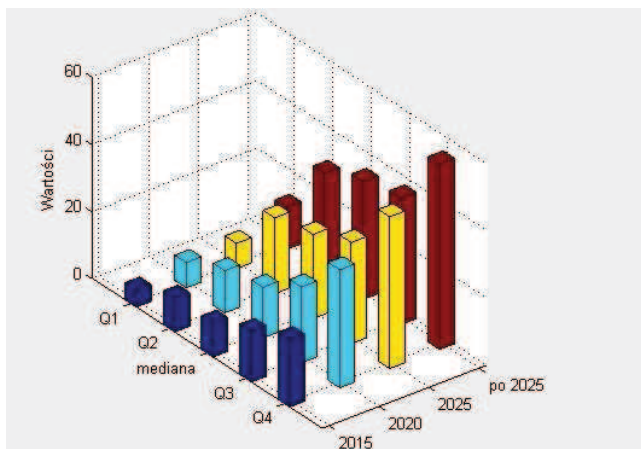
„Generowanie automatyczne zagadnień konstrukcyjnych i architektonicznych jest problemem mocno złożonym i wymaga ogromnych nakładów badań.”

„W przypadku prostych, standardowych projektów prawdopodobieństwo powstania takich systemów jest bardzo wysokie. Łatwo wyobrazić sobie system, który stworzy projekt bazując na referencyjnych przykładach i uzupełniony o niezbędne wyliczenia gwarantujące poprawność konstrukcji.”

Pytanie 13.10b. Proszę określić skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w prognozowanym okresie powstaną autonomiczne systemy zdolne do pracy twórczej, tak aby 95% procent odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie form przemysłowych

Tabela 3.144. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.10b

Kod pytania:	R		Jednostka miary w odpowiedziach: %	
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	negatywny	negatywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,606	15,545	23,697	30,879
Odchylenie standardowe:	5,598	10,104	13,519	15,097
Mediana:	5	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	8,75	10
3. Kwartyl (q3):	11,25	20	36,25	45
q3/q1:	3,75	4	4,14	4,5
q3-q1:	8,25	15	27,5	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,28	16,873	24,45	31,687
Odchylenie standardowe:	5,782	10,493	13,098	13,967
Mediana:	10	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	15	20	35	45
q3/q1:	5	4	3,5	2,25
q3-q1:	12	15	25	25



Rysunek 3.96. Ilustracja wyników dla pytania 13.10b. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania autonomicznych systemów zdolnych do pracy twórczej, tak aby 95% odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie form przemysłowych, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

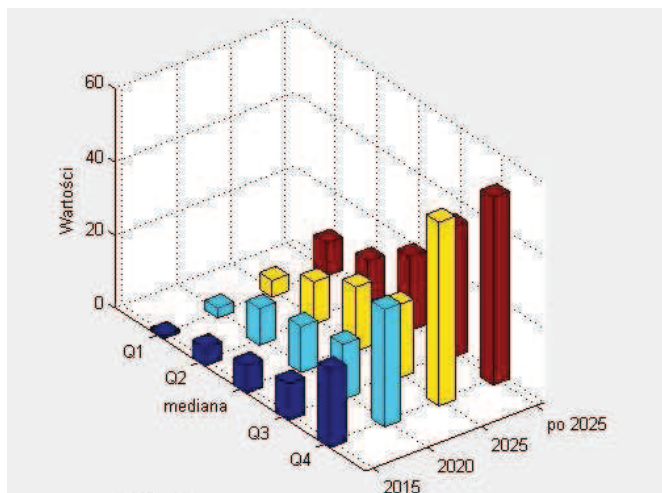
Podobnie jak w przypadku zagadnień konstrukcyjnych i architektonicznych, eksperci byli zdania, że powstanie autonomicznych systemów zdolnych do pracy twórczej w dziedzinie form przemysłowych będzie trudnym zadaniem.

Pytanie 13.10c. Proszę określić skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w prognozowanym okresie powstaną autonomiczne systemy zdolne do pracy twórczej, tak aby 95% procent odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie noweli i powieści

Tabela 3.145. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.10c

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	34	34	34	34
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	7,107	11,143	16,929	22,357
Odchylenie standardowe:	6,166	7,535	13,54	17,138

Mediana:	5	10	15	17,5
1. Kwartyl (q1):	0,5	3,5	4,5	5
3. Kwartyl (q3):	10	17,5	30	40
q3/q1:	20	5	6,67	8
q3-q1:	9,5	14	25,5	35
Średnia:	7,506	12,263	18,951	24,625
Odchylenie standardowe:	6,782	7,576	13,696	17,224
Mediana:	5	10	15	20
1. Kwartyl (q1):	3	4	5	5
3. Kwartyl (q3):	10	20	30	40
q3/q1:	3,33	5	6	8
q3-q1:	7	16	25	35



Rysunek 3.97. Ilustracja wyników dla pytania 13.10c. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %) powstania autonomicznych systemów zdolnych do pracy twórczej, tak aby 95% odbiorców nie potrafiło odróżnić efektów pracy aplikacji od pracy twórców w dziedzinie noweli i powieści, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Jeszcze częściej, niż w przypadku dziedzin wymienionych w pytaniach 13.10a i 13.10b eksperci byli zdania, że powstanie autonomicznych systemów zdolnych do

twórczości nieodróżnialnej od pracy literatów będzie trudnym zadaniem, możliwym do zrealizowania ewentualnie po okresie objętym badaniami w ramach projektu SCETIST, tj. po roku 2025.

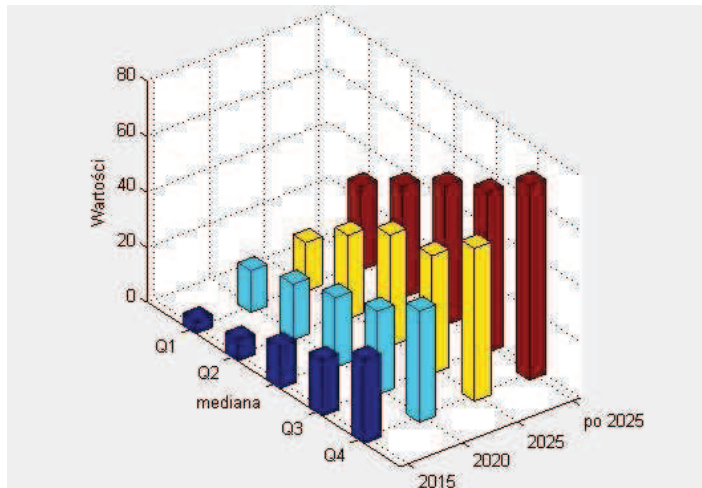
Przykładowy komentarz respondenta:

„Generowanie wypowiedzi w języku naturalnym jest intensywnie badane od wielu lat, niestety bez spektakularnych rezultatów, dlatego sędzę że w najbliższych latach tendencja ta nie ulegnie zmianie, szczególnie w przypadku długich form wypowiedzi takich jak nowele i powieści. Realne jest natomiast automatyczne generowanie poezji.”

Pytanie 13.11a. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających kreatywne uczenie się

Tabela 3.146. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.11a

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	negatywny	negatywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	12,242	21,606	30,909	42,727
Odchylenie standardowe:	7,506	11,816	16,657	17,885
Mediana:	10	15	25	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	35	46,25	60
q3/q1:	4	3,5	3,08	3
q3-q1:	15	25	31,25	40
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	12,157	21,671	33,097	42,727
Odchylenie standardowe:	6,504	10,013	16,521	15,785
Mediana:	10	15	30	40
1. Kwartyl (q1):	5	15	20	25
3. Kwartyl (q3):	20	35	50	60
q3/q1:	4	2,33	2,5	2,4
q3-q1:	15	20	30	35



Rysunek 3.98. Ilustracja wyników dla pytania 13.11a. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających kreatywne uczenie się, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Przykładowe komentarze respondentów na temat możliwości zastosowania interfejsów neurokognitywnych w systemach wspomagających kreatywność, w szczególności w systemach wspomagających kreatywne uczenie się:

„Systemy wspomagające kreatywne uczenie mogą udostępniać konkretne metody uczenia się. Wspomaganie tych metod interfejsami neurokognitywnymi polepszy osiągnięcia odbiorców, np. poprzez dostosowywanie metod do aktualnego stanu wiedzy, możliwości zapamiętywania i innych współczynników określonych dla danego użytkownika.”

„W przypadku systemów wspomagających kreatywne myślenie, pracę twórczą czy podejmowanie decyzji nowe interfejsy mogą stać się kluczowym elementem, który wspiera istotę działania tych systemów.”

Pytanie 13.11b. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających ogólną działalność twórczą (nauka, sztuka)

Tabela 3.147. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.11b

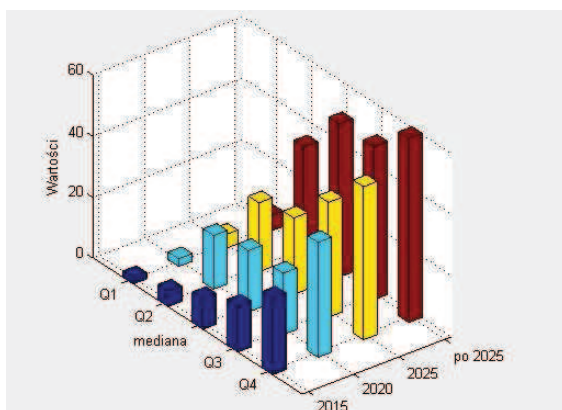
Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	39	39	39	39
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	8,606	15,091	21,667	30,455
Odchylenie standardowe:	6,819	10,406	10,614	16,819
Mediana:	5	10	20	25
1. Kwartyl (q1):	2	5	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	20	35	50
q3/q1:	7,5	4	3,5	3,33
q3-q1:	13	15	25	35
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	8,676	15,997	21,894	32,907
Odchylenie standardowe:	6,576	9,834	9,84	16,368
Mediana:	5	15	20	30
1. Kwartyl (q1):	5	10	10	15
3. Kwartyl (q3):	15	20	35	50
q3/q1:	3	2	3,5	3,33
q3-q1:	10	10	25	35

Większość ekspertów była sceptycznie nastawiona do tego, że w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających ogólną działalność twórczą (nauka, sztuka).

Przykładowe komentarze ekspertów:

„Wspomaganie działalności twórczej przez interfejsy kognitywne jest trudniejsze niż w przypadku opisanym w pytaniu 13.11a. Działalność twórcza bazuje głównie na wyobraźni człowieka i jego talencie.”

„Tego typu zastosowania zależą od rodzaju działalności twórczej. W niektórych dziedzinach powiązanych ze sztuką ciężko sobie wyobrazić zastosowanie interfejsów neurokognitywnych, ale we wspomaganiu nauki jest to możliwe.”



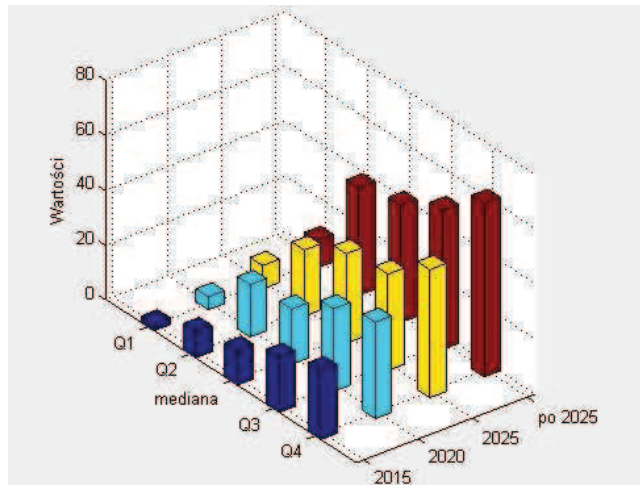
Rysunek 3.99. Ilustracja wyników dla pytania 13.11b. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających ogólną działalność twórczą (nauka, sztuka), do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Pytanie 13.11c. Proszę podać skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagania kreatywnych decyzji

Tabela 3.148. Analiza odpowiedzi na pytanie nr 13.11c

Kod pytania:	R	Jednostka miary w odpowiedziach: %		
Charakterystyka statystyczna	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Ilość uwzględnionych odpowiedzi:	40	40	40	40
Test Shapiro Wilka:	pozytywny	negatywny	pozytywny	pozytywny
Test unimodalności:	pozytywny	pozytywny	pozytywny	pozytywny
Średnia:	9,094	15,344	22,031	32,5
Odchylenie standardowe:	6,566	8,879	10,105	15,584
Mediana:	5	12,5	20	27,5
1. Kwartyl (q1):	3	5	10	20
3. Kwartyl (q3):	15	20	35	50
q3/q1:	5	4	3,5	2,5

q3-q1:	12	15	25	30
Obliczenia z uwzględnieniem współczynników wiarygodności respondentów:				
Średnia:	9,838	17	25,069	36,733
Odchylenie standardowe:	6,774	9,083	10,144	16,045
Mediana:	10	15	20	40
1. Kwartyl (q1):	5	10	15	20
3. Kwartyl (q3):	20	30	35	55
q3/q1:	4	3	2,33	2,75
q3-q1:	15	20	20	35



Rysunek 3.100. Ilustracja wyników dla pytania 13.11c. Na osi pionowej oznaczono skumulowane prawdopodobieństwo (w %), że w każdym z horyzontów prognozy w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagania kreatywnych decyzji, do końca okresu oznaczonego na osi poziomej prawej. Na lewej osi poziomej zaznaczono kolejne kwintyle i medianę (2.kwartyl). Obliczenia bez uwzględnienia współczynników wiarygodności respondentów

Większość ekspertów była sceptycznie nastawiona do tego, że w systemach wspomagających kreatywność zastosowane zostaną interfejsy neurokognitywne, w szczególności w systemach wspomagających ogólną działalność twórczą (nauka, sztuka).

Przykładowe komentarze ekspertów:

„Wspomaganie działalności twórczej przez interfejsy kognitywne jest trudniejsze niż w przypadku opisanym w pytaniu 13.11a. Działalność twórcza bazuje głównie na wyobraźni człowieka i jego talencie.”

„Tego typu zastosowania zależą od rodzaju działalności twórczej. W niektórych dziedzinach powiązanych ze sztuką ciężko sobie wyobrazić zastosowanie interfejsów neurokognitywnych, ale we wspomaganiu nauki jest to możliwe.”

Teza 14. Pojawia się nowe technologie, trendy, zdarzenia i nowe zjawiska społeczne, które będą mieć znaczący wpływ na trendy opisane w pytaniach szczegółowych poprzednich tez

W wyjaśnieniu do Tezy 14 zamieszczono następujące przykłady zdarzeń mogących wywołać nieoczekiwane zmiany trendów:

- Odkrycia naukowe o małym prawdopodobieństwie i dużym wpływie na trendy i scenariusze rozwoju ICT (np. prosty w budowie komputer kwantowy)
- Fenomeny biologiczne, ekonomiczne i społeczne o małym i średnim prawdopodobieństwie (powstanie nowych powszechnych filozofii i poglądów, które zaprzeczają tezie, że używanie technologii informacyjnych lub długoterminowa ekspozycja na oddziaływanie słabego pola elektromagnetycznego może powodować zaburzenia psychiczne,...)
- Polityczne oraz naturalne zjawiska o średnim i wysokim prawdopodobieństwie (konflikty militarne, katastrofy naturalne i antropogeniczne,...).

W rundzie I badania respondenci odpowiadali na następujące pytanie.

Pytanie 14.1. Proszę podać opis zjawisk, a następnie określić dystrybuantę (sumaryczne prawdopodobieństwo) ich wystąpienia w kolejnych okresach (maks. 10 zjawisk)

Tabela 3.149.. Przykładowe odpowiedzi na pytanie 14.1

Opis	Stan w roku 2015	Stan w roku 2020	Stan w roku 2025	Dalszy rozwój do roku 2030
Konflikt międzynarodowy na szerszą skalę	10%	10%	15%	15%
Wybuch epidemii nowego schorzenia	3%	5%	10%	15%

Tabela 3.150. Zestawienie wszystkich odpowiedzi na pytanie 14.1

Opis zdarzenia lub zagrożenia	Liczba odpowiedzi wskazujących to zdarzenie lub zagrożenie	Szczegółowe określenia w odpowiedziach ekspertów
Konflikty zbrojne	7	a) zbrojny konflikt światowy, b) konflikt nuklearny Izrael-Pakistan, c) eskalacja obecnych konfliktów militarnych (Korea, Bliski Wschód)
Ogólnosiwiatowy kryzys gospodarczy	5	a) globalny kryzys gospodarczy, b) kryzys ekonomiczny, c) destabilizacja światowych rynków finansowych
Zagrożenia biologiczne, epidemie	5	a) pandemia; b) wysokie skażenie powietrza powodujące epidemię chorób grzybiczych układu oddechowego, c) pandemia zmutowanych wirusów grypy, d) inne, regularnie się powtarzające epidemie, e) wzrost występowania chorób psychicznych
Rozwój technologii medycznych przedłużających życie społeczeństwa	4	a) wynalezienie skutecznego lekarstwa na raka, b) odkrycie lekarstw/sposobów leczenia niektórych typów raka, c) znaczne opóźnienie starzenia jako rezultat nowych odkryć,
Zagrożenie cybernetyczne	4	a) hacking, b) cybernetyczne ataki, wycelowane w rządy i ich badania c) atak na jedno z wielkich państw z wykorzystaniem paraliżu elektronicznego, d) podskórne wszczepianie układów mikroprocesorowych służących do identyfikacji ludności
Zmiany technologii transportu	4	a) profesjonalne systemy prowadzące samochody bez udziału ludzi (autopilot) b) opracowanie taniego substytutu ropy naftowej dla transportu c) "ogniwa wodorowe" w silnikach samochodów, d) znaczne wyczerpanie surowców nieodnawialnych
Protesty i demonstracje	4	a) protesty społeczne, b) konflikty na tle narodowościowym z imigrantami w dobrze rozwiniętych państwach c) zagrożenia społeczne – spadek przyrostu naturalnego
Przełomowe odkrycia w zakresie nauk podstawowych	4	a) odkrycia związane z LHC, b) powstanie tranzystora balistycznego c) powstanie komputera modułowego opartego o logikę kwantową, d) odkrycie nowych źródeł energii
Ataki terrorystyczne	3	a) ataki terrorystyczne z użyciem tzw. „brudnej bomby”
Zakłócenia łączności elektronicznej	3	a) awaria sieci, b) paraliż Internetu w skali globalnej
Katastrofy naturalne	3	a) zalewanie dużych terenów nadmorskich z powodu globalnego ocieplenia, b) zderzenie asteroidy z Ziemią, c) wybuch superwulkanu
Przesunięcie się centrów życia gospodarczego i politycznego	3	a) intensywne bogacenie się krajów azjatyckich, b) dominacja Chin w gospodarce światowej, c) dezintegracja Unii Europejskiej
Zmiany preferencji społecznych	2	a) ruchy społeczne sprzeciwiające się dalszej informatyzacji (ochrona danych osobowych) b) rozczarowanie społeczeństwa nowoczesnymi technologiami, Internetem i urządzeniami mobilnymi
Nowe cele i horyzonty rozwoju cywilizacyjnego	2	a) kolonizacja Księżyca, b) odkrycie pozaziemskiej cywilizacji, c) upowszechnienie ideologii lub religii definiującej nowe cele rozwojowe ludzkości

Na podstawie zestawienia w tabeli 3.150 w drugiej rundzie ankiety delfickiej pytanie 14.1 zostało przeredagowane w celu skupienia uwagi respondentów na kilku najważniejszych zagadnieniach. Pytanie 14.1 w rundzie II wyglądało następująco:

Pytanie 14.1 (runda II) W poprzedniej rundzie określone zostały prawdopodobieństwa różnych zdarzeń lub nasilenia się trendów w prognozowanym okresie. Proszę określić ich wpływ na dostępność sieci Internet, społeczeństwo informacyjne, roboty autonomiczne oraz e-health

14. Pójmyś do nowe technologie, trendy, zdarzenia i nowe zjawiska społeczne, które będą miały znaczący wpływ na trendy opisane w pytaniach do poprzednich faz 8%

WPROWADZENIE
Przebiegi zmiennych zmian trendów z poprzedniej rundy.

W poprzedniej rundzie określone zostały prawdopodobieństwa różnych zdarzeń lub nasilenia się trendów w prognozowanym okresie. Proszę określić ich wpływ na dostępność sieci Internet, społeczeństwo informacyjne, roboty autonomiczne oraz e-health.

Lp.	Opis	Do roku 2025				Przed rokiem 2030				Uwagi, wyjaśnienia, źródła i uzasadnienia prognoz (max. 30 znaków)
		dostępność sieci Internet	społeczeństwo informacyjne	roboty autonomiczne	e-health	dostępność sieci Internet	społeczeństwo informacyjne	roboty autonomiczne	e-health	
14.1	Kardifity Zbrojne	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.2	Ogólnoludowy wzrost gospodarczy	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.3	Zagrożenia biologiczne, techniczne	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.4	Rozwój technologii medycznych, przedmiotach życia społeczeństwa	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.5	Zagrożenia cybernetyczne	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.6	Zmiany technologii transportu	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.7	Niepokoje społeczne, protesty i demonstracje	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.8	Przebiegi odroczenia w zakresie nauk podstawowych	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.9	Ataki cybernetyczne	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.10	Zakończenia łączności elektronowej	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.11	Katastrofy naturalne	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.12	Przebiegi odroczenia w zakresie nauk podstawowych	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.13	Zmiany społecznych	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.14	Nowe cele i wartości	+	+	+	+	+	+	+	+	

Rysunek 3.101. Zrzut z ekranu formularza pytania nr 14.1 z drugiej rundy ankiety delfickiej.

Uczestnicy rundy II z reguły podtrzymywali lub nieznacznie modyfikowali swoje odpowiedzi udzielone w rundzie I, co oznacza, że swoje wcześniejsze wypowiedzi opierali głównie na już ugruntowanych poglądach.

Rozdział 4.

Scenariusze technologiczne i wnioski końcowe

4.1. Zakres prognoz scenariuszowych

Konstrukcja i prezentacja scenariuszy należy do głównych i najbardziej charakterystycznych elementów badań foresightowych [3]. Niniejszy rozdział zawiera przegląd scenariuszy, które wynikają z analizy odpowiedzi ekspertów w przedstawionym wcześniej badaniu delfickim. Podajemy także kilka najważniejszych wniosków wpływających z tych badań. Dalsze scenariusze, wnioski i rekomendacje można znaleźć w szczegółowych opracowaniach tematycznych ze wszystkich dziedzin objętych badaniami, projektu. Są to m.in.:

1. Scenariusze procesów ekonomiczno-społecznych oraz podstawowych aplikacji, produktów i wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego zorientowanych na użytkownika końcowego objęte Zadaniem 3 projektu, takich jak e-health, e-learning i e-commerce [20,14].
2. Scenariusze rozwoju technologicznego i perspektyw rynkowych zaawansowanego oprogramowania objętego badaniami prowadzonymi w ramach Zadania 4 projektu SCETIST, tj. systemów wspomagania decyzji i systemów eksperckich [16,25],
3. Scenariusze rozwoju naukowo-technologicznego i implikacji społecznych systemów neurokognitywnych i wizyjnych, oraz powiązane z nimi scenariusze rozwoju systemów autonomicznych opartych o metody sztucznej inteligencji, w których znajdują zastosowanie technologie będące przedmiotem badań w Zad. 4 i 5 [25],
4. Scenariusze rozwoju naukowo-technologicznego systemów informatyki kwantowej, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju badań naukowych w zakresie informatyki kwantowej w Polsce, z odniesieniem do wybranych zagadnień informatyki molekularnej, które to zagadnienia były badane w ramach Zadania 6 [36].

4.2. Metody konstrukcji scenariuszy

W ramach projektu SCETIST zaproponowany został oryginalny, opracowany na potrzeby tego projektu zestaw metod analizy scenariuszowej oparty o tzw. scenariusze elementarne i sieci antycypacyjne [15,23]. Na podstawie analizy scenariuszy elementarnych tworzona może być metodą klasteryzacji określona z góry ilość

scenariuszy głównych (por. np. [31]). W celu ujednolicenia prezentacji scenariuszy z różnych dziedzin technologicznych, za standardową ilość scenariuszy głównych przyjęto 3. Ujednolicona została także stosowana terminologia, przy czym jeden ze scenariuszy nosi nazwę głównego, najbardziej prawdopodobnego lub neutralnego, a pozostałe dwa – optymistycznego lub pesymistycznego. Opracowany model filtracji scenariuszy odpowiadających racjonalnym i optymalnym w sensie Pareto sekwencjom przyszłych decyzji stanowi istotny wkład do metodologii foresightu, będąc nowością w skali światowej. Zaproponowano też oryginalny sposób wizualizacji scenariuszy poprzez umieszczenie kilku diagramów z wybranymi zmiennymi na osi czasu. Scenariuszom głównym odpowiadają wtedy obwiednie główne tych diagramów.

Zagadnienia konstrukcji i filtracji scenariuszy przedstawione są w kilku rozdziałach opracowania [25]. Ponadto rezultatem Projektu jest szereg opracowań naukowych analizujących i prognozujących popyt na wybrane usługi i technologie informacyjne do 2025 roku, w szczególności w zakresie: *e-commerce*, *e-health*, *e-learning*, *e-entertainment*, portali społecznościowych, integracji systemów zarządzania przedsiębiorstwami, głównych kierunków rozwoju sztucznej inteligencji oraz sektora ICT. W scenariuszu optymistycznym nastąpi dalszy stabilny rozwój wymienionych wyżej technologii w Polsce, bez zauważalnych w szerszej niż dotąd skali negatywnych konsekwencji społecznych i przy wzrastającym udziale rodzimych firm software'owych w tworzeniu specjalistycznego oprogramowania. Stały i około dwukrotnie większy od wzrostu PKB będzie także wzrost rynku oprogramowania. Scenariusz podstawowy zakłada dalszą ekspansję w Polsce firm globalnych, takich jak Facebook, Google, czy e-Bay, przy zachowaniu status quo przez większość rodzimych firm. Rynek rodzimego software'u będzie musiał skoncentrować wysiłki na wyszukiwaniu kolejnych nisz i na ekspansji na nowe rynki. Natomiast w scenariuszu negatywnym nastąpi kumulacja i gwałtowne uzewnętrznienie zagrożeń internetowych, w tym zwłaszcza negatywnych skutków alienacji internetowej dla podstawowych struktur społecznych. Trudny do opanowania będzie także rozwój przestępczości internetowej. Wszystko to wpłynie na wzrost kosztów zabezpieczenia systemów informatycznych, spadek zaufania do systemów sieciowych wśród ogółu użytkowników oraz zahamowanie wzrostu rynku ICT w Polsce do średniego tempa wzrostu PKB lub nawet poniżej.

4.3. Scenariusze Rozwoju Inteligentnych Systemów Eksperskich i Wspomagania Decyzji

Dla systemów wspomagania decyzji i systemów eksperckich funkcjonujących w tzw. chmurze, uwzględniono trzy scenariusze związane z rozwojem Internetu. „*Internet użytkownika*” jest scenariuszem optymistycznym, „*Internet dostawcy*”, zakłada większy udział usług płatnych, oraz przewagę reklamy nad dostarczaniem informacji zobiektywizowanej, natomiast „*Fragmentacja Internetu*” jest scenariuszem pesymistycznym powodującym wolniejszy od pozostałych przypadkach rozwój tej grupy technologii i zastosowań.

Oprócz wyników ankiety delfickiej przedstawionych w Rozdziałach 2 i 3 niniejszej monografii, na ostateczny kształt scenariuszy wpłynęły również rezultaty dyskusji panelowych oraz analiza trendów bibliometrycznych, webometrycznych i patentometrycznych. Wynikiem analizy trendów przeprowadzonej w ramach Podzadania 4.2

projektu SCETIST było zwłaszcza wskazanie jako perspektywicznych technologii użytkowych o największym potencjale rozwojowym rekomenderów edukacyjnych oraz rekomenderów do wspomagania decyzji osobistych opartych na analizie wielokryterialnej, tworzonych z punktu widzenia użytkownika końcowego, a nie dostawców usług, czy produktów. Natomiast z punktu widzenia stosowanych metod i technologii szczególnie istotny będzie rozwój SWD opartych o analizę wielokryterialną i technologie mobilne. Istotnym trendem o charakterze warunkowym, występującym w scenariuszu rozwoju SWD wyróżniającym się wzrastającym znaczeniem preferencji użytkowników Internetu („scenariusz: Internet dla Użytkownika”) jest powstanie tzw. *Electronic Preference Record* (EPR) na wzór już istniejącego *Electronic Health Record* (EHR). Realizacja potrzeb artykułowanych przez spontanicznie tworzone ruchy użytkowników odbywać się będzie także poprzez tworzenie opensource’owych repozytoriów wiedzy, mających charakter inteligentnych systemów eksperckich, wyszukująco-doradczych. Ważnym trendem jest również rozwój systemów podejmujących autonomicznie decyzje (tzw. *Artificial Autonomous Decision Systems*, AADS). W ramach projektu sformułowano definicje 3 poziomów autonomii decyzji [22], które pozwalają na klasyfikację oprogramowania typu SWD/AADS. Analizowane były także trajektorie technologiczne [25] i zapotrzebowanie na SWD do zastosowań w systemach zarządzania zagrożeniami i do planowania strategicznego.

Wyniki te odnoszą się zarówno do scenariuszy ogólnego rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego w Polsce, jak i do specyficznych scenariuszy związanych z zależnościami pomiędzy rozwojem oprogramowania eksperckiego i Internetu. W scenariuszu „Internet dostawcy”, zakładającym większy udział usług płatnych, oraz przewagę reklamy nad dostarczaniem informacji zobiektywizowanej, rozwój mobilnych SWD będzie wolniejszy ze względu na brak akceptacji dla płatności za tego typu usługi. Nastąpi też większa dywersyfikacja tematyczna i nierównomierny rozwój SWD, z przewagą systemów tworzonych w ramach zamówień publicznych oraz systemów off-line implementowanych w systemach zarządzania, zwłaszcza klasy ERP. Scenariuszem pesymistycznym jest „Fragmentacja Internetu”, zakładająca również łatwiejszy dostęp do prywatnych informacji przechowywanych i transmitowanych w Internecie przez wzrastającą ilość służb i organów. Interoperacyjność aplikacji byłaby wówczas zagrożona, co w połączeniu ze spadkiem zaufania do komunikacji internetowej doprowadziłoby do stagnacji technologii sieciowych, w tym SWD.

4.4. Scenariusze rozwoju naukowo-technologicznego systemów neurokognitywnych i wizyjnych

Rozwój systemów wizyjnych zależy w większym stopniu, niż w przypadku interfejsów neurokognitywnych, od ogólnej koniunktury gospodarczej, chociaż ich zakresy zastosowań tych dziedzin w dużej mierze się pokrywają, zwłaszcza w obszarze robotyki. Czynnikiem różnicującymi opracowane scenariusze są przede wszystkim zapotrzebowanie na systemy wizyjne powszechnego użytku, w tym na systemy monitoringu oraz potrzeby robotyki. Rozwój globalnych systemów monitoringu oraz globalnych systemów eksperckich [22] integrujących heterogeniczne dane z rozproszonych baz danych i sensorów stwarzają nowe wyzwania w zakresie analizy dużych strumieni danych, tzw. *big data*. Kolejnym istotnym parametrem dla analizy przyszłe-

go rozwoju systemów monitoringu wizyjnego jest wartość rynku tych systemów. Ogólnie, dzięki szybkiemu postępowi technologicznemu, który zapewnił osiągnięcie jakości granicznej dla możliwości ludzkiego wzroku przez podstawowe komponenty i systemy optoelektroniczne, na rynku systemów wizyjnych w nadchodzącej dekadzie decydującą rolę odgrywać będzie koszt poszczególnych systemów, a w mniejszym stopniu parametry techniczne ich elementów konstrukcyjnych.

Analiza trendów rozwojowych systemów neurokognitywnych koncentrowała się na zastosowaniach związanych z komunikacją z inteligentnym oprogramowaniem, a także z autonomicznymi systemami robotyki. Zidentyfikowano dwie grupy zastosowań szczególnie istotne dla polskich firm. Są to zwłaszcza robotyka górnicza i rehabilitacyjna. Scenariusze rozwoju systemów neurokognitywnych w stopniu większym, niż pozostałe technologie analizowane w ramach projektu zależą od rezultatów badań naukowych. Wyróżniono scenariusze rozwoju oparte na dominacji interfejsów inwazyjnych, bezinwazyjnych oraz hybrydowych [25]. W każdym z tych scenariuszy istotne jest osiągnięcie określonego poziomu niezawodności komunikacji w warunkach specyficznych dla każdej klasy zastosowań.

Dalszym rezultatem badań delfickich i bibliograficznych przeprowadzonych w ramach projektu SCETIST jest m.in. ustalenie, że jednoczesne zastosowanie BCI i metod wspomagania kreatywności będzie coraz szersze w zaawansowanych systemach oprogramowania, a w perspektywie roku 2025 stanie się jedną z ważniejszych cech decydujących o konkurencyjności systemów eksperckich, jak również systemów wspomagania decyzji (*Decision Support Systems*, DSS) i uczenia się (tzw. *Learning Support Systems*, LSS). Polskim przedsiębiorstwom software'owym stawia to wysokie wymagania w zakresie wiedzy o metodach kognitywnych i rozwoju technologii umożliwiających oferowanie funkcjonalności związanych z zarządzaniem kreatywnością. Problematyka ta będzie także jednym z priorytetów wspólnotowej polityki naukowej w następnej perspektywie budżetowej UE 2014-2020, w tym także w programie ramowym Horizon 2020. Natomiast polskie instytucje finansujące badania powinny wziąć pod uwagę zwiększające się w latach 2014-2020 potrzeby badawczo-rozwojowe polskich przedsiębiorstw w tym zakresie.

4.5. Scenariusze rozwoju systemów i aplikacji m-Health

Scenariusze: optymistyczny, podstawowy i pesymistyczny rozwoju systemów eksperckich związanych z *m-health/m-cloud* sformułowane zostały dla Polski w odniesieniu do trendów globalnych, technologicznych i aplikacyjnych, które jednak nie wskazują, by w ciągu najbliższych 10-15 lat powstały duże odchylenia od głównego trendu rozwojowego. Powodem tej stabilności jest stopniowe i systematyczne uzyskiwanie dużych oszczędności i korzyści socjalnych związanych zastosowaniami *m-health*.

Na podstawie wyników badania delfickiego - zwłaszcza pytań Tezy 11 „e-zdrowie”, wyodrębniony został trend „od *m-health* do *m-cloud*”, który będzie dominować w globalnym rozwoju takich systemów do roku 2025 tworząc główny komponent scenariusza optymistycznego. Określono też wyzwania natury technologicznej, organizacyjnej oraz w zakresie zapewnienia prywatności i bezpieczeństwa danych pacjentów i innych osób korzystających z *m-health*. O realizacji poszczególnych scenariuszy w naszym kraju decydować będzie głównie polityka Państwa w zakresie służby zdro-

wia, w tym niebezpieczeństwo monopolizacji usług medycznych przez jednostki służby zdrowia posiadające kontrakt z monopolistą ubezpieczeniowym (scenariusz pesymistyczny), a także gotowość operatorów telekomunikacyjnych do mocniejszego zaangażowania się w dostarczanie usług *m-health* (scenariusz podstawowy oparty jest na założeniu istnienia takiego zaangażowania). W scenariuszu optymistycznym rozwój *m-health* odbywa się głównie w oparciu o rodzime firmy innowacyjne i o założenie akceptacji przez operatorów telekomunikacyjnych tworzonych przez te firmy specjalistycznych aplikacji. Wielkość rynku oprogramowania związanego z e-zdrowiem zależeć będzie bezpośrednio od kształtu przyszłej polityki Państwa w zakresie rozwoju społeczeństwa informacyjnego [30] oraz finansowania i dostępności usług medycznych, które w dużej mierze zależą od czynników subiektywnych.

4.6 Wnioski końcowe

Poniżej podajemy skrót najważniejszych wniosków wynikających z analizy rezultatów badań delfickich. Bardziej szczegółową dyskusję wyników badania można znaleźć w opracowaniach tematycznych projektu dotyczących poszczególnych technologii społeczeństwa informacyjnego i ich obszarów aplikacyjnych:

- Podstawą do formułowania optymistycznych scenariuszy dla poszczególnych zaawansowanych technologii badanych w ramach projektu SCETIST jest istnienie w naszym kraju znacznej ilości małych lub średnich firm innowacyjnych działających w sektorze IT. Firmy te prowadzi często własne badania lub współpracują – z reguły nieformalnie – z ośrodkami naukowymi, a sukces we wdrażaniu nowych technologii jest w większej mierze odzwierciedleniem pozaekonomicznych warunków działania tych firm niż sytuacją makroekonomiczną naszego kraju. Wskazania ekspertów-respondentów ankiety co do wartości wskaźników wzrostu lub zaawansowania badanych technologii do roku 2025 tylko w niewielkim stopniu związane były z korelacjami z podstawowymi wskaźnikami makroekonomicznymi badanymi w Dziale 1 ankiety. W związku z tym stwarzanie korzystanego klimatu dla inwestycji technologicznych w sektorze MSP może okazać się kluczowym czynnikiem dla konkurencyjności polskich zaawansowanych technologii informatycznych.
- Ponadto o konkurencyjności oprogramowania produkowanego przez polskie firmy software'owe w perspektywie roku 2020 i później decydować będzie ich adaptacja do nowych trendów rozwojowych inteligentnego oprogramowania, zwłaszcza systemów eksperckich i wspomagania decyzji. Według respondentów ankiety delfickiej projektu SCETIST produktami dającymi największą szansę na ekspansję rynkową do roku 2025 są m.in. systemy wspomagania kreatywności i zarządzania kreatywnością, również w kontekście wykorzystania możliwości druku 3D, metody analityki predykcyjnej, holistyczne metody zarządzania zaufaniem, traktujące w homogeniczny sposób wszystkie źródła przetwarzanej informacji, metody analizy zdarzeń dyskretnych, zintegrowane w skali globalnej bazy wiedzy wykorzystujące inteligentne i dużej mierze autonomiczne sposoby wyszukiwania, selekcji i prezentacji znalezionej informacji. Dalsze szanse rozwojowe dla polskich firm informatycznych związane

będą z produkcją aplikacji wirtualnej rzeczywistości, które upowszechniać się będą w kontekście rozwoju e-commerce i gier, udział w rozwoju i produkcji wizyjnych dla robotyki dla górnictwa oraz robotów rehabilitacyjnych, a także produkcja oprogramowania dla autonomicznych systemów decyzyjnych.

- W perspektywie roku 2025 zmianie mogą ulec powszechne sposoby korzystania z technik informacyjnych, zarówno do celów zawodowych, jak i prywatnych. Wyniki analizy trendów technologicznych m.in. w zakresie systemów wspomagania decyzji, rekomenderów i aplikacji e-health wskazują na potrzebę wprowadzenia dalszych regulacji legislacyjnych dotyczących ochrony wrażliwych danych użytkowników sieciowych systemów informacyjnych oraz ich ochrony przed innymi nieuczciwymi praktykami, takimi jak niezetelna reklama w sieci, wprowadzanie w błąd co do źródeł przekazywanych informacji, nierzetelna selekcja i priorytetyzacja informacji przekazywanej użytkownikom Internetu.
- Wraz z powstawaniem kolejnych, coraz doskonalszych, wersji darmowych aplikacji i systemów tworzenia oprogramowania open-source, wśród użytkowników prywatnych oraz wśród przedsiębiorstw mikro i małych wzrastać będzie znaczenie takiego oprogramowania, co w pewnych segmentach rynku zagrozić może wzrostowi przychodów dostawców oprogramowania komercyjnego, resellerów i firm serwisujących to oprogramowanie. Szczególnie interesujący jest zbadany w ramach projektu trend w rozwoju oprogramowania do zarządzania firmami, polegający na rozwoju serwisów informacyjnych małych firm w kierunku ich integracji z bazami danych i modułami do zarządzania zasobami firmy (ERM/ERP). Te ostatnie były do tej pory domeną specjalistycznych dostawców oprogramowania posiadającego również funkcjonalności związane z obsługą systemów księgowych firm. Najmniejsze przedsiębiorstwa nie nabywają jednak oprogramowania księgowego, zlecając prowadzenie rachunkowości biurom księgowym, posiadają natomiast serwisy internetowe oparte najczęściej na darmowym systemie do zarządzania treścią (CMS) oraz potrzeby w zakresie e-commerce, które zaspokajane mogą być również przez oprogramowanie oparte na open-source'owych CMS. Trend ten, w przypadku objęcia nim także firm średnich, stanowić może ważną wskazówkę rynkową dla polskich firm informatycznych w okresie do roku 2025.

Oprócz przedstawionych wyżej wniosków celowe jest również śledzenie globalnych trendów w zakresie informatyki kwantowej i molekularnej, ze szczególnym zwróceniem uwagi na prace aplikacyjne i na wspieranie polskich firm biotechnologicznych i informatycznych wchodzących na rynek obliczeń DNA. Obserwować należy również postępy w praktycznej implementacji komputerów kwantowych o dużej liczbie qubitów. W ramach podzadania analizowano wyzwania aplikacyjne, dokonano analizy potrzeb i zestawiono potencjalne zastosowania algorytmów kwantowych do roku 2025 z oczekiwanymi do tego czasu możliwościami implementacyjnymi. Analiza scenariuszy zastosowań oparta została o zebranie i opracowanie informacji patentowych na temat informatyki kwantowej i obliczeń molekularnych.

Szczegółowa prezentacja badania delfickiego w zakresie informatyki kwantowej, badań patentometrycznych oraz scenariuszy rozwoju i wpływających z nich wniosków zawarta jest w odrębnych opracowaniach z wynikami Zadania 6 (por. np. [36]).

Bibliografia

1. Adrian, W.T., Nalepa, G.J., Ligęza, A.: On Potential Usefulness of Inconsistency in Collaborative Knowledge Engineering. W: A.M.J. Skulimowski (red.), KICSS 2013: Looking into the future of creativity and decision support systems: Proceedings of the 8th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, Kraków, Poland, 2013. Advances in Decision Sciences and Futures Studies, Vol. 2, Progress & Business Publishers, Kraków, s. 14–25 (2013).
2. Bañuls, V.A., Salmeron, J.L.: Scope and Design Issues in Foresight Support Systems. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 7(4) 338–351 (2011).
3. Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K., Ekvall, T., Finnveden, G.: Scenario types and techniques: towards a user's guide. *Futures* 38(7) 723–739 (2006).
4. Dalkey, C.N., Helmer-Hirschberg, O.: An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts, RAND Memorandum No. RM-727/1-Abridged, s.27 (1962).
5. Engelman L., Hartigan, J.A.: Percentage points of a test for clusters. *J.Amer. Statist. Assoc.* 64, 1647–1648 (1969).
6. Gligor, V., Wing J.M.: Towards a Theory of Trust in Networks of Humans and Computers. *Lecture Notes in Computer Science*, 7114, Security Protocols XIX, s. 223–242 (2011).
7. Gnatzy, T., Warth, J. von der Gracht, H., Darkow, I.-L.: Validating an innovative real-time Delphi approach - A methodological comparison between real-time and conventional Delphi studies, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9) 1681–1694 (2011).
8. Gordon, T., Pease, A.: RT Delphi, An efficient, "round-less" almost real time Delphi method, *Technological Forecasting and Social Change* 73(4) 321–333 (2006).
9. Hartigan, J., Hartigan, P.: The dip test of unimodality. *The Annals of Statistics* 13(1), 70–84 (1985).
10. Likert, R.: A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology* 140, 1–55 (1932).
11. Linstone, H.A., Turoff, M. (Red.): *The Delphi Method. Techniques and Applications*. Electronic version © Harold A. Linstone, Murray Turoff, 2002, s.616 (1975)
12. Markmann, Ch., Darkow, I.-L., von der Gracht, H.A.: A Delphi-based risk analysis — Identifying and assessing future challenges for supply chain security in a multi-stakeholder environment. *Technological Forecasting and Social Change* 80(9) 1815–1833 (2013)
13. Okoń-Horodyńska, E., Skulimowski, A.M.J.: Wykorzystanie rezultatów badawczych foresightu przy wspomaganiu decyzji strategicznych w przedsiębiorstwach. *Chemik - Nauka-Technika-Rynek* 64, Nr 6, 440–450 (2010).
14. Okoń-Horodyńska E., Wisła R., Sierotowicz T.: Evaluation of the Development Potential of the Information Society in European Union Countries on the Basis of Patent Activity in the ICT Sector. *Transformations in Business and Economics*, 10(2A), art. 23A (2011).
15. Rosen R.: *Anticipatory Systems - Philosophical, Mathematical and Methodological Foundations*. Pergamon Press, London, 1985; 2nd Ed. Springer (2012).

16. Rowe, G., Wright, G.: The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting* 15(4) 353-375 (1999).
17. Shapiro, S.S., Wilk, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52 (3-4) 591-611, doi:10.1093/biomet/52.3-4.591 (1965).
18. Skulimowski, A.M.J.: Future Trends of Intelligent Decision Support Systems and Models. W: Park, J.J., Yang, L.T., Lee, C. (red.): *FutureTech 2011, Part I*, CCIS, Vol. 184, Springer, Berlin-Heidelberg, s. 11-20 (2011).
19. Skulimowski, A.M.J.: Fusion of Expert Information on Future Technological Trends and Scenarios. W: Kunifujii, S., Tang, X.J., Theeramunkong, T. (red.): *Proc. of the 6th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems*, Beijing, China, Oct. 22-24, 2011 (KICSS 2011), JAIST Press, Beijing, s. 10-20 (2011).
20. Skulimowski, A.M.J.: Discovering Complex System Dynamics with Intelligent Data Retrieval Tools. W: Zhang, Y. et al. (red.): *Sino-foreign-interchange workshop on Intelligent Science and Intelligent Data Engineering - ISIDE 2011*, Xi'an, China, Oct. 23-26, 2011, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 7202, Springer, Berlin-Heidelberg, s. 614-626 (2012).
21. Skulimowski, A.M.J.: A foresight support system to manage knowledge on information society evolution. W: K. Aberer, A. Flache, W. Jager, L. Liu, J. Tang, Ch. Guéret (red.), *Social Informatics: 4th International Conference, SocInfo 2012*, Lausanne, Switzerland, December 5-7, 2012: *Proceedings*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, *Lecture Notes in Computer Science* 7710, s. 246-259 (2012).
22. Skulimowski, A.M.J.: Universal intelligence, creativity, and trust in emerging global expert systems. W: L. Rutkowski et al. (red.), *Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing*, Zakopane, June 2013, Part II, Springer, Berlin-Heidelberg, *Lecture Notes in Artificial Intelligence* 8195, s. 582-592 (2013).
23. Skulimowski, A.M.J.: Anticipatory Network Models of Multicriteria Decision-Making Processes. *Int. J. Systems Sci.* 45(1), 39-59 (2014) DOI:10.1080/00207721.2012.670308.
24. Skulimowski, A.M.J.: Anticipatory networks and superanticipatory systems. *International Journal of Computing Anticipatory Systems*, 30, 117-130. *CASYS'11: 10th International Conference on Computing Anticipatory Systems*: Liege, Belgium, August 8-13, 2011, Daniel M. Dubois (red.) Liege, CHAOS Centre for Hyperincursion and Anticipation in Ordered Systems. Institute of Mathematics. University of Liège (2014).
25. Skulimowski, A.M.J. (red.) i in.: *Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego do roku 2025*, WND-POIG.01.01.01-00-021/09, Raport Końcowy. Fundacja Progress & Business, Kraków (2013).
26. Skulimowski, A.M.J., Cichy, B.: Znaczenie wiedzy eksperckiej w badaniach perspektyw wpływu na środowisko strumieni odpadów nieorganicznych do roku 2030. *Chemicz: Nauka-Technika-Rynek* 64(10), 23/675-28/680 (2010).
27. Skulimowski, A.M.J., Cichy, B., Czerni, M.: Metody badań delfickich – ankieta delficka online. W: Cichy B. (red.) *Odpady nieorganiczne przemysłu chemicznego – foresight technologiczny*, projekt WND-POIG.01.01.01-00-009/09: raport końcowy. Instytut Nawozów Sztucznych. Oddział Chemii Nieorganicznej „IChN”, Instytut Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy IOŚ – PIB, Fundacja Progress and Business, Gliwice, Warszawa, Kraków, s. 273-291 (2012).
28. Skulimowski, A.M.J., Szymlak, E., Stasiak, K., Czerni, M.: Metody badań delfickich online trendów rozwojowych technologii społeczeństwa informacyjnego. *Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego do roku 2025*, WND-POIG.01.01.01-00-021/09, Zad.2. Raport Techniczny Fundacji Progress & Business, Kraków (2010).

29. Skulimowski, A.M.J. (red.), Czerni, M., Kluz, D., Ligęza, A., Rotter, P., Szymlak, E., Tadeusiewicz, R.: Opracowanie rezultatów analizy delfickiej projektu SCETIST– rundy I i II. Scenariusze i trendy rozwojowe wybranych technologii społeczeństwa informacyjnego do roku 2025, WND-POIG.01.01.01-00-021/09, Raport Końcowy, Cz. II. Fundacja Progress & Business, Kraków (2013).
30. Tadeusiewicz, R.: O potrzebie naukowej refleksji nad rozwojem społeczeństwa informacyjnego. W: G. Bliźniuk, J.S. Nowak (red.) "Społeczeństwo informacyjne 2005", PTI, Katowice, s.11-38 (2005).
31. Tapio, P.: Disaggregative policy Delphi: using cluster analysis as a tool for systematic scenario formation. *Technological Forecasting and Social Change*, 70(1), 83-101 (2003).
32. von der Gracht, H.A.: Consensus measurement in Delphi studies: Review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change* 79(8), 1525-1536 (2012).
33. von der Gracht, H.A., Bañuls, V.A., Turoff, M., Skulimowski, A.M.J., Gordon, T.J.: Foresight support systems: The future role of ICT for foresight. *Technological Forecasting and Social Change. Special Issue on Foresight Support Systems* (zaakceptowane do druku), DOI: 10.1016/j.techfore.2014.08.010, s.6 (2014).
34. Walden, P., Carlsson, C., Liu, S.: Industry foresight with intelligent agents. *Human Systems Management* 19(3), 169-180 (2000).
35. Warth, J., von der Gracht, H.A., Darkow, I.-L.: A dissent-based approach for multi-stakeholder scenario development - The future of electric drive vehicles, *Technological Forecasting and Social Change* 80(4), 566-583 (2013).
36. Winiarczyk R., P. Gawron, J. A. Miszczak, Ł. Paweł, Z. Puchała: Analysis of patent activity in the field of quantum information processing. *Int. J. of Quantum Information* 11, art. nr 1350007 (2013).

Wykaz skrótów

AADS	Artificial Autonomous Decision Systems [sztuczne systemy podejmujące autonomicznie decyzje]
AGH	Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
AI	Artificial Intelligence [sztuczna inteligencja]
CMS	Content Management System [(sieciowy) system zarządzania treścią]
DSS	Decision Support System(s) [System(y) Wspomagania Decyzji]
EHR	Electronic Health Record [elektroniczny rekord pacjenta]
EPR	Electronic Preference Record [elektroniczny rekord preferencji]
ERM	Enterprise Resource Management [(systemy) zarządzania zasobami przedsiębiorstw]
ERP	Enterprise Resource Planning [(systemy) planowania zasobów w przedsiębiorstwach]
ERkM	Enterprise Risk Management [(systemy) zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach]
FSS	Foresight Support System(s) [System(y) Wspomagania Foresightu]
ICT	Information and Communication Technologies [technologie informacyjne i komunikacyjne]
IT	Information Technology [technologie informacyjne]
IQR	Interquartile Range – rozstęp kwartyłowy
IQVR	Interquintile Range – rozstęp kwintylowy
MŚP	(Sektor) Małych i Średnich Przedsiębiorstw
NPF	Narodowy Program Foresight
PPF	Pilotażowy Program Foresight
PAN	Polska Akademia Nauk
PKB	Produkt Krajowy Brutto
SVM	Support Vector Machine [maszyna wektorów nośnych]
SWD	System(y) Wspomagania Decyzji

Wydawca:

Wydawnictwo Naukowe Fundacji Progress & Business
Progress & Business Publishers
ISBN 978-83-939344-0-9

ISBN 978-83-939344-0-9



ISBN 978-83-939344-0-9