

# A c t a Universitatis Lodzianis

FOLIA OECONOMICA

3(368)  
2024



 WYDAWNICTWO  
UNIwersYTETU  
ŁÓDZKIEGO

 C O P E  
Member since 2018  
JM13703

REDAKTOR NACZELNY / EDITOR-IN-CHIEF

*Mariusz Plich*

REDAKTORZY TEMATYCZNI / SECTION EDITORS

*Bahman J. Amiri, Alexander Baranov, Izabela Bednarska-Wnuk  
Vida Davidaviciene, Olga Demidova, Czesław Domański  
Joanna Dzionek-Kozłowska, Jerzy Gajdka, Beata Guziejewska  
Toshiaki Hasegawa, Alina Jędrzejczak, Piotr Krajewski  
Wioletta Krawiec, Douglas Meade, Aleksandra Nowakowska  
Agnieszka Rossa, Ramona Rupeika-Apoga, Alexander Shirov  
Dorota Sikora-Fernandez, Dorota Starzyńska, Janusz Świerkocki*

KOMITET DORADCZY / ADVISORY COMMITTEE

*Barbara Błaszczyk, Institute of Economics Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland  
Krystyna Gawlikowska-Hueckel, University of Gdansk, Gdansk, Poland  
Grażyna Gierszewska, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland  
Catalin Ghinararu, National Scientific Research Institute for Labour  
and Social Protection, Bucharest, Romania  
Marian Gorynia, Poznan University of Economics, Poznan, Poland  
Marc Lautier, Université Paris 13 Nord, Paris, France  
Cedric Lesage, HEC Paris, Paris, France  
Elżbieta Mączyńska, Warsaw School of Economics, Warsaw, Poland  
Sompravin Manprasert, Bank of Ayudhya PCL, Bangkok, Thailand  
Bogdan Nogalski, University of Gdansk, Gdansk, Poland  
Witold Orłowski, Warsaw University of Technology Business School, Warsaw, Poland  
Eulalia Skawińska, University of Zielona Gora, Zielona Gora, Poland  
Roman Sobiecki, Warsaw School of Economics, Warsaw, Poland  
Sławomir Sojak, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland  
Matti Viren, University of Turku, Turku, Finland*

SEKRETARZE NAUKOWI / SCIENTIFIC SECRETARY

*Jurand Skrzypek, Katarzyna Walerysiak-Grzechowska*

SEKRETARZE WYDAWNICZY / PUBLISHING SECRETARY

*Tamara Franiak-Krupińska, Aleksandra Przybył*

REDAKTORZY JĘZYKOWI / LANGUAGE EDITORS

*Marta Koniarek (język angielski / English), Monika Poradecka (język polski / Polish language)*

RECENZJA / REVIEW

*double-blind review*

© Copyright by Authors, Lodz 2024

© Copyright for this edition by University of Lodz, Lodz 2024

ISSN 0208-6018

e-ISSN 2353-7663

Czasopismo afiliowane przy Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego  
A journal affiliated to the Faculty of Economics and Sociology of the University of Lodz



---

## Spis treści / Contents

---

---

Elżbieta Grzegorzcyk

Istotność działalności polskich portali crowdfundingowych we wspieraniu przedsiębiorstw .....

1

---

Małgorzata Graczyk, Bronisław Ceranka

Estimation of Unknown Object Measures in a Chemical Weighing Design with Correlated Errors .....

36

---

Małgorzata Ćwiek, Katarzyna Maj-Serwatka

Digital Competence of Young Adults in Poland .....

46

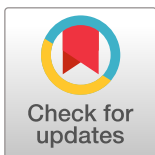
---

Klaudia Lenart

Applications of Google Trends as a Data Source for Statistical Models .....

69





Elżbieta Grzegorzcyk  <https://orcid.org/0000-0002-4000-2014>

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Instytut Finansów, Katedra Finansów i Rachunkowości MSP, Łódź, Polska, [elzbieta.grzegorzcyk@eksoc.uni.lodz.pl](mailto:elzbieta.grzegorzcyk@eksoc.uni.lodz.pl)

# Istotność działalności polskich portali crowdfundingowych we wspieraniu przedsiębiorstw

## Streszczenie:

Crowdfunding jest nowym sposobem finansowania przedsiębiorstw i może przybierać różne formy. Z perspektywy dokapitalizowania podmiotów gospodarczych istotne są przede wszystkim dwa modele – udziałowy, dla jednostek, które potrzebują znacznych nakładów pieniężnych, oraz bonusowy, dla sfinansowania pomysłów mało kapitałochłonnych, gdy przedsiębiorcy chcą uniknąć zobowiązań dłużnych. Przedmiotem opracowania są zatem crowdfunding udziałowy i bonusowy (dostępne w ramach aktywnych polskich portali finansowania społecznościowego) oraz aktualny stan ich rozwoju w Polsce. Za cele artykułu przyjęto: określenie rodzaju i zakresu wsparcia, jakie przedsiębiorcy uzyskują za pośrednictwem serwisów finansowania społecznościowego, wskazanie czynników wpływających na funkcjonowanie i rozwój tego sektora, ocenę poziomu istotności poprzez weryfikację powszechności wykorzystania tych form finansowania przedsiębiorstw sektora MMŚP w Polsce oraz ustalenie wpływu ryzyka regulacyjnego na ten rynek.

Na rozwój crowdfundingu składa się wiele zmiennych. Istotne są np. jego cechy niefinansowe, takie jak łatwość i szybkość pozyskania środków oraz szerokie grono odbiorców, które pozwala na marketing i walidację pomysłu. Istnieje też gros czynników zewnętrznych, takich jak np. poziom świadomości przedsiębiorców, trendy rynkowe, aktualna sytuacja geopolityczna oraz zmiany legislacyjne, które regulują ten rynek i wielkość przepływających przez niego środków finansowych. W kontekście ustalenia wpływu ryzyka regulacyjnego trzeba zauważyć, że modyfikacja przepisów silnie oddziałuje na tę branżę. Przeprowadzone

analizy pozwoliły stwierdzić, że z perspektywy poszerzenia wachlarza form finansowania, stanowiących kompleksowe wsparcie dla przedsiębiorstw, należy uznać, iż crowdfunding jest istotnym źródłem finansowania. Jednak z punktu widzenia wartości kapitałów i liczby wspieranych jednostek w skali kraju istotność ta jest marginalna. Obecnie rynek crowdfundingu staje przed wyzwaniami związanymi ze zmianą reżimu prawnego i rozszerzeniem kontroli, jednak silne zainteresowanie organów Unii Europejskiej jego regulowaniem oraz rozwój zasięgu tego sektora pozwalają na podjęcie optymistycznych założeń odnośnie do wzrostu jego istotności w Polsce w kolejnych latach.

**Słowa kluczowe:** finansowanie społecznościowe, *crowdinvesting*, crowdfunding udziałowy, crowdfunding bonusowy

**JEL:** G23, G28, G29, G41, K33

## 1. Wstęp

Powiązania gospodarcze między państwami, mobilność kapitału i siły roboczej oraz wzrost konkurencyjności sprawiają, że zaistnienie na rynku, utrzymanie pozycji na nim czy poszerzenie kanałów dystrybucji stają się wyzwaniami dla przedsiębiorców i w zasadzie zawsze wymagają wykorzystania środków finansowych. W momencie gdy kończy się kapitał własny oraz fundusze od rodziny i znajomych, podmioty gospodarcze zmuszone są do sięgania po inne dostępne instrumenty finansowe. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania stosunkowo nowym w naszym kraju, bo funkcjonującym od około 15 lat, crowdfundingiem, określanym również mianem finansowania społecznościowego. Polega ono zasadniczo na prezentacji projektu i zbiórce środków finansowych na jego realizację za pośrednictwem dostępnej dla internautów i znanej im platformy pośredniczącej w transakcji. W przypadku przedsiębiorstw finansowanie społecznościowe sprawdza się zwłaszcza w przypadku realizacji ciekawych, innowacyjnych pomysłów na biznes. Dla młodych jednostek gospodarczych, które nie boją się wyjść ze swoim nowatorskim pomysłem do szerokiego grona odbiorców, takie wsparcie od „tłumu” (nie tylko finansowe, ale i merytoryczne) w budowaniu i rozwijaniu ostatecznej wersji produktu może okazać się silnym impulsem do realizacji projektów.

Crowdfunding może przybierać różne formy, z czego najbardziej rozpowszechnionymi są: crowdfunding donacyjny, bonusowy, udziałowy i pożyczkowy. Choć w Polsce około połowy środków tego rynku to crowdfunding donacyjny, to wszystkie modele stają się stopniowo coraz popularniejszym źródłem pozyskania kapitału. Od lat obserwować można sukcesywny wzrost zarówno liczby emisji, jak i ich wartości na portalach w modelu udziałowym. Jak podaje raport Związku Przedsiębiorców Finansowych w Polsce *Crowdfunding udziałowy 3.0*, rok 2012

zakończył się jedną emisją na kwotę 50 tys. zł, a z każdym kolejnym rokiem padały nowe rekordy. Niespełna dekadę później, bo w 2021 roku, za pośrednictwem portali zainwestowano już ponad 120 mln zł (Trzebiński, 2022: 9).

Obserwując rozwijający się od lat globalny rynek crowdfundingu, który w 2023 roku osiągnął poziom niespełna 70 miliardów zł (uwzględniając wszystkie rodzaje crowdfundingu) i w dalszym ciągu jest w fazie wzrostowej o dynamice rzędu 16%, oczekiwania względem tej formy finansowania przedsiębiorstw są coraz większe. Światowym liderem są niezaprzeczalnie Stany Zjednoczone Ameryki (obejmując 42% globalnego rynku), w Europie dominuje zaś Wielka Brytania (11% crowdfundingu światowego). Polska, osiągając poziom inwestycji na portalach crowdfundingowych rzędu 1 miliarda zł (głównie za sprawą bardzo silnie rozwiniętego modelu charytatywnego), zajmuje piąte miejsce w rynku europejskim, a globalnie ma udział 0,015%. Eksperci przewidują jednak, że polski rynek finansowania społecznościowego nadal będzie rósł, osiągając wartość nawet do 27 miliardów dolarów w 2027 roku (*Jak ma się crowdfunding...*, 2023).

Wzrost rynku crowdfundingu powinien oznaczać, że otwiera się i aktywnie działa coraz więcej rodzimych portali crowdfundingowych. Nie ma jednak w literaturze przedmiotu weryfikacji faktycznej aktywności i dostępności poszczególnych platform oraz porównania ich dotychczasowych osiągnięć, zwłaszcza w obliczu dużej zmienności występującej na tym rynku. W ciągu kilkunastu lat wiele platform zawiesiło lub zakończyło swoją działalność (patrz szerzej aneks). Literatura dotycząca crowdfundingu w Polsce nie jest obszerna, a ta dostępna skupia się głównie na etapach i sposobach finansowania kampanii oraz analizie danych statystycznych dla sektora.

Przedmiotem poniższych rozważań stały się zatem crowdfunding udziałowy i bonusowy (dostępne w ramach aktywnych polskich portali finansowania społecznościowego) oraz aktualny stan ich rozwoju w Polsce. Za cele artykułu przyjęto: określenie rodzaju i zakresu wsparcia, jakie przedsiębiorcy uzyskują za pośrednictwem serwisów finansowania społecznościowego, wskazanie czynników wpływających na funkcjonowanie i rozwój tego sektora, ocenę istotności crowdfundingu udziałowego i bonusowego poprzez weryfikację powszechności wykorzystania tych form finansowania przedsiębiorstw sektora MMŚP w Polsce oraz ustalenie wpływu ryzyka regulacyjnego (szczególnie w modelu inwestycyjnym) na ten rynek.

Dla weryfikacji postawionych pytań podjęto następujące działania:

- 1) dokonano przeglądu polskich serwisów pośredniczących w finansowaniu społecznościowym, co pozwoliło zweryfikować ich faktyczną aktywność na rynku (pełna lista weryfikowanych portali znajduje się w aneksie 1); umożliwiło to również wskazanie ogólnej charakterystyki portali oraz przeprowadzanych za ich pośrednictwem zbiórek, a także określenie rodzajów podmiotów gospodarczych, które mogą korzystać z tej formy finansowania w sposób efektywny, oraz zakresu wsparcia dla przedsiębiorstw;
- 2) przeprowadzono analizę powszechności i dostępności crowdfundingu bonusowego i inwestycyjnego poprzez weryfikację m.in. wartości inwestycji crowdfundingowych, liczby wspieranych podmiotów w poszczególnych latach, przeciętnej wartości inwestycji;

- 3) przeanalizowano dane z raportów dotyczących sektora crowdfundingowego oraz przygotowano zestawienie osiągnięć polskich platform z innymi dostępnymi dla przedsiębiorców źródłami finansowania w celu określenia poziomu wykorzystania tej formy dokapitalizowania przez przedsiębiorców w Polsce;
- 4) dokonano ogólnej analizy wpływu zmian otoczenia prawnego (przepisów unijnych i krajowych) na rynek crowdfundingu dla lepszego zrozumienia zachowania uczestników tego rynku oraz próby przewidywania ich przyszłych reakcji.

W części pierwszej artykułu zaprezentowano kompleksowy przegląd definicji oraz wskazano podział crowdfundingu zgodnie z wybraną typologią, a także określono determinanty rozwoju tego sektora. Następnie opisano finansowanie społecznościowe w modelu bonusowym, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych zasad jego funkcjonowania, a zwłaszcza istoty i struktury nagradzania kapitałodawców. Przedstawiono również zestawienie danych zbiorczych dla aktywnych platform crowdfundingu opartego na nagrodach oraz krótko scharakteryzowano działalność tych portali. Kolejna część artykułu dotyczy finansowania społecznościowego w modelu udziałowym w perspektywie zmiany przepisów unijnych i krajowych, dotyczącej tej formy finansowania, która miały istotny wpływ na sektor crowdinvestingu w ostatnich latach. Dla utrzymania spójności pracy, podobnie jak w części poprzedniej, tu również przedstawiono zestawienie danych zbiorczych dla aktywnych platform crowdfundingu udziałowego oraz krótko je scharakteryzowano. W części ostatniej opracowania przywołano badania wskazujące na najistotniejsze źródła finansowania przedsiębiorstw w Polsce, w ramach których umiejscowiono analizowane instrumenty (tj. crowdfunding udziałowy i bonusowy) oraz przedstawiono wyniki raportów ukazujących aktualny poziom wykorzystania poszczególnych źródeł finansowania przez przedsiębiorców, co pozwoliło na wskazanie udziału crowdfundingu w wachlarzu instrumentów finansowych dostępnych dla MŚP. Na koniec, w celu podkreślenia wielowymiarowości wpływu funkcjonowania finansowania społecznościowego, podjęto refleksję nad wpływem crowdfundingu na życie społeczno-ekonomiczne. Tę część pracy autorka traktuje jako przyczynek do dalszych dyskusji i badań.

Przeprowadzone w artykule analizy portali finansowania społecznościowego zostały oparte na danych i materiałach źródłowych pochodzących bezpośrednio z biur tych serwisów oraz samych platform. Analizą objęto aktualnie<sup>1</sup> aktywne polskie portale crowdfundingu w modelu bonusowym, udziałowym i udziałowo-bonusowym, gdyż to one mogą być wykorzystywane przez przedsiębiorców jako potencjalne źródło finansowania inwestycji. W opracowaniu pominięto analizę platform w modelu pożyczkowym, gdyż w Polsce nie jest on jeszcze wystarczająco powszechny, a możliwe do uzyskania środki są tu stosunkowo niewielkie, co znacznie zawęża dostępność kapitałową dla przedsiębiorców. Wykluczone zostały też serwisy o charakterze donacyjnym, gdyż najczęściej korzystają z nich osoby fizyczne dla pozyskania środków na cele inne niż biznesowe, co wykracza poza temat opracowania. W celu określenia udziału finansowania społecznościowego w rynku możliwych dla MŚP form finansowania wykorzystano dostępne raporty dotyczące badanego sektora, publikowane m.in. przez Urząd Komisji Nadzoru Finansowego (KNF) oraz Związek Przedsiębiorców

---

<sup>1</sup> Badaniem objęto polskie portale crowdfundingu aktywne w maju 2023 roku.



Finansowych w Polsce. W analizach niezbędne okazały się również raporty dotyczące finansowania przedsiębiorstw, opracowane przez Komisję Europejską, Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości, Startup Poland oraz Europejską Sieć Aniołów Biznesu (EBAN). W analizie otoczenia prawnego niezbędne były dokumenty prawne, takie jak np. rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE oraz związane z nimi wdrożeniowe ustawy krajowe.

## 2. Istota i definicja crowdfundingu oraz determinanty jego rozwoju

Crowdfunding jest urzeczywistnieniem idei tzw. ekonomii współpracy (*collaborative economy*), polegającej na dzieleniu się, dawaniu, pożyczaniu, zamianie, sprzedaży etc., zazwyczaj z pomocą internetowego pośrednika, w ramach której konsumenci polegają na sobie nawzajem (Petrooulos, 2017: 340–341). Finansowanie społecznościowe w szerokim rozumieniu zostało zdefiniowane przez Komisję Europejską jako otwarte zaproszenie skierowane do całego społeczeństwa, mające na celu pozyskanie finansowania na realizację określonego pomysłu lub biznesu (*Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego...*, 2014: 2). Podobnie traktuje o tym wielu autorów, uważając, że istotą crowdfundingu jest gromadzenie kapitału poprzez przeprowadzenie zbiórki wśród licznej (niemal nieograniczonej) grupy inwestorów lub donatorów, którzy dokonują relatywnie niewielkich wpłat (Belleflamme, Lambert, Schwienbacher, 2013: 588; Burgett, McDonald, 2013: 3). Jak wskazuje Komisja Europejska, finansowanie społecznościowe jest terminem nieco szerszym niż crowdfunding (*Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego...*, 2014: 2–4), jednak w związku z tym, że na potrzeby artykułu wykorzystywane zostały dane dotyczące portali crowdfundingu, traktowane będą one równoznacznie, wskazując w omówieniu na konkretne modele w ramach tej formy finansowania.

Finansowanie społecznościowe może być zatem definiowane jako otwarte wezwanie do użytkowników internetu, mające na celu zachęcenie ich do dobrowolnego wsparcia projektu w formie darowizny lub wymiany, często nieproporcjonalnej do wkładu pieniężnego (Belleflamme, Lambert, Schwienbacher, 2014: 591). W jego przypadku gromadzenie kapitału na sfinansowanie inwestycji możliwe jest bez pomocy ze strony klasycznych, wyspecjalizowanych instytucji finansowych (Mollick, 2014: 3), np. banków, a z wykorzystaniem kanałów komunikacji, które pozwalają na dotarcie do wielu odbiorców – użytkowników przestrzeni wirtualnej – co otwiera nowe perspektywy przed poszukującymi finansowania podmiotami (Grzegorzewska, Kuc-Stefaniuk, 2018: 259–261). Dzięki temu crowdfunding może być traktowany jako substytut względem tradycyjnych źródeł finansowania młodych przedsiębiorstw (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 5).

W literaturze przedmiotu wielu autorów podkreśla również istotność zastosowania technologii w crowdfundingu, która umożliwia szybki rozwój tej formy finansowania w społeczeństwach informacyjnych. Czynności związane z pozyskiwaniem środków w ramach crowdfundingu odbywają się bowiem online, czyli z wykorzystaniem technologii informatycznych (Meyskens, Bird, 2015: 157). Bradford oraz Dziuba również określają crowdfunding jako formę

gromadzenia środków finansowych za pomocą narzędzi teleinformatycznych, takich jak sieć komputerowa (Bradford, 2012: 10; Dziuba, 2012: 86). Wprawdzie instytucje pośredniczące między inwestorem a pomysłodawcą istniały już wcześniej, jednak dopiero upowszechnienie internetu pozwoliło na rozwój tej formy finansowania, dostarczając niskokosztowe i jednocześnie wydajne połączenie darczyńców z twórcami (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 7).

Crowdfunding postrzegany jest zatem jako finansowanie przez „tłum” różnych przedsięwzięć, w tym innowacyjnych projektów pochodzących nie tylko ze sfery biznesu, ale też kultury, sztuki, sportu czy mediów (Kozioł-Nadolna, 2015: 672). Jeszcze do niedawna w przypadku finansowania tego typu kapitałochłonnego pomysłu konieczne było ubieganie się o dokapitalizowanie znacznymi wpłatami od niewielkiej liczby dostępnych i zainteresowanych inwestorów (Rose, 2016: 24), często też na warunkach dyktowanych przez kapitałodawców. Crowdfunding odmienił to podejście, poszerzając grono inwestorów instytucjonalnych o grupę użytkowników internetu, będących osobami fizycznymi posiadającymi wolne środki finansowe. W ramach finansowania społecznościowego każdy internauta zyskuje bowiem możliwość stania się inwestorem w sytuacji, gdy bezpieczeństwo jego ogólnego kapitału przy zastosowaniu niewielkich kwot inwestycji jest stosunkowo wysokie i jednocześnie operacja jest ekonomicznie wykonalna z pomocą internetu (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 7). Dopiero w przypadku większych inwestycji i inwestorów hurtowych/instytucjonalnych ryzyko jest wyższe, co wymusza na interesariuszach przedsięwzięć konieczność pozyskania zaufania internautów. Pomocna w tym przypadku może okazać się coraz częściej wykorzystywana, nie tylko przez banki, ale i przedsiębiorców, tokenizacja<sup>2</sup> bazująca na technologii *blockchain*<sup>3</sup>, która zapewnia transparentność transakcji oraz brak możliwości manipulacji danymi finansowymi. Segment rynkowy *blockchain crowdfunding* od kilku lat rozwija się dynamicznie w innych krajach, zwłaszcza w USA. Platformy działające w jego ramach wspierają projekty z różnych modeli finansowania, jednak wykorzystując technologię *blockchain*, obniżają ryzyko fałszerstw i błędów transakcji, a także koszty funkcjonowania (Dziuba, 2018: 63–66).

Definiując crowdfunding, warto przywołać również teorię sygnalizacji (*signaling theory*). Pomaga ona wyjaśnić wpływ asymetrii informacji pomiędzy zainteresowanymi stronami (Spence, 2002: 434) w wielu kontekstach badawczych. Zasadniczo pozwala na opis możliwych zachowań obu stron przekazu informacji, to znaczy nadawcy i odbiorcy. Pomysłodawca prezentujący swój projekt na portalu crowdfundingowym jest nadawcą informacji i musi dokonać wyboru, w jakim zakresie i w jaki sposób chce je przekazać (zasygnalizować), internauta interpretuje zaś otrzymany sygnał (Connelly i in., 2011: 40). Zgodnie z teorią sygnalizacji dane o twórcy projektu, prezentowane bezpośrednio na platformie, traktujemy jako informacje „twarde”, gdyż bezpośrednio odzwierciedlają jego doświadczenie, wiedzę i kwalifikacje, a także jakość

<sup>2</sup> Tokenizacja to forma cyfryzacji wykorzystująca technologię *blockchain*, polegająca na tworzeniu cyfrowych rekordów, które przedstawiają konkretną wartość. Patrz szerzej *Jak mało znana Tokenizacja...*, 2020.

<sup>3</sup> *Blockchain* (łańcuch bloków) to metoda gromadzenia danych w nieedytowalne rejestry. Cyfrowe rekordy są grupowane w tzw. bloki, a następnie łączone w porządku chronologicznym, co ułatwia dokumentowanie oraz śledzenie transakcji w sieci biznesowej. Wszystkie bloki łącznie tworzą rodzaj łańcucha, który zapewnia przejrzystość danych przechowywanych w rejestrze. Patrz szerzej IBM, b.r.

projektu, przez co mogą wpływać na jego wiarygodność i zaufanie odbiorców. Z kolei styl językowy tekstu często pośrednio wpływa na wyniki zbierania funduszy i stanowi „miękki” komunikat w teorii sygnalizacji. Twórcy projektów mogą np. używać języka wzbudzającego intensywność emocji u odbiorców, co może ich skłonić do przekazania funduszy (Yimeng, Wangbing, 2024). Ta forma komunikacji jest wykorzystywana zwłaszcza w crowdfundingu charytatywnym, gdzie zbiórki często podkreślają bardzo trudną sytuację zdrowotną lub materialną osób zgłaszających się po pomoc.

Crowdfunding przybiera różne formy, w zależności od przyjętego modelu finansowania, dając tym samym sposobność różnym podmiotom na sfinansowanie ich pomysłów i potrzeb. Analizując różne typologie prezentowane w literaturze przedmiotu oraz raportach Komisji Europejskiej (Brunello, 2015: 144; Dziuba, 2015: 183–184; European Commission, 2015: 7; Kędzierska-Szczepaniak, 2018: 122), na potrzeby poniższej analizy wśród modeli finansowania społecznościowego wyróżnić należy platformy crowdfundingu:

- 1) donacyjnego (*donation crowdfunding*), w przypadku którego zasadniczo nie występuje ekwiwalent, a ewentualna gratyfikacja ma jedynie charakter symboliczny;
- 2) bonusowego (*reward crowdfunding*), opartego na nagrodach, w którym emitenci oferują nagrody za poszczególne pakiety lub też przybiera on formę przedsprzedaży;
- 3) udziałowego (*equity crowdfunding* lub *crowdinvesting*), w ramach którego inwestor w zamian za wpłatę uzyskuje określoną liczbę udziałów lub akcji emitenta;
- 4) pożyczkowego, dłużnego (*crowdlending*), gdzie beneficjent środków finansowych jest zobowiązany do ich zwrotu wraz z odsetkami;
- 5) hybrydowego (*hybrid crowdfunding*), wymykającego się teoretycznym podziałom w związku z użyciem jednocześnie różnych narzędzi, np. serwis udziałowo-bonusowy jak Beesfund.pl czy donacyjno-bonusowy jak Zrzutka.pl.

Warty wzmianki jest też crowdfunding związany z nieruchomościami (*real estate crowdfunding*), który w ostatnich latach jest uważany za jeden z najszybciej rozwijających się segmentów finansowania grupowego. Polega on na zbiorowym inwestowaniu w nieruchomości, obejmującym m.in. zakup gruntów lub budynków, projekty deweloperskie, rentierskie itp., za pomocą narzędzi teleinformatycznych (Gostkowska-Drzewicka, 2016: 61–62). Przykładem tego rodzaju platform mogą być np. serwis Mzuricfi, który w ciągu 7 lat funkcjonowania zebrał 75 mln zł ([www.mzuricfi.pl](http://www.mzuricfi.pl)) lub serwis CrowdRealEstate ([www.crowdrealstate.pl](http://www.crowdrealstate.pl)), który prowadzi działalność opartą na modelu pożyczkowym i zebrał do tej pory 19 mln zł. Dotychczas inwestycje w nieruchomości były zarezerwowane dla inwestorów instytucjonalnych lub innych posiadaczy znacznych zasobów kapitałowych, jednakże obecnie wystarczy tysiąc złotych, aby zainwestować w ten segment rynku. Taka forma finansowania z punktu widzenia inwestora oznacza zatem stosunkowo niską barierę wejścia, relatywnie niewielkie koszty transakcyjne oraz możliwość ograniczania ryzyka poprzez zastosowanie dywersyfikacji portfela inwestycyjnego.

Na zaistnienie oraz rozwój crowdfundingu w Polsce miało wpływ wiele zmiennych. Istotną rolę odgrywa tu zapewne rosnąca świadomość obywatelska, przejawiająca się m.in. zwiększoną skłonnością do podejmowania oddolnych inicjatyw oraz aktywności (Sobol, 2018: 226–227). Nie bez znaczenia jest również rozwój technologii informatycznych, zwłaszcza dostępu do internetu

(Dziuba, 2012: 83–85) – jak wynika z danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) w Polsce, w 2022 r. 93,3% gospodarstw domowych oraz aż 98,5% przedsiębiorstw miało dostęp do sieci internetowej. W porównaniu do 2012 r. jest to wzrost odpowiednio o około 23 p.p. oraz 5 p.p. Co więcej, odsetek osób w wieku pomiędzy 16 a 74 lata, regularnie korzystających z internetu, również rośnie – w 2022 r. osiągnął on 85,7%, co stanowi wzrost o 27 p.p. w stosunku do 2012 r. (Główny Urząd Statystyczny, 2022b). Finansowanie społecznościowe istnieje dzięki sieci internetowej i zasadniczo poza nią nie może funkcjonować. Istotny jest tu również poziom świadomości przedsiębiorców co do dostępności alternatywnych form finansowania. *Gros* przedsiębiorców korzysta bowiem zazwyczaj z klasycznych, znanych sobie źródeł, gdyż postrzega je jako bezpieczniejsze. Niezwykle ważne są też zmiany legislacyjne, które regulują ten rynek oraz mają wpływ na wielkość przepływających przez niego środków finansowych<sup>4</sup>. Kolejnym ważnym czynnikiem może być też aktualna sytuacja geopolityczna, gdyż warunkuje ona ogólny poziom oszczędności społeczeństwa oraz ryzyka inwestycyjnego w danym kraju i w państwach ościennych. Również czynniki rynkowe są niezwykle ważne, jak np. ogólna sytuacja gospodarcza i poziom inflacji. Wysoka inflacja oznacza bowiem zmniejszenie się wolnych środków, a niepewność związana z sytuacją gospodarczą skłania inwestorów do poszukiwania zysków w bardziej bezpiecznych instrumentach, m.in. na rynku obligacji czy w lokatach bankowych. Crowdfunding, jako finansowanie przez „tłum”, jest również bardzo podatny na trendy rynkowe. Popularność jakiegoś sektora przekłada się często na wzrost środków w tym obszarze.

Crowdfunding za pośrednictwem platform ma wiele zalet, o których warto wspomnieć w perspektywie istotności tej formy finansowania dla przedsiębiorstw oraz determinant jej rozwoju. Są to między innymi: prostota i szybkość pozyskania środków finansowych od szerokiego grona odbiorców, możliwość finansowania wczesnych faz rozwoju projektu (kiedy oszacowanie przyszłych wyników finansowych jest trudne), szybka walidacja pomysłu (kampania pozwala zweryfikować jak produkty lub usługi są odbierane przez potencjalnych konsumentów) oraz jego uwiarygodnienie poprzez prezentację na portalu, a także reklama, w której internauci stają się swoistymi ambasadorami promowanego produktu. Co więcej, spółka decydująca się na prezentację kampanii nie jest w zasadzie narażona na żadne ryzyko finansowe. Ewentualnym kosztem może być konieczność zapłaty prowizji lub innych opłat serwisu<sup>5</sup>.

### 3. Crowdfunding bonusowy a potrzeby finansowe przedsiębiorstw

Za pierwowzór obecnie funkcjonującego crowdfundingu bonusowego uznaje się zrealizowaną za pośrednictwem platformy ArtistShare zbiórkę na sfinansowanie przez fanów trasy koncertowej zespołu Marillion w 1997 roku (Malinowski, 2014). Finansowanie społecznościowe

<sup>4</sup> Szerzej w punkcie „Crowdfunding udziałowy w obliczu zmian otoczenia prawnego”.

<sup>5</sup> Patrz szerzej Fila, Grzegorzcyk, Padaszyńska, 2022: 50–53.

oparte na nagrodach uznaje się za klasyczny model crowdfundingu, w ramach którego w zamian za przekazane środki oferowana jest określona w kampanii bonifikata, najczęściej uzależniona od wielkości wpłaty. Daje to możliwość pozyskania dofinansowania od wielu podmiotów (Kirby, Worner, 2014: 4), w stosunkowo krótkim czasie. Choć tę formułę stosuje się w wielu branżach, szczególnie dobrze spełnia swoją funkcję w przypadku finansowania projektów, gdzie wspierający są silnie związani emocjonalnie z danym przedsięwzięciem, a przywołana działalność fonograficzna doskonale spełniała ten warunek (Gałuszka, Bystrov, 2012: 332). Co więcej, w *reward* crowdfundingu istotny jest fakt, że pomysłodawcy/twórcy zachowują 100% praw własności w projekcie i sami decydują o etapach jego realizacji, a to pozwala im uniknąć zobowiązań dłużnych (Kędzierska-Szczepaniak, 2018: 129). Platformy oferują pomoc merytoryczną i techniczną w trakcie trwania kampanii oraz promocję pomysłu. Uważa się, że platforma jest dobrą przestrzenią do korzystania z dobrodziejstwa tzw. mądrości tłumu (*crowdwisdom*<sup>6</sup>), czyli *rozwijania własnego pomysłu dzięki czerpaniu wiedzy od społeczności, która wspólnie dokonuje lepszych ocen* (Surowiecki, 2005: 22). *Warto tu również wskazać związek z teorią współtworzenia (co-creation theory)*, w ramach której podmioty gospodarcze decydują się na włączenie w proces budowania czy doskonalenia pomysłów interesariuszy, w szczególności klientów (aktualnych lub potencjalnych). Jednostki decydujące się na crowdfunding zyskują zatem szansę na zweryfikowanie swojego zamysłu i jednocześnie zebranie świeżych pomysłów zmian od szerokiej grupy internautów, przy czym każdy z nich, patrząc z innej perspektywy i doświadczenia, wnosi coś wyjątkowego w projekt. W efekcie powstałe produkty lub usługi zdecydowanie lepiej odpowiadają potrzebom kupujących (Prahalad, Ramaswamy, 2004: 18). Sytuacja ta z różnych względów nie jest popularna poza crowdfundingiem. Znaczna część przedsiębiorców stara się jak najdłużej utrzymać swoje projekty w tajemnicy, zakładając, że pomoże to w utrzymaniu przewagi konkurencyjnej.

Kluczowym aspektem funkcjonowania ekonomii współpracy jest też struktura bodźców zachęcających do uczestnictwa (Zhang, Datta, Kannan, 2015: 1). Model bonusowy zakłada zatem gratyfikację donatorów w postaci np. książek, płyt (Dziuba, 2012: 86–87), gadżetów, biletów na wydarzenia kulturalne i innych nagród o stosunkowo niewielkiej wartości. Często praktyką jest też oferowanie pierwszych sztuk produktu realizowanego w ramach danego projektu, a w przypadku dzieł artystycznych dodatkowe opatrzenie ich autografem i dedykacją od autora. Jest to zasadniczo forma sprzedaży przedpłaconej, połączonej z marketingiem produktu, wykorzystywana zazwyczaj w przypadku projektów dotyczących np. nowatorskich produktów, gier, książek czy nagrań muzycznych. Jak wynika z badania ankietowego przeprowadzonego na przełomie 2016 i 2017 roku, wśród stu polskich internautów 33% przyznało, że możliwość uzyskania ciekawego produktu niższym kosztem to istotny czynnik motywujący do wsparcia akcji crowdfundingowych (Kowalczyk, Dudycz, 2018: 50).

---

6 Koncepcja spopularyzowana przez Jamesa Surowieckiego, oparta na założeniu, że agregacja informacji od grupy daje znacznie lepsze wyniki niż te oparte na ocenie pojedynczego członka społeczności.



Proponowane nagrody uzależnione są od wpłaty – im jest ona wyższa, tym liczba bonusów lub ich wartość (zarówno wymierna, jak i ta o charakterze sentymentalnym) są większe. Rodzaj oraz gradację nagród, w zależności od stopnia wsparcia, określają twórcy w momencie zakładania kampanii i oferty zasadniczo nie ogranicza nic poza kreatywnością pomysłodawców. Przykładem może być emisja dostępna na platformie Wspieram.to, dotycząca wydania Biblii audio, gdzie dostępnych pakietów było aż 19 – i tak np. za wpłatę rzędu 20–30 zł oferowane było oficjalne podziękowanie mailowe, przy 80 zł nagrodą była koszulka z logo projektu oraz napisem „Producent/Producentka”, w pakiecie za 140 zł pomysłodawcy obiecywali możliwość odegrania jednej z epizodycznych ról podczas nagrania Biblii, a w przypadku 210 zł finansujący otrzymywał 90 godzin nagrań ze Starego Testamentu po realizacji projektu. Największy pakiet to 3000 zł – dawał on możliwość zagrania jednej z głównych biblijnych ról ze wskazaniem nazwiska darczyńcy na liście twórców (<https://wspieram.to/bibliaaudio2>). Gratyfikacja oferowana przez pomysłodawców z jednej strony ma zachęcić internautów do wsparcia pomysłu, z drugiej zaś pozostawić ewentualnego darczyńcę ukontentowanego i skorego do kolejnych wpłat. Nagrody pomagają więc w budowie zaangażowanej społeczności, emocjonalnie związanej z produktem lub usługą. Jest to swego rodzaju merchandising (Krzemień, 2020) służący podnoszeniu efektywności sprzedaży.

W crowdfundingu bonusowym istotnym aspektem z perspektywy internauty-inwestora wydaje się stosunkowo wysokie ryzyko inwestycyjne, rozumiane jako możliwość nieotrzymania obiecanej bonifikaty lub brak zwrotu wpłaconych środków. Osobami, które mają wywiązać się z obietnic założonych w projekcie, są pomysłodawcy, a portal zazwyczaj nie bierze odpowiedzialności za ewentualny brak ich realizacji. Stąd też – w myśl zasady „mała strata, krótki żal” – oferta pakietów o relatywnie niewielkiej wartości jest zazwyczaj bogata i stosunkowo zróżnicowana. Co więcej, częściowe zabezpieczenie przed wspomnianym ryzykiem może stanowić dla wpłacających wybór kampanii, która została uruchomiona w odpowiedniej formule finansowania – różne serwisy wykorzystują odmienne podejścia w tym zakresie. Stosunkowo popularny jest schemat „wszystko albo nic”, wykorzystywany m.in. przez Wspieram.to oraz PolakPotrafi.pl, w przypadku którego nieosiągnięcie docelowego poziomu finansowania automatycznie oznacza, że projekt nie zostanie zrealizowany, a wspierający otrzymają zwrot swoich wpłat. Jednocześnie gdy zebrane zostanie 100% celu kampanii lub więcej środków, całość trafia do pomysłodawcy. Inna dostępna formuła to „bierzesz, ile zbierzesz” (*flexible funding*), wykorzystywana np. przez OdpalProjekt.pl. Oznacza ona, iż bez względu na uzyskany ostatecznie poziom otrzymanego wsparcia, zebrane w trakcie kampanii fundusze przekazywane są projektodawcy. Rozwiązanie to uwzględnia pogląd, że dokładne oszacowanie ilości potrzebnego kapitału w początkowych fazach projektu może narażać trudności, zwłaszcza niedoświadczonym pomysłodawcom. Co więcej, ma ono zabezpieczać przed marnotrawstwem czasu i pracy projektodawców oraz potencjału społeczności wspierających. Warto jednak pamiętać, że choć formuła ta nie zwalnia projektodawcy z obowiązku przygotowania świadczeń w postaci obiecanych w kampanii nagród, to nie zabezpiecza interesów wpłacających. W przypadku gdy uzyskany kapitał nie jest wystarczający do realizacji projektu, wywiązanie się w pełni z obietnic dostarczenia określonych bonusów może okazać się

niemożliwe, zwłaszcza w przypadku formuły tzw. przedsprzedaży, gdy nagrodę miał stanowić produkt będący przedmiotem zbiórki. W takim przypadku administratorzy portalu sugerują zwrot środków wspierającym. Niektóre platformy, np. WspolnyProjekt, mając na uwadze wspomniane ryzyka, zdecydowały się na rozwiązanie pośrednie, łączące obie powyższe formuły, w ramach którego określana jest minimalna kwota pozwalająca na sfinalizowanie projektu (np. na poziomie 80% celu kampanii). W przypadku jej przekroczenia realizacja pomysłu odbywa się zgodnie z planem, nieosiągnięcie wskazanego progu obliguje zaś pomysłodawcę do zwrotu środków (Bęczkowski, 2017).

W Polsce platformy crowdfundingu opartego na nagrodach powstają od co najmniej dziesięciu lat. Przykładem mogą być najpopularniejsze serwisy o ogólnym charakterze, jak np. PolakPotrafi.pl, Wspieram.to, OdpalProjekt.pl i WspolnyProjekt.pl, a także profilowane, m.in. WspieramKulture.pl (serwis dedykowany pomysłom m.in. z zakresu sztuki, muzyki, filmu, rękodzieła, fotografii czy designu), MegaTotal.pl (swego rodzaju wytwórnia muzyczna), Zagramw.to (portal prezentujący kampanie gier planszowych i karcianych) oraz Fans4Club.pl (dla fanów sportu). Nietypowym przykładem crowdfundingu opartego na nagrodach jest serwis Partonite.pl (www.patronite.pl), założony w 2016 roku, gdzie internauci wspierają beneficjenta, np. autora lub artystę, nie jednorazowo, a regularnie. Za pośrednictwem serwisu kilkaset tysięcy „patronów” wspomaga ponad pięć tysięcy twórców różnych dziedzin. Powstawanie platform przeznaczonych dla konkretnych kategorii, jak np. kultura, sport czy gry planszowe, obok serwisów o charakterze ogólnym, świadczyć może o dużym zainteresowaniu odbiorców, a co za tym idzie – o rozwoju tego sektora (Supernak, 2021). Obecnie jednak część platform jest nieaktywna (patrz aneks). W tabeli 1 zaprezentowano zestawienie podstawowych informacji o aktywnych serwisach finansowania społecznościowego o charakterze bonusowym w Polsce, uwzględniając cały okres ich funkcjonowania na rynku do końca maja 2023 roku.

**Tabela 1.** Zestawienie zbiorcze osiągnięć aktywnych platform crowdfundingu bonusowego w realizowaniu kampanii (stan na maj 2023 r.)<sup>7</sup>

Nazwa portalu	Wspieram.to	PolakPotrafi	Zagramw.to
Rok założenia	2011	2011	2018
Model finansowania	Bonusowy	Bonusowy	Bonusowy
Profil portalu	Ogólny	Ogólny	Gry
Formuła finansowania kampanii	Wszystko albo nic	Wszystko albo nic/ Bierzesz, ile zbierzesz*	Wszystko albo nic
Kwota zebranych na portalu środków ogółem [zł]	32,0 mln	26,9 mln	9,5 mln
Liczba zarejestrowanych użytkowników	219,1 tys.	265,2 tys.	b.d.

<sup>7</sup> Dane są prezentowane w perspektywie narastającej, co oznacza, że zawierają zbiorczo informacje dotyczące wszystkich realizowanych kampanii od momentu powstania danego portalu do wskazanej daty (tj. maja 2023 r.).

Nazwa portalu	Wspieram.to	PolakPotrafi	Zagramw.to
Liczba zrealizowanych projektów	2,7 tys.	4,4 tys.	21 tys.
Liczba obecnie aktywnych projektów	12	2	0
Średnia wartość zrealizowanych projektów [zł]	11,8 tys.	6,2 tys.	452 tys.
Kwota największego zrealizowanego projektu [zł]	1,06 mln	0,39 mln	6,91 mln
Udział kampanii na ponad 100 tys. zł w ogóle projektów	1,8%	0,2%	42,9%
Największa liczba użytkowników wspierających jedną kampanię	8138	3688	9420
Opłaty i prowizje portalu (w tym za płatności online)	8,5% + 2,5%	7,4% + 2,5%	b.d.

\* W przypadku opcji „Bierzesz, ile zbierzesz” opłata serwisowa inkasowana jest od zakończonego projektu, a w modelu „Wszystko albo nic” wyłącznie od udanych kampanii.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych dostępnych na platformach crowdfundingu: <https://polakpotrafi.pl/>, <https://wspieram.to/>, <https://zagramw.to/> [dostęp: 29.05.2023] oraz Kędzierska-Szczepaniak, 2018: 123–126

Analizując dotychczasowe osiągnięcia wskazanych powyżej portali crowdfundingu bonusowego w Polsce, można stwierdzić, że cechują się one dużą liczbą realizowanych projektów – nawet kilkaset w skali roku – o wartości średnio od kilku do kilkunastu tysięcy złotych. Wyjątek stanowi Zagramw.to w związku ze zbiórką „Wiedźmin: Stary Świat”, która osiągnęła rekordowe 6,9 mln zł, czyli 6908% celu (<https://archiwum.zagramw.to/wiedzmin-stary-swiat>). Portale o wąskim profilu, specjalizujące się w wybranych dziedzinach, realizują zazwyczaj mniejszą liczbę projektów.

Wskazane serwisy pośredniczyły w przeprowadzeniu łącznie nieco ponad 7,1 tys. kampanii w ciągu 12 lat działalności. Oznacza to, że średnio realizują niespełna 500 projektów rocznie. Biorąc pod uwagę liczbę młodych mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw, dla których crowdfunding mógłby być korzystną i efektywną formą finansowania, liczba ta wydaje się skrajnie mała. Jak podaje bowiem raport Państwowej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce, w 2011 roku, kiedy powstały portale Wspieram.to i PolakPortafi.pl, liczba przedsiębiorstw nowo powstałych w Polsce wynosiła 346 tys. i utrzymywała się od lat na podobnym poziomie. Z kolei liczba aktywnych przedsiębiorstw sektora MMŚP w Polsce w 2011 r. to około 1,78 mln i liczba ta wzrosła do 2,26 mln jednostek w 2020 roku (*Raport o stanie sektora...*, 2022: 12–14, 16).

Dla wszystkich portali crowdfundingu bonusowego charakterystyczna jest też stosunkowo niewielka wartość zakładanych zbiórek – pomysły wymagające środków przekraczających 100 tys. zł stanowią tu rzadkość – około 2% wszystkich zrealizowanych kampanii (tu wyjątek stanowi Zagramw.to, gdzie około 43% kampanii jest na ponad 100 tys. zł, jednak jedynie 5% z nich przekracza 1 mln zł). Średnia wartość zrealizowanych projektów waha się od kilku do kilkuset tysięcy złotych. Oznacza to, że ten rodzaj finansowania nie dotyczy dużych inwestycji w innowacje czy pomysły wysoce technologiczne, gdyż te wymagają zazwyczaj znacznych



środków finansowych, a raczej wspiera mniej kapitałochłonne kampanie, jak np. stworzenie i wypromowanie nowej gry, napisanie i druk książki, nagranie muzyki dla dzieci czy stworzenie oprogramowania VR (*virtual reality*) do okularów 3D<sup>8</sup>.

Liczba zarejestrowanych użytkowników sięga nawet kilkuset tysięcy, co w połączeniu z niewielkimi kwotowo zbiórkami realizowanymi przez serwis pozwala sądzić, że znaczna większość wspierających to inwestorzy-amatorzy. Potwierdzają to wyniki badania ankietowego przeprowadzonego na przełomie 2016 i 2017 roku, w którym 92% respondentów wskazało, że byłoby skłonnych wpłacić w ramach crowdfundingu do 100 zł (Kowalczyk, Dudycz, 2018: 49). Oznacza to, że w przypadku modelu bonusowego liczba użytkowników aktywnych portali rzędu około 500 tys., przy założeniu, że każdy będzie skłonny raz w roku zainwestować 100 zł, powinna przynieść około 50 mln zł rocznie przeznaczonych na kampanie. Portale te jednak nie osiągają takich wyników – średnio rocznie inwestycje sięgają około 6 mln zł. A w porównaniu z inwestycjami np. aniołów biznesu (*Business Angeles*), inwestujących 50–60 mln zł w skali roku (European Business Angeles Network, 2021: 11), działalność portali crowdfundingu bonusowego wydaje się nadal marginalna.

#### 4. Crowdfunding udziałowy w obliczu zmian otoczenia prawnego

Crowdfunding udziałowy, zwany również inwestycyjnym, jest to forma zakupu akcji spółek na określonych w kampanii zasadach (Rose, 2016: 25), wkład finansowy wniesiony przez inwestora zgodnie z założeniami ofertowymi powoduje zatem uzyskanie przez niego określonej liczby udziałów emitenta. Podmiot finansujący przedsiębiorstwa na zasadach crowdfundingu powinien umieć ocenić oczekiwany popyt na dany produkt końcowy, gdyż będzie to warunkować powodzenie nie tylko kampanii crowdfundingowej, ale przede wszystkim sukces w realizacji projektu, w którym udziały „zakupił”. Serwisy crowdfundingu stają się zatem przestrzenią wstępnej weryfikacji rynkowej dla zasadności i sensowności projektów o stosunkowo wysokim ryzyku, co jest jednocześnie odpowiedzią na istniejącą nadal lukę kapitałową w obszarze finansowania młodych, innowacyjnych przedsiębiorstw.

W kontekście crowdfundingu (oraz crowdfundingu pożyczkowego) niezwykle istotne okazuje się ryzyko regulacyjne. W związku ze wzrostem kapitałów, jakie przechodzą przez portale działające w tym zakresie, organy unijne coraz bardziej przyglądają się ich działalności, zmierzając stopniowo do regulowania jej w coraz większym zakresie. Każda zmiana przepisów unijnych, a co za tym idzie – z czasem i krajowych, wpływa na sektor crowdfundingu. Podmioty w nim funkcjonujące, tj. zarówno pomysłodawcy, kapitałodawcy, jak i same serwisy, muszą się bowiem dostosować do wdrażanych zmian w czasie określonym przez instytucje kontrolujące. Dlatego też każda tego typu modyfikacja przepisów może wywołać w branży tzw. efekt domina. Prawodawcy mogą na przykład wpłynąć na zwiększenie kosztów transakcyjnych czy

<sup>8</sup> Przykłady z portalu Wspieram.to: MEAT Gra RPG w stylu Pixel Art, Moonka osławiamy dojrzewanie, Mamy Lamy i Pomelody po polsku, Dreamz Polskie gogle VR.

wprowadzić bariery prawne lub administracyjne, które utrudnią działalność w danym sektorze. Zmiany prawne mogą mieć również korzystny wpływ na sektor, jak to miało miejsce w Polsce w 2018 roku. W związku ze zmianą przepisów, wymuszoną wymogami Unii Europejskiej, nastąpił wtedy przełom dla rozwoju platform crowdfundingu udziałowego. Za sprawą Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 14 czerwca 2017 r., nr 2017/1129, pkt 13 i Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 8 marca 2018 r., nr 2018/0048, pkt 12 – które miały swoje odzwierciedlenie w przepisach lokalnych – od kwietnia 2018 roku podniesiony został w Polsce limit emisji bez konieczności przygotowania prospektu i memorandum emisyjnego – ze 100 tysięcy do 1 miliona euro, tj. ponad 4 mln zł (art. 10 ustawy z dnia 1 marca 2018 r. o zmianie ustawy o obrocie instrumentami finansowymi oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2018 r., poz. 685 oraz art. 37a i ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych, Dz.U. z 2019 r., poz. 623). Skalę wpływu efektu tych zmian na sektor crowdinvestingu uwidacznia analiza wyników działalności aktywnych portali, która wykazała, że wartość przeprowadzonych za ich pośrednictwem inwestycji w pierwszym kwartale 2019 r. wyniosła 10 mln (Kędzierska-Szczepaniak, 2020: 93), kwota dla całego 2019 roku przekroczyła ponad jedenastokrotnie wartość z roku poprzedniego (tj. z około 3 mln zł do prawie 35 mln zł), a w kolejnym – 2020 roku – uległa jeszcze prawie potrojeniu (Samołyk, 2021). Zaczęło bowiem przybywać kampanii na kwoty przekraczające milion złotych. Co więcej, powstały nowe platformy crowdfundingu udziałowego, jak np. Emiteo.pl, Forc.ee czy NavigatorCrowd.pl<sup>9</sup>.

Warto wspomnieć, że z końcem 2021 roku w całej UE weszła w życie kolejna zmiana legislacyjna wynikająca z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 7 października 2020 r., nr 2020/1503, pkt 16 i 17, zgodnie z którą wprowadzony został jednolity limit finansowania w ramach oferty publicznej, który ma docelowo wynosić 5 mln euro (w trakcie 12 miesięcy oraz ma zostać zapewniony odpowiedni poziom ochrony inwestorów, w tym gwarancja uzyskania przez nich kluczowych informacji dotyczących emisji). W okresie przejściowym, tj. do 10 listopada 2023 roku, limit ten wynosił 2,5 mln euro (czyli ponad 11 mln zł). Ważne dla przyszłości polskich portali crowdinvestingu będzie zatem zastosowanie się do polskiej ustawy z dnia 7 lipca 2022 r. o finansowaniu społecznościowym dla przedsięwzięć gospodarczych i pomocy kredytobiorcom (Dz.U. z 2022 r., poz. 1488). Ustawa ta, jako wdrożeniowa do wspomnianego rozporządzenia nr 2020/1503, odgrywa bowiem istotną rolę w procesie właściwego wykonywania zapisanych w nim praw i obowiązków oraz doprecyzowuje inne kwestie, np. związane z nadzorem KNF. Nowa regulacja przewiduje bowiem kontrolę KNF nad platformami w modelu udziałowym i pożyczkowym oraz wprowadza zasady udzielania im licencji na świadczenie usług crowdfundingowych. Jest to element, który ma zwiększyć bezpieczeństwo transakcji, zwłaszcza w świetle znacznych kwot gromadzonych podczas kampanii na portalach crowdinvestingu. Nowe obowiązki kontrolne mogą przełożyć się na wzrost kosztów własnych tych serwisów, a co za tym idzie – na podwyższenie prowizji i opłat. Zgodnie z art. 31 wspomnianej ustawy wdrożeniowej z 2022 r. udzielenie zezwolenia dla portalu na prowadzenie działalności

<sup>9</sup> Platforma NavigatorCrowd.pl została uruchomiona w ramach grupy Navigator. Jest to portal poświęcony inwestowaniu w spółki technologiczne i gamingowe, które planują wejście na NewConnect/GPW.

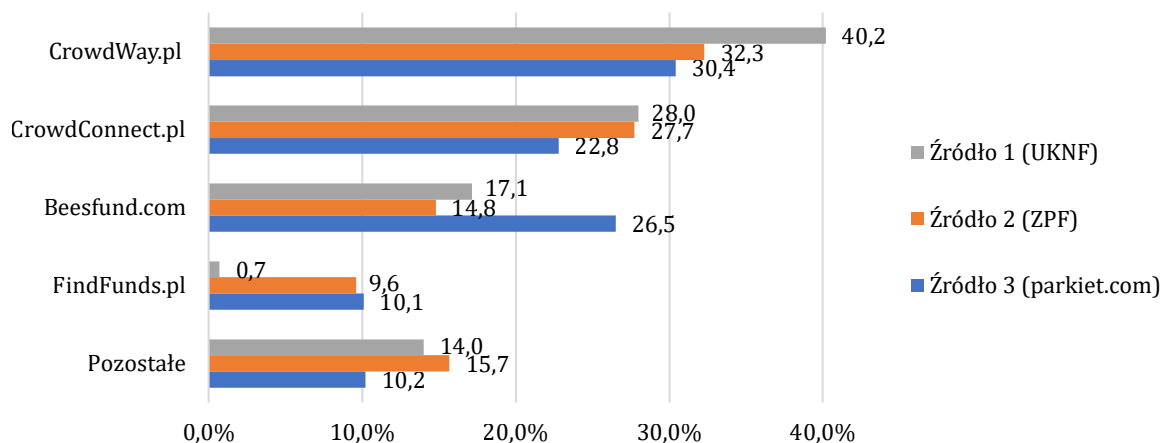
crowdfinancingowej podlega bowiem opłacie w wysokości do 4,5 tys. euro, a od 10 listopada 2023 r. funkcjonowanie bez jego uzyskania nie jest możliwe. Jak wskazuje art. 37 ustawy, jeśli po 10 listopada 2023 roku platformy działają bez zezwolenia KNF, podlegają karze grzywny do 5 mln zł (art. 37 ust. 1 ustawy o finansowaniu społecznościowym dla przedsięwzięć gospodarczych i pomocy kredytobiorcom). Dodatkowo prowadzenie działalności przez portal wiąże się z obowiązkiem wnoszenia rocznych opłat na pokrycie kosztów nadzoru sprawowanego przez KNF w wysokości do 0,5% średniej wartości przychodów serwisu, w okresie ostatnich trzech lat obrotowych (art. 31–32 ustawy o finansowaniu społecznościowym dla przedsięwzięć gospodarczych i pomocy kredytobiorcom).

Ogólnie rzecz ujmując, prawodawcy dążą do zwiększenia kapitałów dostępnych w ramach crowdfinancingu oraz crowdlendingu, jednocześnie wprowadzając zabezpieczenia dla potencjalnych inwestorów oraz angażując instytucje państwowe dla większej kontroli nad tym rynkiem. Zważywszy bowiem na wysokie docelowe kwoty projektów, element ryzyka inwestycyjnego w przypadku crowdfundingu udziałowego i pożyczkowego staje się niezmiernie istotny. Podkreślić należy jednak, że platformy już wcześniej we własnym zakresie dbały o zabezpieczenie swoich użytkowników. Znaczna większość serwisów działających w modelu udziałowym korzysta z formuły „Wszystko albo nic”<sup>10</sup>, co oznacza, że w przypadku nieosiągnięcia 100% zbiórki środki wracają do kapitałodawcy. Z kolei uzyskanie całości założonego w kampanii celu finansowego świadczy o pozytywnej reakcji rynku i samo w sobie stanowi weryfikację projektu, co zmniejsza ryzyko jego niepowodzenia. Co więcej, istotnym zabezpieczeniem jest również forma prawna spółek korzystających z emisji crowdfundingowych – w 2021 roku ponad 75% były to spółki akcyjne, a w 2022 roku prawie 81%. Pozostałe 19% to spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (Trzebiński, 2022: 19).

Portale crowdfundingu udziałowego funkcjonują w Polsce od 2012 roku, kiedy pojawiła się platforma Beesfund.com. Choć funkcjonuje do tej pory, w ostatnich latach jej aktywność nieco się zmniejszyła. Z czasem, sukcesywnie wyłaniały się kolejne serwisy, np. CrowdWay.pl (pomimo że funkcjonuje nieco krócej, wartością inwestycji już przegonił faworyta o ponad 15 mln zł), FindFund.pl, ShareVestors.com, CrowdAngels.pl, CrowdDragons.com (Bełcik, 2018), Stockrocket.pl, CrowdConnect.com<sup>11</sup>, SmartFunds (Biedrzycki, 2019), Emiteo.pl, Forc.ee, NewCrowd.pl, NawigatorCrowd.pl i inne, jednakże obecnie część z nich jest już nieaktywna (patrz aneks). W zależności od źródła udział platform w rynku jest odmienny, jednak nie ulega wątpliwości, że najpopularniejsze w Polsce są CrowdWay.pl, Beesfund.com, CrowdConnect.pl oraz FindFunds.pl, które w 2021 roku łącznie pośredniczyły w 85–90% inwestycji realizowanych na tym rynku (wykres 1).

<sup>10</sup> Formuły finansowania wykorzystywane przez portale omówione zostały dokładniej w części dotyczącej crowdfundingu bonusowego.

<sup>11</sup> Obecnie platforma CrowdConnect nie prowadzi działalności jako platforma finansowania społecznościowego w rozumieniu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/1503 z dnia 7 października 2020 r.



**Wykres 1.** Udział platform crowdfundingu udziałowego w rynku crowdinvestingu w Polsce w 2021 roku

Źródło: Rynek ofert publicznych...2022: 14; Trzebiński, 2022: 19; Uryniuk, 2022

Jak wynika z danych KNF, już w kolejnym, 2022 roku, nastąpiła znaczna zmiana udziału poszczególnych portali w rynku crowdfundingu. Liderem ponownie stał się Beesfund.com (36%), na drugim miejscu uplasował się nowo powstały NavigatorCrowd.pl (20%), a dalej Emiteo (19%) i FindFunds (7%). Należy tu jednak nadmienić, że w 2022 roku wartość środków pozyskanych w crowdinvestingu spadła o 84% w stosunku do roku poprzedniego i wyniosła zaledwie 17,3 mln zł (*Rynek ofert publicznych...*, 2022: 15). Wartość i liczba kampanii zmniejszyły się na wszystkich analizowanych portalach, jednak w różnym stopniu. W tabeli 2 zaprezentowano zestawienie podstawowych informacji o aktywnych platformach crowdfundingu o charakterze udziałowym w Polsce, uwzględniając cały okres ich funkcjonowania na rynku do końca maja 2023 roku. W związku z tym, że opisany wcześniej system oferowania nagród w crowdfundingu bonusowym jest stosunkowo skuteczny w pozyskiwaniu inwestorów, niektóre platformy crowdinvestingu, np. Beesfund, FundedByMe, wykorzystują element gratyfikacji dla wzmocnienia oferty i podkreślenia jej atrakcyjności, co zostało zaznaczone w tabeli jako model „udziałowo-bonusowy”.

**Tabela 2.** Zestawienie zbiorcze osiągnięć aktywnych platform crowdfundingu udziałowego w realizowaniu kampanii (stan na maj 2023 r.)<sup>12</sup>

Nazwa platformy	Beesfund	Crowd Way	Find Funds	Emiteo	Forc.ee	New Crowd
Rok założenia	2012	2015	2016	2021	2021	2022
Model finansowania	Udziałowo-bonusowy*	Udziałowo-bonusowy	Udziałowy	Udziałowo-bonusowy	Udziałowy	Udziałowy
Profil portalu	Ogólny	Fast grow	Ogólny	Ogólny	Ogólny	Ogólny

<sup>12</sup> Dane są prezentowane w perspektywie narastającej, co oznacza, że zawierają zbiorczo informacje dotyczące wszystkich realizowanych kampanii od momentu powstania danego portalu do wskazanej daty (tj. maja 2023 r.).

Nazwa platformy	Beesfund	Crowd Way	Find Funds	Emiteo	Forc.ee	New Crowd
Formuła finansowania kampanii	Bierzesz, ile zbierzesz	Wszystko albo nic	Wszystko albo nic	Zależnie od kampanii	Zależnie od kampanii	Zależnie od kampanii
Skumulowana kwota zebranych na portalu środków [zł]	84,5 mln	100,0 mln	29,1 mln	12,3 mln	1,0 mln	3,2 mln
Skumulowana liczba emisji zrealizowanych	138	50	28	6	2	5
Liczba aktywnych emisji	1	0	1	1	0	1
Średnia wartość zrealizowanych emisji [zł]	0,6 mln	2,0 mln	1,0 mln	2,0 mln	0,5 mln	0,6 mln
Kwota największej zrealizowanej kampanii [zł]	4,2 mln	4,5 mln	2,4 mln	4,5 mln	0,6 mln	1,6 mln
Udział kampanii na ponad 100 tys. zł w ogóle emisji	b.d.	94%	93%	83%	100%	80%
Udział kampanii na ponad 1 mln zł w ogóle emisji	b.d.	56%	57%	67%	0%	40%
Największa liczba użytkowników wspierających jedną kampanię	9128	1339	112	3271	23	193
Opłaty i prowizje portalu	6,9% + 2%	b.d.	10%	b.d.	b.d.	b.d.

\* Prawie wszystkie projekty obecne na platformie oferują dodatkowe korzyści/bonusy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych dostępnych na platformach crowdfundingu: <https://beesfund.com/>, <https://www.crowdway.pl/>, <https://emiteo.pl/>, <https://findfunds.pl/>, <https://forc.ee/>, [newcrowd.pl](https://newcrowd.pl/) [dostęp: 29.05.2023]; Bęczkowski, 2017

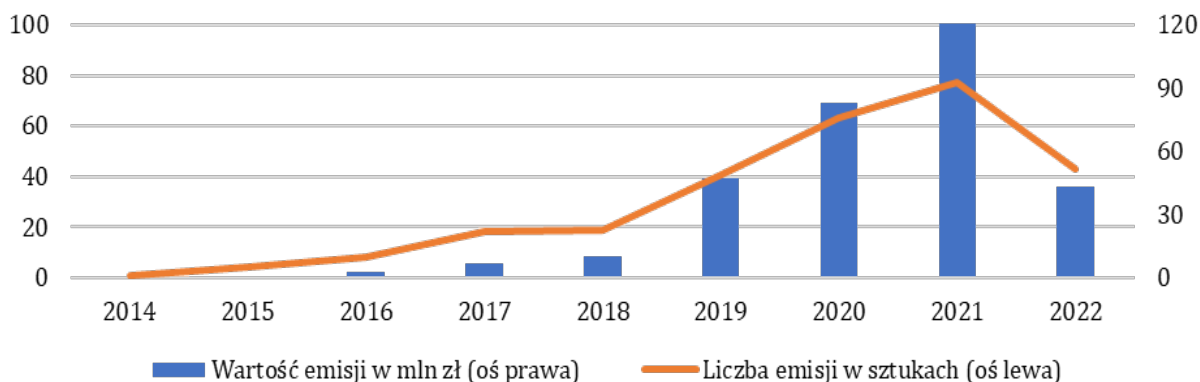
W ciągu 11 lat działalności analizowanych polskich portali crowdinvestingu zainwestowano za ich pośrednictwem ponad 230 mln zł. Oznacza to, że przez te serwisy przepływa średnio kilkadziesiąt milionów złotych rocznie. Jednak w porównaniu z funduszami podwyższonego ryzyka, które w 2021 roku w Polsce ulokowały ponad 5 mld zł w 100 przedsiębiorstwach (Invest Europe, 2022: 16–19), kwoty te nadal wydają się marginalne, zwłaszcza że rocznie crowdinvesting wspiera w Polsce średnio jedynie około 20 kampanii.

Portale crowdfundingu udziałowego w Polsce charakteryzują się stosunkowo niewielką liczbą aktywnych projektów udostępnionych do sfinansowania w danym momencie. Może to wynikać z założenia, że zbyt wiele pomysłów prezentowanych jednocześnie wywołałoby nadmierne rozproszenie funduszy internautów i niepotrzebnie wydłużyłoby czas zbiórki konieczny do zgromadzenia pełnej puli środków. Ma to znaczenie o tyle, że wartość projektów jest tu zazwyczaj duża – ponad 83% wszystkich zbiórek to pomysły wymagające środków przekraczających 100 tys. zł, a przeciętna kwota docelowa sięga 2 mln zł. Oznacza to, że finansowanie



w tym modelu dotyczy pomysłów kapitałochłonnych, np. w obszarach e-handlu ekologicznego, piwowarstwa czy przeglądowych testów genetycznych<sup>13</sup>, dla zabezpieczenia interesów inwestora oferenci muszą zatem przyjąć formę spółki kapitałowej.

W ostatnich latach, a zwłaszcza po 2018 roku, rynek crowdfundingu w Polsce zaczął się rozwijać bardzo dynamicznie. Zarówno wartość, jak i liczba emisji rokrocznie się zwiększała aż do 2021 roku. Niepokojący jest jednak znaczny spadek zanotowany w 2022 roku (wykres 2).



**Wykres 2.** Wartość i liczba emisji akcji oraz udziałów w ramach kampanii przeprowadzonych na platformach crowdfundingu udziałowego w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie Trzebiński, 2022: 9

Jest to widoczne również w przypadku analizowanych w niniejszym artykule aktywnych polskich platform crowdfundingu (tj. Beesfund.com, CrowdWay.pl, Emiteo.pl, FindFunds.pl, Forc.ee, NewCrowd.pl). W okresie od maja 2021 do maja 2022 roku pośredniczyły one w sfinansowaniu 53 emisji na kwotę prawie 69 mln zł<sup>14</sup>, natomiast w okresie kolejnych 12 miesięcy było to już tylko 28 mln zł dla 48 emisji. Widoczne podczas kampanii w tym okresie było również wydłużenie się średniego czasu prowadzenia kampanii przez spółki na platformach crowdfundingu. W 2022 roku wyniósł on 77 dni, podczas gdy rok wcześniej było to zaledwie 48 dni. Aby zachęcić inwestorów do wzięcia udziału w emisji, podmioty zaczęły też rozważać wprowadzenie polityki wypłat dywidend. Jak podaje raport *Crowdfunding udziałowy 3.0*, jedenaście spółek prowadzących kampanie w 2022 roku zadeklarowało możliwość wypłaty udziału w zyskach wypracowanych w 2024 roku, a dwie jednostki wskazały taką ewentualność już z zysków osiągniętych w 2023 roku (Trzebiński, 2022: 9, 11, 20). Pokazuje to, jak szybko jednostki tego sektora starają się reagować na bodźce zewnętrzne i dostosowywać do zmieniających się warunków.

Wpływ na znaczne obniżenie się liczby kampanii, zebranych w ich ramach kwot oraz wydłużenie czasu zbiorów mogło mieć wiele czynników, które nałożyły się na siebie. Mogły być to między innymi: wojna w Ukrainie (rozpoczęta w lutym 2022 roku), rosnąca inflacja, która – jak podaje GUS – w październiku 2022 roku wyniosła rekordowe 17,9% w stosunku do analogicznego okresu roku poprzedniego (Główny Urząd Statystyczny, 2023b: 3) oraz stosunkowo

<sup>13</sup> Przykłady z portalu Beesfund.com: Biogo S.A., Browar Jastrzębie S.A., OGEN S.A.

<sup>14</sup> Od początku powstania do maja 2021 roku platformy zrealizowały łącznie 136 emisji na około 141 mln zł.

wysokie stopy procentowe (stopa referencyjna we wrześniu 2022 roku wynosiła 6,75%). W obliczu niepewności związanej z sytuacją gospodarczą inwestorzy instytucjonalni prawdopodobnie poszukiwali zysków w bardziej bezpiecznych instrumentach, m.in. na rynku obligacji czy w lokatach bankowych. Z kolei w obliczu inflacji oszczędności drobnych inwestorów-internautów zmniejszyły się, przez co ich aktywność na portalach crowdfundingu również się obniżyła. Jak podaje Polski Fundusz Rozwoju (PFR), w 2022 roku aktywa finansowe gospodarstw domowych w Polsce zmniejszyły się w stosunku do roku poprzedniego. Jest to widoczne zwłaszcza w ilości posiadanej gotówki, której ogólna wartość spadła o około 25 mld zł (Kolasa, 2023: 4–6). Co więcej, chęć pomocy w obliczu wojny wywołała w Polsce przeniesienie części wolnych środków internautów z crowdfundingu udziałowego i bonusowego do donacyjnego, gdzie były organizowane zbiórki pomocowe dla wschodnich sąsiadów oraz do innych, licznych akcji charytatywnych organizowanych w tym czasie przez takie fundacje, jak PAH, PCK, UNICEF czy Caritas. Jak podaje portal Zrzutka.pl, działający w modelu donacyjnym, w 2022 roku udało się zebrać 300 mln zł, czyli o 67% więcej niż w roku poprzednim. Odbyło się to po części kosztem crowdfundingu, gdzie liczba aktywnych inwestorów w 2022 roku wyniosła jedynie około 4 tys., podczas gdy w 2021 roku było to 19 tys., a w rekordowym 2020 roku aż 34 tys. (Trzebiński, 2022: 11). Rok 2022 zakończył się zatem skutecznością emisji crowdfundingu na poziomie 32%, co oznacza, że średnio co trzecia spółka pozyskała w ramach kampanii założoną pulę środków. Jest to wynik dwukrotnie gorszy niż w roku poprzednim – 67%. Mimo to w 2022 roku powstał nowy portal NewCrowd.pl, który zebrał 1,7 mln zł stanowiące 0,6% udziału w rynku platform crowdfundingu (Trzebiński, 2022: 23–24).

Znaczne obniżenie wartości inwestycji crowdfundingowych w 2022 roku mogło być też wywołane oczekiwaniem na wejście w życie nowych przepisów umożliwiających organizowanie zbiórek o wyższych wartościach przy złagodzonych wymogach informacyjnych. Po 10 listopada 2023 roku miał się bowiem zwiększyć dwukrotnie próg zwalniający z obowiązku sporządzenia prospektu i wynieść 5 mln euro. Oznaczałoby to, że obniżenie wartości inwestycji w roku 2022 nie tyle stanowi recesję w sektorze, a jedynie odsunięcie w czasie inwestycji crowdfundingowych. Co więcej, od 10 listopada wszystkie podmioty, które chcą nadal świadczyć usługi crowdfundingu, muszą uzyskać zezwolenie KNF. Oznacza to, że serwisy są obecnie zmuszone na tym wymogu skupić swoją uwagę. Faktyczny wpływ tych zmian na rynek crowdfundingu możliwy będzie do zweryfikowania dopiero w kolejnych latach.

Choć pojawia się coraz więcej portali crowdfundingu, obecnie finansowanie to nie stanowi często wykorzystywanego przez przedsiębiorców źródła. Jak podaje raport PARP, głównym źródłem finansowania inwestycji w przedsiębiorstwach w Polsce w 2020 roku, poza kapitałem własnym (79%), były kredyty i pożyczki (5,3%) oraz środki bezpośrednio z zagranicy (2,6%) (*Raport o stanie sektora...*, 2022: 18).

## 5. Crowdfunding a inne źródła finansowania

Instytucji finansowania przedsiębiorstw jest stosunkowo wiele. Mogą one korzystać zarówno z kapitału własnego, jak i obcego, przy czym zapotrzebowanie na środki pieniężne może być różne, w zależności od stopnia rozwoju jednostki, jej wielkości i zasięgu czy rodzaju prowadzonej działalności. Jeśli chodzi o kapitał własny, jednostka funkcjonująca już od jakiegoś czasu na rynku może korzystać m.in. z wypracowanego zysku netto, sprzedaży posiadanych aktywów czy też ich amortyzacji, która pozwala obniżyć podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym. Wykorzystanie tych opcji może być opłacalne dla przedsiębiorstwa, jednak możliwość skorzystania z nich jest ograniczona ilością posiadanych zasobów, a wartość może okazać się niewystarczająca.

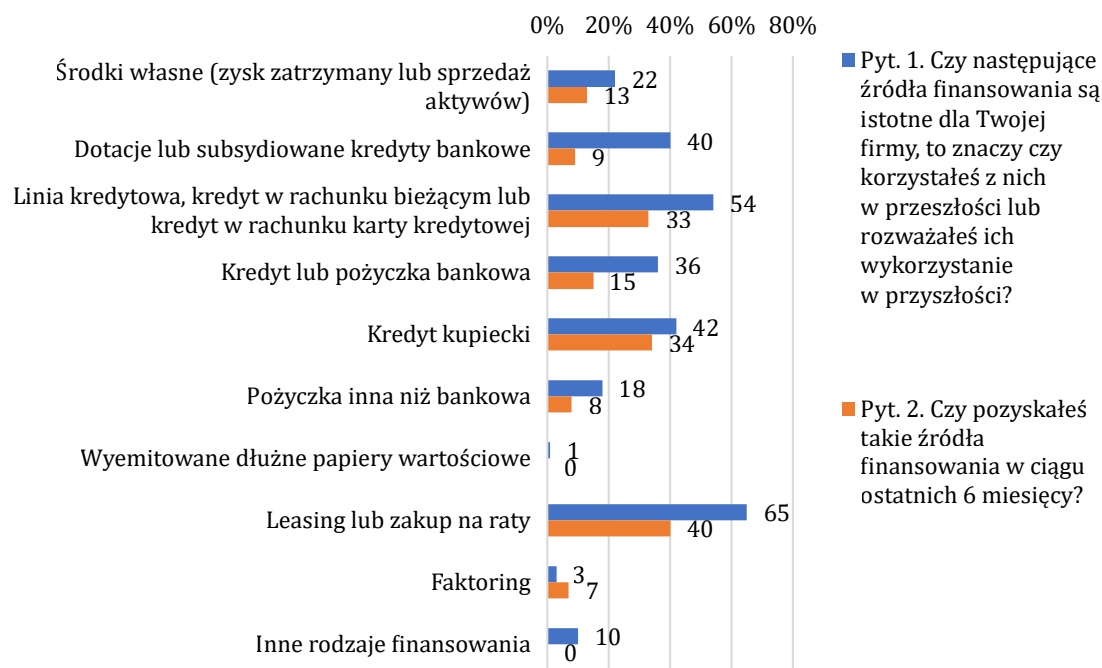
Kapitał zewnętrzny daje więcej opcji, jednak dla wielu przedsiębiorstw, zwłaszcza mniejszych rozmiarów, większość z tych instrumentów jest jednak zbyt kosztowna, a przez to mało osiągalna. Na etapie zakładania działalności pozyskanie kapitału w formie kredytu, w związku z wysokimi wymaganiami stawianymi przez banki, jest trudne, chyba że jednostka dysponuje aktywami do jego zabezpieczenia. Zasady ostrożności określane w polityce banków nie pozwalają bowiem menedżerom na ryzykowne akcje kredytowe. Leasing z kolei daje możliwość nie tylko rozłożenia w czasie finansowania danej inwestycji, ile umożliwia podniesienie kosztów stałych przedsiębiorstwa, co przekłada się na obniżenie obciążeń podatkowych. Jest on stosunkowo popularną formą finansowania, jednak jedynie w przypadku zakupu aktywów, nie zaś dla sfinansowania produkcji, wdrożenia prototypu czy ekspansji na nowe rynki. Kolejnym instrumentem obciążonym mniejszą liczbą formalności niż zaciągnięcie kredytu jest faktoring, dzięki któremu jednostka uzyskuje należne jej środki szybciej niż w zwykłym trybie, dzięki czemu poprawia swoją płynność finansową, nie zwiększając zadłużenia jednostki. Często wykorzystywanym źródłem finansowania jest też kredyt kupiecki, jednak służy on raczej realizacji bieżącej działalności i spłaty aktualnych zobowiązań niż przeprowadzeniu inwestycji. W przypadku środków z funduszy Unii Europejskiej rozwijające się przedsiębiorstwa mogą skorzystać z pomocy finansowej w formie dotacji, kredytów lub pożyczek. Niestety, procedura przyznawania świadczeń jest stosunkowo skomplikowana i bardzo sformalizowana, a w razie nieprawidłowości w sposobie wydatkowania środków, zwłaszcza w przypadku dotacji, mogą być one cofnięte. Do form finansowania zewnętrznego przedsiębiorstw należy też zaliczyć crowdfunding pożyczkowy oraz bonusowy. O ile w przypadku crowdlendingu środki od inwestorów-internautów są zwracane zgodnie z założeniami kampanii, o tyle finansowanie z w ramach *reward* crowdfundingu przyjmuje formę sprzedaży przedpłaconej lub pomocy bezzwrotnej z bonifikatą dla finansującego, jednak zazwyczaj o realnej wartości niższej niż przekazane środki.

W celu zrealizowania swojej koncepcji innowacyjnej przedsiębiorstwa mogą też ubiegać się o pozyskanie zewnętrznego kapitału własnego. Może się to odbywać w drodze emisji akcji, jeżeli spółka ma ustabilizowaną pozycję rynkową. Jednak oferta publiczna nie jest rozwiązaniem powszechnym w przypadku młodych lub niewielkich jednostek, gdyż jest ona stosunkowo kosztowna i czasochłonna, a kryteria dopuszczeniowe są często trudne do spełnienia. Podmiot gospodarczy może też zaoferować swoje udziały prywatnym inwestorom w obrocie



pozagiełdowym albo starać się zainteresować nimi inwestorów instytucjonalnych. Tu pojawiają się formalne i nieformalne *private equity/venture capital*, czyli fundusze podwyższonego ryzyka oraz anioły biznesu. Inwestorzy ci lokują jednak swój kapitał głównie w przedsięwzięcia z potencjałem długoterminowego, dużego wzrostu. W tej grupie instytucji znajduje się również crowdfunding udziałowy, w przypadku którego zamiast pozyskiwania znacznych kwot od jednego inwestora (lub ewentualnie kilku) kampania, docierając do dużej liczby internautów, pozwala na zebranie środków finansowych od wielu kapitałodawców w stosunkowo krótkim czasie.

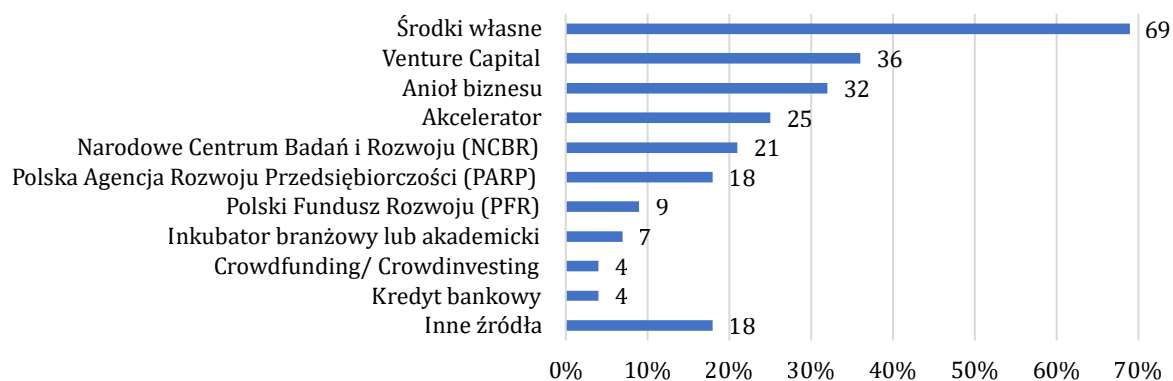
Podsumowując powyższe, źródeł finansowania zewnętrznego dla przedsiębiorstw jest wiele, jednakże ich dostępność oraz sposoby pozyskania są w praktyce często ograniczone, szczególnie gdy bierzemy pod uwagę jednostki z sektora MŚP (Barlett, 1999: 11–12). Jak podaje najnowszy raport PARP, najczęściej wykorzystywanymi instrumentami finansowania przedsiębiorstw, poza kapitałami własnymi jednostek, są kredyty i pożyczki (10,4%), środki z zagranicy (8,3%), leasing (4,8%) oraz środki budżetowe (4%), czyli zasadniczo klasyczne formy finansowania zewnętrznego (*Raport o stanie sektora...*, 2024: 8). Od kilku lat struktura ta nie ulega istotnym zmianom. Powszechność leasingu, kredytu (w klasycznej formie oraz w rachunku bieżącym i karty kredytowej) oraz dotacji w finansowaniu przedsiębiorstw potwierdzają również badania ankietowe Komisji Europejskiej „SAFE 2022” dla Polski. Na wykresie 3 wskazano, jaki procent ankietowanych odpowiedział twierdząco na pytania dotyczące istotności danego źródła finansowania oraz faktycznego jego wykorzystania w swoim przedsiębiorstwie.



**Wykres 3.** Istotność źródeł finansowania oraz ich pozyskanie w 2022 r. w Polsce (SAFE 2022 – PL)

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu Komisji Europejskiej Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE), 2022

Choć badanie Komisji Europejskiej analizuje znacznie więcej rodzajów źródeł finansowania niż wcześniej przywołany raport PARP, to jednak żadne z powyższych nie wyszczególnia crowdfundingu, co wskazuje na jego nadal marginalną rolę w finansowaniu przedsiębiorstw. Jedynie w przypadku badań dotyczących potrzeb finansowych start-upów rola tej formy finansowania staje się zauważalna. Raport *Polskie Startupy 2022* wskazuje, że 4% młodych podmiotów skorzystało z crowdfundingu lub crowdinvestingu (*Polskie Startupy 2022*, 2022: 40) (wykres 4), przy czym dwa lata wcześniej było to 3% (*Polskie Startupy 2020*, 2020: 48).



Wykres 4. Źródła finansowania wykorzystywane przez start-upy w 2021 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Polskie Startupy 2022*, 2022: 40

Najpopularniejszym źródłem zewnętrznego kapitału dla start-upów w 2021 roku były środki od *venture capital* (VC) (36%), wsparcie aniołów biznesu (32%), działalność akceleratorów (25%). Nie dziwi fakt, że kapitały typu *venture* oraz aniołowie biznesu stanowią istotne wsparcie dla młodych jednostek o wysokim ryzyku. Jak podaje przywołany raport, w okresie 2019–2021 rynek *venture capital* w Polsce bił kolejne rekordy – łączna wartość inwestycji VC wyniosła kolejno: 1,3 mld zł, 2,1 mld zł oraz 3,6 mld zł (*Polskie Startupy 2022*, 2022: 39), co w 2021 roku stanowiło 0,215% PKB Polski (Invest Europe, 2022: 16–19). Kwoty te znacznie przekraczają wartości kampanii realizowanych na polskich portalach crowdfundingowych – w 2021 roku serwisy te pośredniczyły w inwestycji około 120 mln zł (Trzebiński, 2022: 9). Od lat na rynku funkcjonują także nieformalni inwestorzy, zwani aniołami biznesu, inwestujący indywidualnie oraz w ramach syndykatów<sup>15</sup> lub aliansów<sup>16</sup>. Jak podaje raport Europejskiej Sieci Aniołów Biznesu<sup>17</sup>, w 2020 roku zainwestowali oni 13,4 mln euro, czyli prawie 60 mln zł (European Business Angeles Network, 2021: 11).

Okazuje się zatem, że środki od bardziej tradycyjnych inwestorów kapitałowych (niż ci działający w ramach crowdinvestingu) mogą być postrzegane przez przedsiębiorców jako korzystniejsze, bezpieczniejsze lub tańsze. Wynikać to może z faktu, że w przypadku, gdy po przeprowadzeniu bezpośredniego badania *due diligence* inwestorzy mogą samodzielnie ocenić ryzyko

<sup>15</sup> Syndykat aniołów biznesu to forma wspólnego inwestowania przy zachowaniu indywidualnego charakteru inwestycji.

<sup>16</sup> Alianse aniołów to grupy łączące doświadczonych inwestorów i nowicjuszy, inwestujących jako konsorcjum.

<sup>17</sup> Europejska Sieć Aniołów Biznesu (European Business Angeles Network – EBAN) to przestrzeń, w której przedsiębiorcy mogą przedstawiać swoje projekty i uzyskać kontakt z inwestorem.

i zwrot z inwestycji, mogą być skłonni zaoferować kapitał po niższej cenie<sup>18</sup> (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 7). Jednak gdy koszt kapitału w crowdfundingu okaże się znacznie niższy lub też gdy pozostałe korzyści, takie jak np. interakcje z „tłumem” potencjalnych fundatorów w celu rozwoju projektu, okażą się dla przedsiębiorców istotne, prawdopodobnie wybiorą finansowanie społecznościowe.

## 6. Rozważania wokół istotności crowdfundingu w perspektywie problemów społeczno-gospodarczych

Już definicja finansowania społecznościowego, nawiązująca do ekonomii współpracy, teorii współtworzenia, wykorzystania „mądrości tłumu” itp., nasuwa pewną refleksję dotyczącą pozytywnego wpływu crowdfundingu nie tylko w zakresie wsparcia finansowego przedsiębiorstw, ale znacznie szerzej – na otoczenie społeczno-gospodarcze. Zmusza to do zastanowienia się, czy możliwe jest wskazanie bezpośredniego wpływu tej formy finansowania na rozwiązywanie bieżących problemów, takich jak np. niedostateczne finansowanie oraz zbyt wolny rozwój innowacji i przedsiębiorczości, zróżnicowanie społeczne regionów czy stosunkowo niska przeżywalność wśród przedsiębiorstw. Na bazie dostępnych danych i badań dotyczących rynku crowdfundingu w Polsce trudno jednoznacznie odpowiedzieć na te pytania, jednakże można wskazać pewne prawidłowości finansowania społecznościowego, mające potwierdzenie zarówno w teorii, jak i empirii, niepozostające bez wpływu na wskazane obszary.

Analizując rynek crowdfundingu w Polsce, można stwierdzić, że finansowanie społecznościowe ma pośredni wpływ na rozwój przedsiębiorstw innowacyjnych, gdyż poszerza możliwości ich dostępu do środków finansowych dla realizacji nowatorskich pomysłów, trafiających w trendy i gust internautów-inwestorów. Wynika to ze zwiększonej podaży środków przeznaczonych na innowacje – do przedsiębiorców trafiają bowiem nie tylko środki od instytucji finansowych, ale też z prywatnych kieszeni internautów, inwestorów nieinstytucjonalnych, którzy poza serwisami crowdfundingowymi prawdopodobnie nie zainwestowaliby swoich oszczędności w innowacje. Według PFR stopa oszczędności gospodarstw domowych na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat to około 5,5% i choć w porównaniu z innymi krajami Unii jest to niewiele (średnia UE27 16,9% w 2021 roku) (Kolasa, 2023: 66), można założyć, że w skali makro wartość potencjalnych, dodatkowych środków, które mogą trafić do innowacyjnych przedsiębiorstw, jest znacząca. Oczywiście istotna część z nich, bo około 40%, pojawia się w systemie bankowym w postaci m.in. lokat i depozytów. Mogą one następnie wspierać przedsiębiorstwa np. poprzez kredyty na innowacje. Jednak ponad 12% spośród aktywów finansowych gospodarstw domowych jest utrzymywane w gotówce (Kolasa, 2023: 3). To właśnie ta część środków może stanowić, zwłaszcza w crowdfundingu bonusowym, potencjalną pulę kapitałów, wspierającą pomysłodawców-innowatorów. Pamiętać należy jednak, że nie wszystkie pomysły zgłaszane w ramach crowdfundingu bonusowego czy udziałowego

<sup>18</sup> Przykład Pebble – twórca zdecydował się zebrać kolejną rundę finansowania 15 milionów dolarów od tradycyjnych inwestorów kapitałowych za pośrednictwem konwencjonalnych kanałów.

mogą być faktycznie uznane za innowacyjne. Niekiedy są to rozwiązania uznawane za modne lub ciekawe z perspektywy pewnego ograniczonego grona użytkowników internetu. Przykład może stanowić tu Wisła Kraków S.A., która w dwóch emisjach zebrała ponad 7 mln zł na swoją podstawową działalność od 18 tys. użytkowników, głównie kibiców. Aby zweryfikować, czy finansowanie społecznościowe przeważa w finansowaniu faktycznych innowacji w porównaniu z innymi, mniej nowatorskimi pomysłami, konieczne byłoby przeprowadzenie odpowiednich badań w tym zakresie.

Niektóre rodzaje przedsięwzięć mogą odnosić większe korzyści z zastosowania finansowania społecznościowego niż inne. Ma to miejsce, zwłaszcza gdy oferta kampanii zawiera nieproporcjonalnie istotne nagrody, kiedy produkt jest na tyle niepowtarzalny, że trudno dokonać jego imitacji (na bazie informacji upublicznionych) oraz gdy końcowy produkt lub usługę można w łatwy sposób przekazać inwestorowi (w przypadku sprzedaży przedpłaconej). Choć trudno jednoznacznie stwierdzić, aby finansowanie społecznościowe mogło bezpośrednio oddziaływać na kierunek rozwoju innowacji czy innych ciekawych pomysłów, zauważyć można jednak pewien wpływ preferencji internautów na trendy inwestycyjne występujące na platformach crowdfundingu, zwłaszcza nieudziałowego. Przykład może stanowić sektor gier – na platformie Wspieram.to ponad 40% wspartych kampanii to „gry bez prądu”, które zebrały dotychczas około 15 mln zł. Zainteresowanie internautów tą branżą i liczne kampanie zakończone sukcesem mogą zachęcać pomysłodawców do dalszego wykorzystywania tego potencjału. Warto też wspomnieć, że finansowanie społecznościowe może mieć wpływ na podniesienie ogólnej efektywności innowacyjnej rynku. Dany nowatorski projekt może bowiem zostać szeroko rozpowszechniony i wykorzystany przez innych twórców. Jeżeli został odpowiednio zabezpieczony przez pomysłodawców i poddany ochronie patentowej, przyniesie to autorowi korzyści z tytułu licencji (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 34). Co więcej, kolejni innowatorzy zainspirowani wdrożonym pomysłem mogą na jego bazie budować swoje nowe koncepcje.

Z perspektywy zróżnicowania społeczno-gospodarczego między regionami Polski crowdfunding może mieć szczególne znaczenie jako mechanizm finansowania projektów w regionach, które mają nieproporcjonalnie mniejszy dostęp do kapitału finansowego niż inne. Za sprawą wykorzystania internetu jako pośrednika w inwestycji rozkład przestrzenny kapitału w crowdfundingu wygląda bowiem inaczej niż w przypadku kapitału tradycyjnego. Transakcje nie odbywają się tu osobiście, a online, położenie geograficzne przedsiębiorcy oraz inwestora przestaje mieć zatem kluczowe znaczenie w procesie finansowania. Ilustruje to przykład działalności serwisu Sellaband<sup>19</sup>, gdzie średnia odległość między twórcami a darczyńcami wynosiła ponad 8 tys. km (Agraval, Catalini, Goldfarb, 2013: 35). Co więcej, crowdfunding pozwala również zaistnieć na rynku przedsiębiorcom, którzy nie posiadają wcześniejszego doświadczenia, ale mają ciekawy pomysł na biznes oraz cechuje ich kreatywność, przedsiębiorczość, a także chęć doskonalenia własnego projektu (np. wykorzystując pomoc serwisów oraz *crowdwisdom*). Bez możliwości prezentacji swojej koncepcji szerokiemu gronu odbiorców mogłaby ona zostać niezauważona, a co za tym idzie – niedokapitalizowana. Ma

<sup>19</sup> Amerykański serwis muzyczny działający w latach 2008–2010, który umożliwiał artystom zbieranie pieniędzy od swoich fanów i społeczności w celu nagrania profesjonalnego albumu.

to też szczególne znaczenie w regionach o wyższym bezrobociu, ponieważ z perspektywy ogólnospołecznej istotną korzyścią z funkcjonowania crowdfundingu jest wspieranie tworzenia nowych przedsiębiorstw. Pozwala to na wzrost samozatrudnienia, a w dalszej perspektywie, przy realizacji dofinansowanego pomysłu i sukcesywnym rozwoju prowadzonej jednostki gospodarczej, na utworzenie większej liczby miejsc pracy. Oznacza to obniżenie lokalnej stopy bezrobocia, przez co oddziałuje pośrednio na poprawę dobrostanu i wsparcie w rozwiązywaniu problemów społecznych w regionie. Obszar ten wymaga przeprowadzenia dogłębnych badań.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego z 2021 roku przeżywalność firm w Polsce w pierwszym roku ich działalności wynosi jedynie 67,1% (Główny Urząd Statystyczny, 2021a: 23). Wpływa na to wiele czynników, takich jak np. stosunkowo wysokie obciążenia podatkowe i składowe, niedoszacowanie kosztów przez jednostki czy też niedopasowanie podaży do popytu na oferowany produkt lub usługę. Dobrze skonstruowany plan działania dla podmiotu gospodarczego, oparty na wyrobach, na które jest dostatecznie duże zapotrzebowanie na rynku, jest podstawą dla jego funkcjonowania w długiej perspektywie. Właściwa weryfikacja oferty rynkowej przedsiębiorstwa, za pośrednictwem np. platform crowdfundingowych, może okazać się zatem kluczem do podniesienia poziomu przeżywalności jednostek gospodarczych, zwłaszcza innowacyjnych, w początkowych okresach ich działalności. Serwisy finansowania społecznościowego dają bowiem możliwość zbadania sensowności i faktycznej użyteczności prezentowanych pomysłów, również tych ekstremalnie innowacyjnych. Powodzenie kampanii wskazuje bowiem, czy rynek wycenia produkt lub usługę zgodnie z prognozami pomysłodawców oraz jak są one odbierane przez potencjalnych konsumentów reprezentowanych poprzez stosunkowo dużą grupę użytkowników platform crowdfundingowych. Te projekty, które skupią na sobie uwagę dużego grona internautów, prawdopodobnie znajdą szersze zainteresowanie wśród odbiorców produktu końcowego. Co więcej, wsparcie z sektora finansowania społecznościowego nie ogranicza się jedynie do samych początków funkcjonowania jednostki gospodarczej. Dokapitalizowane są też podmioty z doświadczeniem rynkowym oraz takie, które już wcześniej uzyskały kapitał od internautów i zrealizowały projekt, a obecnie poszukują finansowania kolejnych pomysłów. Środki uzyskane w ramach crowdfundingu mogą wydłużyć okres funkcjonowania również tych przedsiębiorstw na rynku. Pamiętać należy, że większa przeżywalność przedsiębiorstw to jednocześnie niższy poziom bezrobocia. Wskaźnik przeżywalności podmiotów gospodarczych w Polsce na przestrzeni ostatnich 10 lat ulegał znacznym zmianom. Jak podaje GUS, w poszczególnych latach pierwszy rok przetrwało odpowiednio: w 2020 r. – 67%, w 2021 r. – 52%, w 2022 r. – 67% i występuje tu znaczne zróżnicowanie w zależności od branży (Główny Urząd Statystyczny, 2021a: 1; 2022a: 1; 2023a: 1). Aby wskazać, czy działalność crowdfundingu ma faktyczny wpływ na jego kształtowanie się, należałoby przeprowadzić badania w tym zakresie, rozpoczynając od analizy przeżywalności jednostek dofinansowanych poprzez crowdfunding.



## 7. Podsumowanie

Crowdfunding, funkcjonując w Polsce od ponad 15 lat, dał młodym podmiotom dostęp do stosunkowo atrakcyjnego źródła finansowania, dzięki któremu mogą one realizować swoje pomysły i rozwijać własne biznesy. Każdy model crowdfundingu skierowany jest do nieco innego grona pomysłodawców, oferując im odmienny rodzaj i zakres wsparcia. Z finansowania społecznościowego opartego na nagrodach korzystać mogą przedsiębiorcy i twórcy (np. artyści, muzycy), którym zależy na zachowaniu pełni udziałów w swoim pomysle oraz na uniknięciu zobowiązań dłużnych, a którzy jednocześnie nie potrzebują znacznych nakładów pieniężnych dla realizacji projektu. Pomoc może być jednorazowa lub regularna, jak oferuje np. partonite.pl. Klasyczne finansowanie społecznościowe stanowi zatem kuszącą alternatywę finansową w stosunku do pożyczki czy kredytu. Co więcej, wykorzystanie nagród za wpłaty jest skuteczną techniką przyciągania potencjalnych inwestorów-amatorów, którzy przy tym stają się swoistymi ambasadorami marki oraz popularyzatorami wspieranego przez nich pomysłu. Obecnie aktywnie działają trzy polskie portale crowdfundingu bonusowego – od momentu powstania pośredniczyły one wspólnie w inwestycjach rzędu 70 mln zł. Z kolei crowdfunding udziałowy oraz udziałowo-bonusowy są skierowane przede wszystkim do spółek z ograniczoną odpowiedzialnością lub akcyjnych, poszukujących stosunkowo dużych środków na wdrożenie swojego pomysłu. Portale crowdinvestingu charakteryzuje bowiem niewielka liczba aktywnych projektów, jednak o znacznej wartości (od 0,5 do 4 mln zł, w zależności od serwisu). Projekty wymagające środków przekraczających milion złotych stanowią w tym przypadku ponad 35% wszystkich zbiórek. Serwisy crowdinvestingowe oferują też wiele możliwości wsparcia w realizacji pomysłu.

Analizując funkcjonowanie i rozwój crowdfundingu, należy zauważyć, że wiele zmiennych ma na niego pośredni lub bezpośredni wpływ. O wyjątkowości tej formy finansowania, która wpływa na jej rozpowszechnianie, świadczą zwłaszcza jej cechy niefinansowe: łatwość pozyskania środków, krótki czas oczekiwania na nie oraz szerokie grono odbiorców prezentowanego pomysłu. Crowdfunding stanowi zatem nową przestrzeń, dającą przedsiębiorcom możliwość zareklamowania swojego projektu i jednocześnie relatywnie szybkiej wstępnej jego weryfikacji. Jeżeli chodzi o czynniki zewnętrzne, to listę należy rozpocząć od poziomu świadomości wśród internautów – tu duże znaczenie mają czynniki techniczne, jak np. powszechny dostęp do internetu oraz umiejętności sprawnego posługiwania się komputerem, gdyż warunkują one funkcjonowanie i rozwój tego rynku. Istotny jest również poziom świadomości przedsiębiorców co do dostępności form finansowania innych niż tylko klasyczne, gdyż najchętniej sięgają oni po znane sobie źródła. Kolejny ważny czynnik to aktualna sytuacja geopolityczna. Przykładowo rozpoczęta w lutym wojna w Ukrainie wywołała w 2022 roku spadek inwestycji crowdfundingu udziałowego i bonusowego częściowo na rzecz modelu donacyjnego, skierowanego na wsparcie pomocowe w obliczu wojny. Ważne są również czynniki rynkowe, jak np. ogólna sytuacja gospodarcza czy wysoki poziom inflacji, w obliczu których zmniejsza się poziom oszczędności „tłumu”, a niepewność związana z sytuacją gospodarczą skłania inwestorów do poszukiwania zysków w bardziej bezpiecznych instrumentach. Crowdfunding jest również bardzo podatny

na trendy rynkowe. Popularność jakiegoś sektora przekłada się na silne zainteresowanie nim, a to skutkuje wzrostem środków w tym obszarze (przykład sektora gier na Wspieram.to, sięgający około 40% inwestycji w danym roku). Nie sposób nie wspomnieć też o czynnikach społecznych – szerzenie ekonomii współpracy oraz świadomości społecznej może bardzo silnie oddziaływać na rynek finansowania społecznościowego.

Niezwykle ważne dla rynku crowdfundingu, zwłaszcza w modelu udziałowym, są też zmiany legislacyjne, które regulują wielkość przepływających przez niego środków finansowych oraz zakres kontroli nad nim. W kontekście ustalenia wpływu ryzyka regulacyjnego na ten rynek trzeba zauważyć, że zasadniczo każda modyfikacja przepisów unijnych, a co za tym idzie – aktualizacja prawa krajowego, silnie oddziałuje na tę branżę. Było to widoczne już w przypadku pierwszej istotnej zmiany w 2018 roku, kiedy za sprawą podniesienia limitu emisji (bez konieczności przygotowania prospektu i memorandum emisyjnego) do miliona euro nastąpił przełom w rozwoju platform crowdfundingu udziałowego. Również modyfikacja regulacji w 2021 roku, która w Polsce weszła w życie z końcem 2023 r., wprowadzająca nadzór KNF nad platformami (w modelu udziałowym i pożyczkowym) i zasady udzielania im licencji na świadczenie usług crowdfundingowych, wywołała niepokój wśród podmiotów tego rynku co do przyszłości funkcjonowania platform, co przełożyło się na znaczne spadki kwot i liczby inwestycji za pośrednictwem serwisów finansowania społecznościowego w 2022 roku. W kontekście ryzyka regulacyjnego pamiętać należy też, że na serwisy (zwłaszcza o charakterze udziałowym i pożyczkowym) zostały nałożone nowe obowiązki kontrolne i opłaty urzędowe, co może przekładać się na wzrost ich kosztów własnych, a w konsekwencji na podwyższenie prowizji i opłat. Branża crowdfundingu udziałowego w Polsce staje zatem przed wyzwaniem związanym ze zmianą reżimu prawnego i rozszerzeniem kontroli. Do listopada 2023 roku platformy te miały czas na dostosowanie się do nowych wymogów. Dopiero po kilku latach będzie możliwe zweryfikowanie wpływu tych zmian na kształtowanie się rynku crowdfundingu w Polsce.

Choć działalność aktywnych polskich platform funkcjonujących w modelu udziałowym i bonusowym jest coraz bardziej rozpoznawalna w sieci, to jednak do oceny faktycznej istotności crowdfundingu w finansowaniu jednostek gospodarczych trzeba zweryfikować powszechność wykorzystania tych form finansowania wśród przedsiębiorstw. Należy tu zwrócić uwagę na fakt, że kwoty zgromadzone w ramach emisji crowdinvestingu nadal wydają się niedostateczne w perspektywie potrzeb przedsiębiorców w Polsce. Nawet w połączeniu z osiągnięciami serwisów o charakterze bonusowym, w porównaniu z innymi, nieklasycznymi źródłami finansowania, jak np. *PE/VC* czy sieci aniołów biznesu, wartości te są niewielkie, nawet kilkudziesięciokrotnie niższe. Stosunkowo nieduży udział crowdfundingu w finansowaniu młodych przedsiębiorstw potwierdzają również dane Fundacji Startup Poland, zgodnie z którymi zaledwie 3–4% badanych jednostek w ostatnich latach deklarowało wykorzystanie crowdfundingu w finansowaniu swojej działalności. Co więcej, martwi również fakt, że wiele rodzimych portali crowdfundingowych, które stosunkowo niedawno pojawiły się w sieci, już zaprzestało swojej działalności (aneks 1). Również ostatnie lata pokazują spowolnienie przyrostu inwestycji za pośrednictwem polskich platform crowdinvestingowych, a rok 2022 okazał się bardzo niekorzystny dla tego sektora.

Odnosząc się zatem do postawionego w artykule celu dotyczącego oceny istotności crowdfundingu w finansowaniu przedsiębiorstw sektora MMŚP w Polsce, należy stwierdzić, że z perspektywy poszerzenia możliwości form finansowania dostępnych zwłaszcza dla przedsiębiorstw młodych i/lub innowacyjnych oraz pojawienia się kolejnej (obok VC i aniołów biznesu) formy finansowania, która nie ogranicza się jedynie do przekazania środków finansowych, ale stanowi o kompleksowym wsparciu jednostki w osiągnięciu celu inwestycyjnego, należy uznać, że źródło to jest istotne dla przedsiębiorców w Polsce. Środki pożyczkowe za pośrednictwem platform crowdfundingu bonusowego są bowiem interesującą opcją w stosunku do pożyczki czy kredytu, a serwisy finansowania udziałowego stały się ciekawą ekonomicznie alternatywą dla tradycyjnej oferty publicznej na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie, która w przypadku mniejszych spółek była często ekonomicznie nieuzasadniona. Jednak z punktu widzenia wolumenu, tj. wartości kapitałów i liczby wspieranych jednostek w skali kraju, istotność jest marginalna. Skala działania portali jest bowiem nadal niewielka, gdyż dotyczy stosunkowo niedużej liczby podmiotów – działalność serwisów crowdfundingu udziałowego wspiera około kilkudziesięciu spółek rocznie, dofinansowując je przeciętnie o 2 mln zł, natomiast portale w modelu bonusowym to finansowanie około 500 podmiotów rocznie, ale na kwoty rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy złotych. Oznacza to, że w ramach crowdfundingu rokrocznie finansowane jest jedynie od kilkudziesięciu do kilkuset jednostek w skali całego kraju. Nie można zatem jednoznacznie stwierdzić, że finansowanie społecznościowe w formie udziałowej i bonusowej jest powszechnie stosowane przez przedsiębiorców z sektora MMŚP. Niemniej jednak crowdfunding zwiększa podaż środków finansowych dostępnych zwłaszcza dla przedsiębiorstw oferujących innowacyjne pomysły. Należy również dodać, że widoczny wzrost zasięgu tego sektora oraz silne zainteresowanie regulowaniem tego rynku ze strony organów Unii Europejskiej pozwalają na podjęcie optymistycznych założeń odnośnie do wzrostu jego istotności w Polsce w kolejnych latach.

Polskie platformy crowdfundingowe mają stosunkowo krótką historię. W ostatnich latach rynek crowdfundingu udziałowego sukcesywnie rósł, zwłaszcza od momentu wejścia w życie zmian legislacyjnych zwiększających znacznie limit inwestycyjny. Potwierdzają to również dane prezentowane w raporcie Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego, gdzie zarówno zebrany kapitał, jak i liczba kampanii finansowanych za pośrednictwem platform crowdfundingu w Polsce co rok, aż do 2021 r., sukcesywnie ulegały zwiększeniu. Należy jednak zauważyć, że z każdym kolejnym rokiem przyrost ten (w stosunku do roku poprzedniego) był mniejszy – odpowiednio 125% w 2020 r. i 32% w 2021 r. Oznacza to, że sektor ten się rozwija, ale tempo tego wzrostu sukcesywnie maleje. Należy podkreślić też, że rok 2022 okazał się skrajnie niekorzystny dla sektora, gdyż inwestycje wyniosły zaledwie 20% wartości emisji osiągniętych w roku poprzednim. Powodem była niestabilność otoczenia gospodarczego w związku z aktualnym konfliktem zbrojnym na wschodzie Europy oraz lokalną i globalną inflacją. Nie bez znaczenia był również fakt, że branża czekała na wejście w życie nowych przepisów prawnych umożliwiających wyższe zbiórki przy jednocześnie złagodzonych wymogach informacyjnych. Zmiany wartości inwestycji i liczby kampanii crowdinvestingowych w Polsce w ciągu ostatnich lat pokazują, jak bardzo sektor ten uzależniony



jest od otoczenia. Warto jednak podkreślić, że podmioty funkcjonujące w tym sektorze stosunkowo szybko reagują na bodźce zewnętrzne i sprawnie dostosowują się do zmieniających się warunków. Było to widoczne m.in. w trudnym dla sektora roku 2022, gdy niektóre podmioty zadeklarowały wprowadzenie polityki wypłat dywidend, aby zachęcić potencjalnych inwestorów.

W związku z tym, że rynek ten nadal ulega pewnym modyfikacjom wynikającym ze zmian legislacyjnych, sytuacji geopolitycznej czy też trendów rynkowych, tworzenie prognoz dotyczących dalszego rozwoju jest utrudnione. Biorąc jednak pod uwagę powstawanie coraz większej liczby portali oraz stopniowy przyrost wartości kapitałów kierowanych do podmiotów gospodarczych za pośrednictwem serwisów crowdfundingowych (zwłaszcza w okresie 2018–2021), dalsze zmiany legislacyjne ponownie zwiększające limity inwestycyjne (do 5 mln euro od listopada 2023 r.) oraz korzystne tendencje m.in. w zakresie poziomu informatyzacji społeczeństwa, ujednoczenia legislacji, rozwoju technologii *blockchain* oraz wprowadzania zmian mających na celu zapewnienie ochrony inwestorów, przewidywać można dalszy jego rozwój. Pamiętać należy jednak, że zwiększenie progów emisyjnych to dla crowdfundingu udziałowego nie tylko szansa na wzrost skali działania, ale jednocześnie pewne ryzyko prawne. Nad rynkiem crowdfundingu wisi też widmo spowolnienia w związku ze zjawiskiem stosunkowo wysokiej inflacji (a co za tym idzie – pogłębiającego się realnego ubożenia społeczeństwa) oraz wzrostem niepewności wynikającym ze złagodzenia obowiązków informacyjnych. W najbliższych latach zarządzający portalami spodziewają się zmniejszenia wartości rynku crowdfundingu w Polsce.

Podsumowując, przeprowadzone badania i analizy pozwoliły ukazać różnorodność i niestabilność sektora finansowania społecznościowego, jego zależność od zmian otoczenia, nadal stosunkowo niewielki udział crowdfundingu we wspieraniu przedsiębiorstw oraz nadal niedostateczną świadomość wśród przedsiębiorców, dotyczącą tej formy finansowania. Wykazano również, że choć crowdfunding nie jest instytucją, która ma bezpośredni wpływ na rozwiązywanie problemów społeczno-gospodarczych w Polsce, to jednak jego funkcjonowanie może przyczyniać się do poprawy niektórych składowych wpływających na dobrobyt społeczno-ekonomiczny. Artykuł może stanowić podstawę do dalszych badań dotyczących m.in. weryfikacji czynników, które mają najsilniejszy wpływ na sektor crowdfundingu w Polsce, oraz do analizy poziomu przeżywalności przedsiębiorstw finansujących swoją działalność za pośrednictwem crowdfundingu czy też weryfikacji powodów utrzymującej się nadal niskiej świadomości przedsiębiorców i/lub niechęci do sięgania po crowdfunding jako źródło finansowania.

## Aneks. Lista analizowanych polskich platform crowdfundingu udziałowego i bonusowego

Nazwa platformy	Rodzaj crowdfundingu	Rok powstania	Status
Beesfund.com	Udziałowo-bonusowy	2012	Aktywna
CrowdAngels.pl	Udziałowy	2013	Nieaktywna
CrowdConnect.pl	Udziałowy	2018	Nieaktywna
CrowdDragons.com	Udziałowy	2018	Nieaktywna
CrowdWay.pl	Udziałowo-bonusowy	2015	Aktywna
Emiteo.pl	Udziałowo-bonusowy	2021	Aktywna
Eventudu.pl	Bonusowy	2015	Nieaktywna
Fans4Club.pl	Bonusowy	2014	Nieaktywna
FindFunds.pl	Udziałowy	2016	Aktywna
Forc.ee	Udziałowy	2021	Aktywna
Fundujesz.pl	Bonusowy i donacyjny	2014	Nieaktywna
MegaTotal.pl	Bonusowy	2007	Nieaktywna
MintuMi.pl	Bonusowy	2015	Nieaktywna
Mzuricfi.pl	Udziałowy (nieruchomości)	2014	Aktywna
NavigatorCrowd.pl	Udziałowy	2021	Aktywna
NewCrowd.pl	Udziałowy	2021	Aktywna
OdpalProjekt.pl	Bonusowy	2012	Nieaktywna
Patronite.pl	Bonusowy	2015	Aktywna
PolakPotrafi.pl	Bonusowy	2011	Aktywna
Stockrocket.pl	Udziałowy	2018	Nieaktywna
WspieramKulture.pl	Bonusowy	2012	Nieaktywna
Wspieram.to.pl	Bonusowy	2011	Aktywna
Wspólnicy.pl	Udziałowy	2014	Nieaktywna
WspólnyProjekt.pl	Bonusowy	2014	Nieaktywna
Zagramw.to	Bonusowy	2018	Aktywna

Źródło: opracowanie własne

## Bibliografia

- Agraval A.K., Catalini C., Goldfarb A. (2013), *Some simple economics of crowdfunding*, „Working Paper”, no. 19133, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Barlett J.W. (1999), *Fundamentals of Venture capital*, Madison Books, Lanham.
- Belleflamme P., Lambert T., Schwienbacher A. (2014), *Crowd-funding: Tapping the Right Crowd*, „Journal of Business Venturing”, nr 9(25), s. 585–609.
- Bełcik A. (2018), *Szwedzki crowdfunding wchodzi do Polski*, <https://mambiznes.pl/wlasny-biznes/szwedzki-crowdfunding-wchodzi-polski-83929> [dostęp: 6.06.2021].

- Bęczkowski A. (2017), *Przewodnik po polskich platformach crowdfundingowych*, <https://wethecrowd.pl/przewodnik-platformy-crowdfunding/> [dostęp: 7.06.2021].
- Biedrzycki P. (2019), *Wystartowała platforma crowdfundingu udziałowego Smartfunds – nowy obszar rozwoju Strefy Inwestorów*, <https://strefainwestorow.pl/artykuly/crowdfunding/20191030/smartfunds-crowdfunding-udzialowy> [dostęp: 4.06.2021].
- Bradford C.S. (2012), *Crowdfunding and the Federal Securities Laws*, „Columbia Business Law Review”, nr 1.
- Brunello A. (2015), *Crowdfunding. Podręcznik – Jak realizować swe pomysły za pomocą nowych narzędzi finansowania online*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Burgett L.B., McDonald J.R. (2013), *Democratizing Commercial Real Estate Investing: the Impact of the JOBS Act and Crowdfunding on the Commercial Real Estate Market*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Connelly B.L., Certo S.T., Ireland R.D., Reutzel C.R. (2011), *Signalling Theory: A Review and Assessment*, „Journal of Management”, nr 37(1), s. 39–67.
- Dziuba D.T. (2012), *Rozwój systemów crowdfundingu – modele, oczekiwania i uwarunkowania*, „Problemy Zarządzania”, t. 10, nr 3, s. 83–103.
- Dziuba D.T. (2015), *Ekonomika crowdfundingu. Zarys problematyki badawczej*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Dziuba D.T. (2018), *Technologia blockchain crowdfunding: zastosowania, korzyści i oczekiwania*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H”, t. LII, nr 2, s. 61–69.
- European Business Angeles Network (2021), *EBAN Statistics Compendium European Early Stage Market Statistics*, European Business Angeles Network, <https://www.eban.org/statistics-compendium-2021-european-early-stage-market-statistics/> [dostęp: 24.08.2024].
- European Commission (2015), *Crowdfunding: Mapping EU Markets and Events Study*, [https://commission.europa.eu/document/download/97c5368b-018a-4a68-9f06-a7a5cf051910\\_en?filename=crowdfunding-study-executive-summary-30092015\\_en.pdf&prefLang=ro](https://commission.europa.eu/document/download/97c5368b-018a-4a68-9f06-a7a5cf051910_en?filename=crowdfunding-study-executive-summary-30092015_en.pdf&prefLang=ro) [dostęp: 24.08.2024].
- Fila J., Grzegorczyk E., Padaszyńska M. (2022), *Wybrane źródła finansowania mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Gałuszka P., Bystrov V. (2012), *Spółecznościowe finansowanie produkcji dóbr kultury na przykładzie serwisu megatotal.pl*, „Zarządzanie w Kulturze”, nr 13, z. 4, s. 329–339.
- Główny Urząd Statystyczny (2021a), *Przedsiębiorstwa niefinansowe powstałe w 2020 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe-powstale-w-2020-r-,25,4.html> [dostęp: 1.06.2024].
- Główny Urząd Statystyczny (2021b), *Przedsiębiorstwa niefinansowe powstałe w latach 2016–2020*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe-powstale-w-latach-2016-2020,24,7.html> [dostęp: 22.10.2023].
- Główny Urząd Statystyczny (2022a), *Przedsiębiorstwa niefinansowe powstałe w 2021 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe-powstale-w-2021-r-,25,5.html> [dostęp: 1.06.2024].
- Główny Urząd Statystyczny (2022b), *Roczne wskaźniki makroekonomiczne – cz. III*, <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/> [dostęp: 21.02.2023].
- Główny Urząd Statystyczny (2023a), *Przedsiębiorstwa niefinansowe powstałe w 2022 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe/przedsiębiorstwa-niefinansowe-powstale-w-2022-r-,25,6.html> [dostęp: 1.06.2024].

- Główny Urząd Statystyczny (2023b), *Wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych w grudniu 2022 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/wskazniki-cen/wskazniki-cen-towarow-i-uslug-konsumpcyjnych-w-grudniu-2022-roku,2,134.html?pdf=1> [dostęp: 19.10.2023].
- Gostkowska-Drzewicka M. (2016), *Crowdfunding jako źródło finansowania inwestycji w nieruchomości*, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 1(79), s. 57–71.
- Grzegorzewska M.K., Kuc-Stefaniuk G. (2018), *Crowdfunding jako zjawisko aktywizujące społeczności małych i średnich miast na przykładzie Białej Podlaskiej*, [w:] A. Pluszyńska, A. Szopa (red.), *Crowdfunding w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 259–270.
- IBM (b.r.), *What is blockchain?*, <http://www.ibm.com/pl-pl/topics/what-is-blockchain> [dostęp: 9.10.2021].
- Invest Europe (2022), *2021 Central and Eastern Europe – Private Equity statistics*, <https://www.investeurope.eu/media/5283/cee-2021-activity-statistics-report.pdf> [dostęp: 24.08.2024].
- Jak ma się crowdfunding w Polsce i na świecie? Poznaj 12 ciekawych danych (2023)*, <https://mamstartup.pl/jak-ma-sie-crowdfunding-w-polsce-i-na-swiecie-poznaj-12-ciekawych-danych/> [dostęp: 1.06.2024].
- Jak mało znana Tokenizacja biznesu może pomóc Twojej firmie? (2020)*, <https://www.forbes.pl/jak-ma-lo-znana-tokenizacja-biznesu-moze-pomoc-twojej-firmie/ykh9q30> [dostęp: 9.10.2021].
- Kędzierska-Szczepaniak A. (2018), *Rozwój crowdfundingu opartego na nagrodach w Polsce na przykładzie Wspieram.to*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 533, s. 119–131.
- Kędzierska-Szczepaniak A. (2020), *Reward-based crowdfunding on the Polish market*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, t. 64, nr 1, s. 89–100.
- Kirby E., Worner S. (2014), *Shane Crowd-Funding: An Infant Industry Growing Fast*, „Staff Working Paper of the International Organisation of Securities Commissions Research Department”, SWP3/2014.
- Kolasa M. (2023), *Comiesięczne zestawienie informacji o oszczędnościach*, Polski Fundusz Rozwoju, <https://pfr.pl/ekspertyzy-ekonomiczne/comiesieczne-zestawienie-informacji-o-oszczednosciach-polakow-marzec-2024-r.html> [dostęp: 24.08.2024].
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Uwolnienie potencjału finansowania społecznościowego w Unii Europejskiej (2014), Bruksela, KOM(2014)172.
- Kowalczyk B., Dudyc H. (2018), *Analiza crowdfundingu w Polsce na podstawie badań ankietowych*, „Miesięcznik TNOiK. Przegląd Organizacji”, nr 2, s. 46–52.
- Kozioł-Nadolna K. (2015), *Crowdfunding jako źródło finansowania innowacyjnych projektów*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 854, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 73, s. 671–683.
- Krzemień E. (2020), *Crowdfunding – jaki model wybrać dla twojego projektu*, <https://ek-legal.pl/crowdfunding-jaki-model-wybrac-dla-twojego-projektu/> [dostęp: 6.06.2022].
- Malinowski B.F. (2014), *Prehistoria crowdfundingu: Marillion*, <https://wethecrowd.pl/prehistoria-crowdfundingu-marillion/> [dostęp: 7.06.2021].
- Meyskens M., Bird L. (2015), *Crowdfunding and Value Creation*, „Entrepreneurship Research Journal”, t. 5, nr 2, s. 155–166.
- Mollick E. (2014), *The dynamics of crowdfunding: An exploratory study*, „Journal of Business Venturing”, nr 29(1), s. 1–16.
- Petropoulos G. (2017), *Collaborative Economy: Market Design and Basic Regulatory Principles*, „Intereconomics”, nr 6, s. 340–345.
- Polskie Startupy 2020 (2020)*, Startup Poland, Warszawa.

*Polskie Startupy 2022* (2022), Startup Poland, Warszawa.

Prahalad C.K., Ramaswamy V. (2004), *Co-creation experiences: The next practice in value creation*, „Journal of Interactive Marketing”, nr 18(3), s. 5–18.

*Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce* (2022), Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

*Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce* (2024), Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

Rose N. (2016), *Equity crowdfunding. The complete guide for startups and growing companies*, Stonepine Publishing, London.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2017/1129 z dnia 14 czerwca 2017 r. w sprawie prospektu, który ma być publikowany w związku z ofertą publiczną papierów wartościowych lub dopuszczeniem ich do obrotu na rynku regulowanym oraz uchylecia dyrektywy 2003/71/WE (Dz. Urz. UE, L 168 z 30.06.2017).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/0048 w sprawie europejskich dostawców usług w zakresie finansowania społecznościowego dla przedsiębiorstw z dnia 8 marca 2018 r. (Dz. Urz. UE, L 347 z 20.10.2020).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2020/1503 z dnia 7 października 2020 r. w sprawie europejskich dostawców usług finansowania społecznościowego dla przedsięwzięć gospodarczych oraz zmieniające rozporządzenie (UE) 2017/1129 i dyrektywę (UE) 2019/1937 (Dz. Urz. UE, L 347 z 20.10.2020).

*Rynek ofert publicznych akcji oraz dłużnych papierów wartościowych w Polsce w 2021 r.* (2022), Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa.

Samoyłk M. (2021), *Polski crowdfunding udziałowy i jego ocena w 2021 roku*, <https://inwestomat.eu/polski-crowdfunding-udzialowy/> [dostęp: 4.06.2021].

Sobol A. (2018), „Siła tłumy” – crowdsourcing i crowdfunding w zrównoważonym rozwoju miast, [w:] A. Pluszyńska, A. Szopa (red.), *Crowdfunding w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 225–237.

Spence M. (2002), *Signalling in retrospect and the informational structure of markets*, „American Economic Review”, nr 92, s. 434–459.

Supernak B. (2021), *Wartość rynku crowdfundingu wzrosła do 2,03 mld zł w 2021*, <https://inwestycje.pl/crowdfunding/wartosc-rynku-crowdfunding-u-wzrosnie-do-203-mld-zl-w-2021/> [dostęp: 16.06.2022].

Surowiecki J. (2005), *The wisdom of crowds*, Anchor Books, New York.

Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE) (2022), *Results by Country 2022*, European Commission, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/access-finance/data-and-surveys-safe\\_en#survey-on-the-access-to-finance-of-enterprises-safe](https://single-market-economy.ec.europa.eu/access-finance/data-and-surveys-safe_en#survey-on-the-access-to-finance-of-enterprises-safe) [dostęp: 20.08.2024].

Trzebiński A.A. (2022), *Crowdfunding udziałowy 3.0*, Związek Przedsiębiorców Finansowych w Polsce ZPF, Gdańsk.

Uryniuk G. (2022), *Trudny rok dla start-upów zakończony. Czas na poprawę?*, <https://www.parkiet.com/crowdfunding/art38408151-trudny-rok-dla-start-upow-zakonczony-czas-na-poprawe> [dostęp: 20.02.2023].

Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych (Dz.U. z 2019 r., poz. 623).

Ustawa z dnia 1 marca 2018 r. o zmianie ustawy o obrocie instrumentami finansowymi oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 r., poz. 685).



Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. o finansowaniu społecznościowym dla przedsięwzięć gospodarczych i pomocy kredytobiorcom (Dz.U. z 2022 r., poz. 1488).

Yimeng Z., Wangbing S. (2024), *Signalling theory in charity-based crowdfunding: Investigating the effects of project creator characteristics and text linguistic style on fundraising performance*, <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2405-8440%2824%2901787-0> [dostęp: 24.08.2024].

Zhang N., Datta S., Kannan K.N. (2015), *An Analysis of Incentive Structures in Collaborative Economy: An Application to Crowdfunding Platform*, „Organizations & Markets: Motivation & Incentives eJournal”, <https://doi.org/10.2139/ssrn.2518662>

## The Importance of Activities of Polish Crowdfunding Portals in Supporting Enterprises

### Abstract:



Crowdfunding is one of the new forms of financing of enterprises. It takes various forms, but from the perspective of capitalization of business entities, two types are of primary importance, i.e. equity, for entities that need significant cash outlays, and bonus, for financing low-capital-intensive ideas when entrepreneurs want to avoid debt obligations. The subject of the study was equity and bonus crowdfunding (available on active Polish crowdfunding portals) and the current state of its development in Poland. The objectives of the study were: to determine the type and scope of support that entrepreneurs obtain through crowdfunding websites, to identify factors influencing the functioning and development of this sector, to assess the importance of share and bonus crowdfunding by verifying the widespread use of these forms of financing enterprises in the MSME sector in Poland and to determine the impact regulatory risk (especially in the investment model) to this market.

There are many variables that contribute to the development of crowdfunding. For example, important are their non-financial features, such as the simplicity and speed of obtaining funds and a wide audience that allows for marketing and validation of the idea. There are also many external factors, such as: the level of awareness among entrepreneurs, market trends, the current geopolitical situation, and legislative changes, that regulate this market and the volume of financial resources flowing through it. In the context of determining the impact of regulatory risk, it should be noted that the modification of law regulations has a strong impact on this industry. The analyses carried out allowed the conclusion that in the perspective of expanding the range of forms of financing that provide comprehensive support for enterprises, crowdfunding should be considered an important source of financing. However, from the point of view of the value of crowdfunding capital and the number of supported units on a national scale, this significance is marginal. Currently, the crowdfunding market is facing challenges related to the change of the legal regime and the expansion of control. However, the strong interest of EU institutions

in regulating it and the development of the scope of this sector allow to make optimistic assumptions regarding the increase in its importance in Poland in the coming years.

**Keywords:** crowdfunding, crowdinvesting, equity crowdfunding, reward crowdfunding

**JEL:** G23, G28, G29, G41, K33

 <p><b>OPEN ACCESS</b></p>	<p>© by the author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Lodz, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>)</p>
 <p><b>COPE</b> Member since 2018 JM13703</p>	<p>Received: 2023-12-27; revised: 2024-06-23. Accepted: 2024-09-20</p> <p>This journal adheres to the COPE's Core Practices <a href="https://publicationethics.org/core-practices">https://publicationethics.org/core-practices</a></p>



**Małgorzata Graczyk**  <https://orcid.org/0000-0002-5550-7007>

Poznań University of Life Sciences, Faculty of Agronomy and Bioengineering, Department of Mathematical and Statistical Methods, Poznań, Poland, [malgorzata.graczyk@up.poznan.pl](mailto:malgorzata.graczyk@up.poznan.pl)

**Bronisław Ceranka**  <https://orcid.org/0000-0002-5395-1593>

Poznań University of Life Sciences, Faculty of Agronomy and Bioengineering, Department of Mathematical and Statistical Methods, Poznań, Poland, [bronislaw.ceranka@up.poznan.pl](mailto:bronislaw.ceranka@up.poznan.pl)

# Estimation of Unknown Object Measures in a Chemical Weighing Design with Correlated Errors

## Abstract:

In this paper, some problems that concern the determining of unknown measurements of objects in the model of a chemical balance weighing design are presented. These designs are tested under the assumption that measurement errors are correlated and have the same variances. The relations between the parameters of a weighing design are considered from the point of view of the D-optimality criterion. We give some conditions determining the dependencies between the parameters of such designs and construction examples.

## Keywords:

chemical balance weighing design, D-efficient design, D-optimal design

## JEL:

C02, C18, C90

## 1. Introduction

In our study, we consider the linear model  $\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{w} + \mathbf{e}$ , where  $\mathbf{y}$  is an  $n \times 1$  random vector of observed measurements,  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$ , the class of  $n \times p$  matrices  $\mathbf{X} = (x_{ij})$ , having elements equal to  $-1, 0$  or  $1$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $j = 1, 2, \dots, p$ . Here,  $\mathbf{w}$  is a  $p \times 1$  vector representing unknown ob-



jects measures,  $\mathbf{e}$  is an  $n \times 1$  vector of random errors. Moreover, we assume that there are no systematic errors, the errors are uncorrelated, and they have different variances, i.e.,  $E(\mathbf{e}) = \mathbf{0}_n$ ,  $\text{Var}(\mathbf{e}) = \sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\sigma > 0$  is a known parameter,  $\mathbf{G} = (1 - \rho)\mathbf{I}_n + \rho \mathbf{1}_n \mathbf{1}_n'$  is the  $n \times n$  positive definite matrix of known elements,  $0 < \rho < 1$ .

The applications of chemical balance weighing designs are unlimited and involve economic surveys, see Banerjee (1975), Graczyk (2013), as well as bioengineering, see Gawande and Patkar (1999). Selected problems considered in the literature on weighing designs are connected with optimality criteria, see Koukouvinos (1996), and with new construction methods, see Gail and Kiefer (1982), Ceranka and Graczyk (2010; 2012), as well as Katulska and Smaga (2010).

To get the estimator of the vector of unknown measurements of objects  $\mathbf{w}$ , you need to use the normal equation  $\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}\hat{\mathbf{w}} = \mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{y}$ . On the understanding that  $\mathbf{G}$  is a known positive definite matrix,  $\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}$  is nonsingular if and only if  $\mathbf{X}$  is of full column rank. In that case, the generalised least squares estimator of  $\mathbf{w}$  is given by  $\hat{\mathbf{w}} = (\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{y}$  and  $\text{Var}(\hat{\mathbf{w}}) = \sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})^{-1}$ .

## 2. The main result

Among the various possible optimality criteria considered in the literature, we chose criterion D, which minimises the product of the variances of the estimators. The concept of D-optimal design was presented in Raghavarao (1971), Banerjee (1975), Shah and Sinha (1989), Ceranka and Graczyk (2019). Let us recall the definitions of D-optimal design.

**Definition 2.1.** The design  $\mathbf{X}$  is regular D-optimal in the class  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  if  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})^{-1} = \min \left\{ \det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})^{-1} : \mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1) \right\}$ .

Not for every possible combination of number of objects and number of measurements are we able to determine the optimal design. In such a situation, a highly D-efficient design is considered Bulutoglu and Ryan (2009).

**Definition 2.2.** The design  $\mathbf{X}$  is highly D-efficient in the class  $\Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  for the given variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , if  $D_{\text{eff}}(\mathbf{X}) = \left[ \frac{\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})}{\det(\mathbf{Y}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{Y})} \right]^{1/p} \geq 0.95$ , where  $\mathbf{Y}$  is the matrix of D-optimal spring balance weighing design for the same variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ .

The purpose of this paper is to present new results on construction methods and to determine the conditions for the existence of correlated with D-optimal and highly D-efficient spring balance designs under the assumption that random errors are correlated and have the same variances. We present such results from the point of view of the special form of the variance matrix of errors.

Let  $\mathbf{X}_1 \in \Phi_{(n-1) \times p}(-1, 0, 1)$  be the design matrix of a regular D-optimal chemical balance weighing design with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}_1 = \sigma^2 \left( (1-\rho) \mathbf{I}_{n-1} + \rho \mathbf{1}_{n-1} \mathbf{1}'_{n-1} \right)$ ,  $0 < \rho < 1$ , i.e.  $\mathbf{X}'_1 \mathbf{X}_1 = m \mathbf{I}_p$  and  $\mathbf{X}'_1 \mathbf{1}_{n-1} = \mathbf{0}_p$ .

## 2.1. Admixing one measurement

Now, let us consider the design matrix  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'_1 & \mathbf{x}_1 \end{bmatrix}, \quad (2.1)$$

with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$  given by the formula:

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} \mathbf{G}_1 & \mathbf{0}_{n-1} \\ \mathbf{0}'_{n-1} & 1 \end{bmatrix}, \quad (2.2)$$

where  $\mathbf{x}_1$  is any vector of elements  $-1, 0, 1$ ,  $\mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1 = t_1$ ,  $1 \leq t_1 \leq p$ .

**Theorem 2.1.** In any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.1)

with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.2),

$$\det(\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X}) \leq \left( \frac{m}{1-\rho} \right)^p \left( 1 + \frac{(1-\rho)p}{m} \right). \quad (2.3)$$

Proof. For  $\mathbf{G}$  which is of the form (2.2), we have  $\mathbf{G}^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{n-1} - \frac{\rho}{1+\rho(n-2)} \mathbf{1}_{n-1} \mathbf{1}'_{n-1} & \mathbf{0}_{n-1} \\ \mathbf{0}'_{n-1} & 1-\rho \end{bmatrix}$ .

Since  $\mathbf{X}'_1 \mathbf{1}_{n-1} = \mathbf{0}_p$ , then  $\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X} = \frac{\rho}{1-\rho} \left[ \mathbf{X}'_1 \mathbf{X}_1 + (1-\rho) \mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1 \right]$  and hence

$\det(\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X}) = \frac{\rho}{1-\rho} \det(\mathbf{X}'_1 \mathbf{X}_1 + (1-\rho) \mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1)$ . According to the Theorem 18.1.1 in Harville (1997),

we get  $\det(\mathbf{X}'_1 \mathbf{X}_1 + (1-\rho) \mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1) = m^p \left( 1 + \frac{(1-\rho)t_1}{m} \right)$ . Our goal is to choose the matrix

$\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  such that the determinant  $\det(\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X})$  is maximal. We know that  $\det(\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X})$  as the function of variable  $t_1$  attains the maximal value if and only if  $t_1 = p$ . Hence the Theorem.

**Definition 2.3.** Any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.1) with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.2), is D-optimal if

$$\det(\mathbf{X}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{X}) = \left( \frac{m}{1-\rho} \right)^p \left( 1 + \frac{(1-\rho)p}{m} \right).$$

**Theorem 2.2.** Any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.1) with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.2), is D-optimal if:

$$\mathbf{X}'_1 \mathbf{X}_1 = m \mathbf{I}_p$$

$$\mathbf{X}'_1 \mathbf{1}_{n-1} = \mathbf{0}_p$$

$$\mathbf{x}'_1 \mathbf{x}_1 = p.$$

Proof. It is easy to observe that if conditions (i)-(iii) are satisfied, then  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})$  given in (2.3) is maximal.

$$\text{According to the Definition 2.2, } D_{\text{eff}}(\mathbf{x}) = \frac{m}{m+1} \sqrt[p]{1 + \frac{(1-\rho)p}{m}}.$$

**Theorem 2.3.** For any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p} \{-1, 0, 1\}$  of the form (2.1) with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.2),  $D_{\text{eff}}(\mathbf{X})$  is a decreasing

$$\text{function of the variable } \rho \text{ and } D_{\text{eff}}(\mathbf{X}) \in \left( \frac{m^{\frac{p-1}{p}} (m+p)^{\frac{1}{p}}}{m+1}, \frac{m}{m+1} \right).$$

Proof. We consider  $\frac{m}{m+1} \sqrt[p]{1 + \frac{(1-\rho_1)p}{m}} > \frac{m}{m+1} \sqrt[p]{1 + \frac{(1-\rho_2)p}{m}}$ . Hence  $1 + \frac{(1-\rho_2)p}{m} > 1 + \frac{(1-\rho_1)p}{m}$  and  $\rho_1 < \rho_2$ . Moreover,  $\lim_{\rho \rightarrow 0} (D_{\text{eff}}(\mathbf{x})) = \frac{m^{\frac{p-1}{p}} (m+p)^{\frac{1}{p}}}{m+1}$ ,

$\lim_{\rho \rightarrow 1} (D_{\text{eff}}(\mathbf{x})) = \frac{m}{m+1}$ . Hence the Theorem.

## 2.2. Admixing two measurements

Let  $\mathbf{X}_2 \in \Phi_{(n-2) \times p}(-1, 0, 1)$  be the design matrix of a regular D-optimal chemical balance weighing design with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}_2 = \sigma^2 ((1-\rho) \mathbf{I}_{n-2} + \rho \mathbf{1}_{n-2} \mathbf{1}'_{n-2})$ ,  $0 < \rho < 1$ , i.e.  $\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2 = m \mathbf{I}_p$  and  $\mathbf{X}'_2 \mathbf{1}_{n-2} = \mathbf{0}_p$ , given by the form:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'_2 & \mathbf{x}_1 & \mathbf{x}_2 \end{bmatrix}, \quad (2.4)$$

with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$  given by the formula:

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} \mathbf{G}_2 & \mathbf{0}_{n-2} \\ \mathbf{0}'_{n-2} & \mathbf{I}_2 \end{bmatrix}, \quad (2.5)$$

where  $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2$  are  $p \times 1$  vectors of elements  $-1, 0, 1$ ,  $\mathbf{x}'_h \mathbf{x}_h = t_h$ ,  $1 \leq t_h \leq p$ ,  $\mathbf{x}'_h \mathbf{x}_{h'} = u_{hh'}$ ,  $h, h' = 1, 2, h \neq h'$ .

**Theorem 2.4.** In any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.4) with the variance matrix of errors  $\sigma^2 \mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.5),

(i) If  $p$  is even, then:

$$\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) \leq \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p \left(1 + \frac{(1-\rho)p}{m}\right)^2. \quad (2.6)$$

(ii) If  $p$  is odd, then:

$$\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) \leq \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p \left(1 + \frac{(1-\rho)(p+1)}{m}\right) \left(1 + \frac{(1-\rho)(p-1)}{m}\right). \quad (2.7)$$

Proof. For  $\mathbf{G}$  which is of the form (2.5), we have  $\mathbf{G}^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{n-2} - \frac{\rho}{1+\rho(n-3)} \mathbf{1}_{n-2} \mathbf{1}'_{n-2} & \mathbf{0}_{n-2} \mathbf{0}'_2 \\ \mathbf{0}_2 \mathbf{0}'_{n-2} & (1-\rho) \mathbf{I}_2 \end{bmatrix}$ .

Since  $\mathbf{X}'_2 \mathbf{1}_{n-2} = \mathbf{0}_p$ , then  $\mathbf{x}' \mathbf{G}^{-1} \mathbf{x} = \frac{\rho}{1-\rho} [\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2 + (1-\rho)(\mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1 + \mathbf{x}_2 \mathbf{x}'_2)]$  and hence

$\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) = \left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^p \det(\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2 + (1-\rho)(\mathbf{x}_1 \mathbf{x}'_1 + \mathbf{x}_2 \mathbf{x}'_2))$ . Considering the fact that  $\mathbf{X}_2$  is the matrix of the regular D-optimal design and based on Theorem 18.1.1 in Harville (1997), we obtain the following:

$$\det\left(\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2 + [\mathbf{x}_1 \quad \mathbf{x}_2](1-\rho) \mathbf{I}_2 \begin{bmatrix} \mathbf{x}'_1 \\ \mathbf{x}'_2 \end{bmatrix}\right) = \det(\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2) \det((1-\rho) \mathbf{I}_2) \cdot \det((1-\rho) \mathbf{I}_2)^{-1} +$$

$\begin{bmatrix} \mathbf{x}'_1 \\ \mathbf{x}'_2 \end{bmatrix} (\mathbf{X}'_2 \mathbf{X}_2)^{-1} [\mathbf{x}_1 \quad \mathbf{x}_2] = m^p (1-\rho)^2 \cdot \gamma$ , where  $\gamma = \det\left(\frac{1}{1-\rho} \mathbf{I}_2 + \frac{1}{m} \begin{bmatrix} \mathbf{x}'_1 \\ \mathbf{x}'_2 \end{bmatrix} [\mathbf{x}_1 \quad \mathbf{x}_2]\right)$ . From the as-

sumptions  $\mathbf{x}'_h \mathbf{x}_h = t_h$ ,  $1 \leq t_h \leq p$ ,  $\mathbf{x}'_h \mathbf{x}_{h'} = u_{hh'}$ ,  $h, h' = 1, 2, h \neq h'$ , it follows that  $\gamma = \left(\frac{1}{1-\rho} + \frac{t_1}{m}\right) \left(\frac{1}{1-\rho} + \frac{t_2}{m}\right) - \left(\frac{u_{12}}{m}\right)^2$ . The maximal value of  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})$  is attained if and only

if the expression  $\frac{1}{1-\rho} + \frac{t_h}{m}$ ,  $h = 1, 2$ , attains the maximal value and simultaneously the expres-

sion  $\left(\frac{u_{12}}{m}\right)^2$  attains the minimal value. We know that  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})$ , as a function of  $t_h$ ,  $h = 1, 2$ ,

and attains maximum if and only if  $t_h = p$ ,  $h = 1, 2$ , and consequently

$$\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) \leq \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p (1-\rho)^2 \left(\left(\frac{1}{1-\rho} + \frac{p}{m}\right)^2 - \left(\frac{u_{12}}{m}\right)^2\right).$$

Let us note that  $u_{12}$  is the scalar product of two rows of the matrix having elements  $-1, 0, 1$  and  $u_{12} = 0$  if and only if  $p$  is even. In this case,  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) \leq \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p \left(1 + \frac{(1-\rho)p}{m}\right)^2$ . When  $p$  is odd, the condition  $u_{12} = 0$  is never fulfilled. So, for odd numbers of objects, the maximum of  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})$  is attained if and only if  $u_{12} = \pm 1$ . Then  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) \leq \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p \left(1 + \frac{(1-\rho)(p+1)}{m}\right) \left(1 + \frac{(1-\rho)(p-1)}{m}\right)$ . Hence the Theorem.

**Definition 2.4.** Any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.4) with the variance matrix of errors  $\sigma^2\mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.5), is D-optimal if:

$$\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X}) = \left(\frac{m}{1-\rho}\right)^p \cdot \begin{cases} \left(1 + \frac{(1-\rho)p}{m}\right)^2 & \text{for even } p \\ \left(1 + \frac{(1-\rho)(p+1)}{m}\right) \left(1 + \frac{(1-\rho)(p-1)}{m}\right) & \text{for odd } p \end{cases}.$$

**Theorem 2.5.** Any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}(-1, 0, 1)$  in the form (2.4) with the variance matrix of errors  $\sigma^2\mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.5), is D-optimal if:

- (i)  $\mathbf{X}'_2\mathbf{X}_2 = m\mathbf{I}_p$
- (ii)  $\mathbf{X}'_2\mathbf{1}_{n-2} = \mathbf{0}_p$
- (iii)  $x'_h x_h = p, h = 1, 2$
- (iv)  $u_{12} = \begin{cases} 0 & \text{for even } p \\ \pm 1 & \text{for odd } p \end{cases}$ .

Proof. It is easy to observe that if conditions (i)–(iv) are satisfied, then  $\det(\mathbf{X}'\mathbf{G}^{-1}\mathbf{X})$  given in (2.6) and (2.7) is maximal.

According to the Definition 2.2:

$$D_{\text{eff}}(\mathbf{X}) = \frac{m}{m+2} \cdot \begin{cases} \sqrt[p]{\left(1 + \frac{(1-\rho)p}{m}\right)^2} & \text{for even } p \\ \sqrt[p]{\left(1 + \frac{(1-\rho)(p+1)}{m}\right) \left(1 + \frac{(1-\rho)(p-1)}{m}\right)} & \text{for odd } p \end{cases}.$$

**Theorem 2.6.** For any chemical balance weighing design  $\mathbf{X} \in \Phi_{n \times p}\{-1, 0, 1\}$  of the form (2.4) with the variance matrix of errors  $\sigma^2\mathbf{G}$ , where  $\mathbf{G}$  is of the form (2.5),  $D_{\text{eff}}(\mathbf{X})$  is a decreasing

function of the variable  $\rho$  and  $D_{\text{eff}}(\mathbf{X}) \in \begin{cases} \left(\frac{m^{\frac{p-2}{p}}(m+p)^{\frac{2}{p}}}{m+2}, \frac{m}{m+2}\right) & \text{for even } p \\ \left(\frac{m^{\frac{p-2}{p}}((m+p)^2-1)^{\frac{1}{p}}}{m+2}, \frac{m}{m+2}\right) & \text{for odd } p \end{cases}.$

Proof. The proof is analogous to that given in Theorem 2.3.



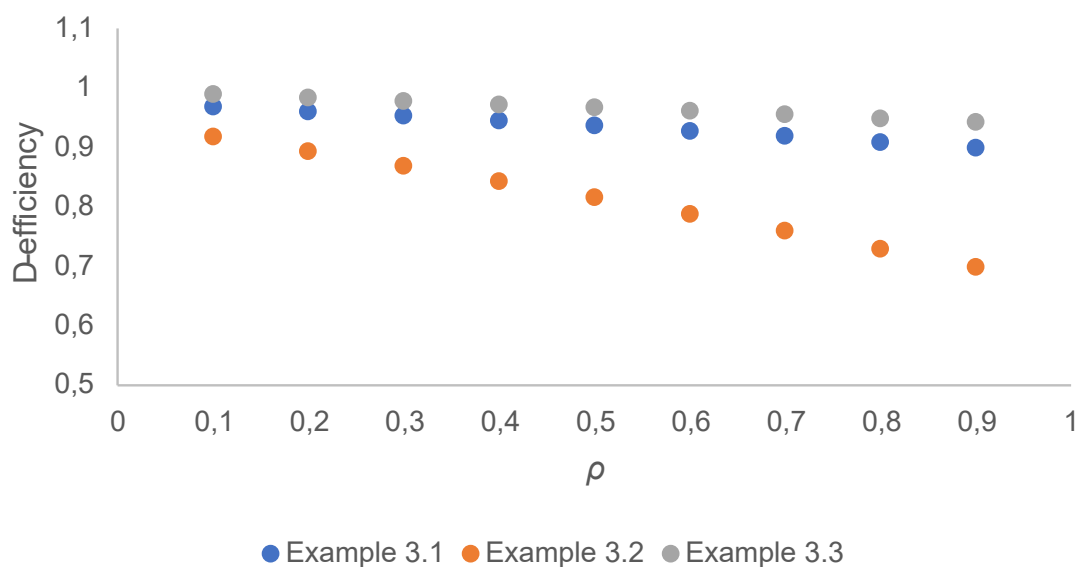


$$\mathbf{X}_{22} = \begin{bmatrix} - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ + & + & + & + & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & + & + & + & + & - & - & - & - & - & - \\ + & - & - & - & + & - & - & - & + & + & + & - & - & - \\ - & + & - & - & - & + & - & - & + & - & - & + & + & - \\ - & - & + & - & - & - & + & - & - & + & - & + & - & + \\ - & - & - & + & - & - & - & + & - & - & + & - & + & + \end{bmatrix}.$$

Therefore,  $\mathbf{X} = \begin{bmatrix} & & & \mathbf{X}_2 & & & \\ + & + & - & + & + & - & + \\ + & - & + & + & - & + & + \end{bmatrix}$  is D-optimal in the class  $\Phi_{30 \times 7} \{-1, 0, 1\}$  and

$$D_{\text{eff}}(\mathbf{X}) = \frac{14}{15} \sqrt[7]{\frac{29}{15} \left( 1 + \frac{3}{14} \cdot \frac{1+27\rho}{1+29\rho} \right)}.$$

### D-efficiency for designs determined in examples



**Figure 1.** Comparison of the D-efficiency for designs  $\mathbf{X} \in \Phi_{13 \times 6} \{-1, 0, 1\}$  (Example 3.1),  $\mathbf{X} \in \Phi_{6 \times 4} \{-1, 0, 1\}$  (Example 3.2) and  $\mathbf{X} \in \Phi_{30 \times 7} \{-1, 0, 1\}$ , (Example 3.3), determined for  $\rho \in \{0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9\}$ .

Source: own calculations

## 4. Conclusions

In the literature, many works that give conditions which determine the existence of D-optimal systems are presented. However, not for every pair: the number of objects and the number of measurements, can we determine a design that meets the criterion of D-optimality. For this reason, in the presented considerations, we dealt with the determination of new methods of construction of the matrix of the system. Their purpose is to make it possible to determine the matrix of a D-optimal design in classes that are not yet known in the literature. This goal was achieved by adding to the D-optimal matrix determined in the class for  $n - k$  measurements and  $p$  objects  $k, k = 1, 2$ , measurements. Consequently, the key result obtained in the work is to give an assessment of the determinant of the information matrix and to give conditions determining the D-optimal design.

## References



- Banerjee K.S. (1975), *Weighing Designs for Chemistry, Medicine, Economics, Operation Research, Statistics*, Marcell Dekker Inc., New York.
- Bulutoglu D.A., Ryan K.J. (2009), *D-optimal and near D-optimal  $2^k$  fractional factorial designs of Resolution V*, "Journal of Statistical Planning and Inference", vol. 139, pp. 16–22.
- Ceranka B., Graczyk M. (2010), *Some construction of optimum weighing designs*, "Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica", vol. 235, pp. 235–239.
- Ceranka B., Graczyk M. (2012), *Notes on the optimum chemical balance weighing designs*, "Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica", vol. 269, pp. 91–101.
- Ceranka B., Graczyk M. (2019), *Recent developments in D-optimal designs*, "Communications in Statistics – Theory and Methods", vol. 48(6), pp. 1470–1480, <https://doi.org/10.1080/03610926.2018.1433851>
- Gail Z., Kiefer J. (1982), *Construction methods for D-optimum weighing designs when  $n \equiv 3 \pmod{4}$* , "The Annals of Statistics", vol. 10, pp. 502–510.
- Gawande B.N., Patkar A.Y. (1999), *Application of factorial design for optimization of Cyclodextrin Glycosyltransferase production from Klebsiella Pneumoniae AS-22*, "Biotechnology and Bioengineering", vol. 64(2), pp. 168–173.
- Graczyk M. (2013), *Some applications on weighing designs*, "Biometrical Letters", vol. 50(1), pp. 15–26.
- Harville D.A. (1997), *Matrix Algebra from Statistician's Perspective*, Springer-Verlag, New York.
- Katulska K., Smaga Ł. (2010), *On some construction of D-optimal chemical balance weighing designs*, "Colloquium Biometricum", vol. 40, pp. 37–45.
- Koukouvinos Ch. (1996), *Linear models and D-optimal designs for  $n \equiv 2 \pmod{4}$* , "Statistics and Probability Letters", vol. 26, pp. 329–332.
- Raghavarao D. (1971), *Constructions and Combinatorial Problems in Designs of Experiments*, John Wiley Inc., New York.
- Shah K.R., Singh B.K. (1989), *Theory of Optimal Designs*, Springer-Verlag, Berlin.

## Estymacja nieznanymi miar obiektów w chemicznym układzie wagowym ze skorelowanymi błędami

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono problemy dotyczące wyznaczenia nieznanymi miar obiektów w modelu chemicznego układu wagowego. Układy te są analizowane przy założeniu, że błędy pomiarów są skorelowane i mają jednakowe wariancje. Zależności pomiędzy parametrami układów są analizowane z punktu widzenia kryterium D- optymalności. Podane zostały warunki określające parametry układów oraz przykładowe konstrukcje.

**Słowa kluczowe:** chemiczny układ wagowy, układ D-efektywny, układ D-optymalny

**JEL:** C02, C18, C90

 <p><b>OPEN ACCESS</b></p>	<p>© by the author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Lodz, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>)</p>
 <p><b>C O P E</b> Member since 2018 JM13703</p>	<p>Received: 2023-12-01; revised: 2024-02-08. Accepted: 2024-09-23</p> <p>This journal adheres to the COPE's Core Practices <a href="https://publicationethics.org/core-practices">https://publicationethics.org/core-practices</a></p>



**Małgorzata Ćwiek**  <https://orcid.org/0000-0002-6375-098X>

Krakow University of Economics, Department of Statistics, Cracow, Poland  
[malgorzata.cwiek@uek.krakow.pl](mailto:malgorzata.cwiek@uek.krakow.pl)

**Katarzyna Maj-Serwatka**  <https://orcid.org/0000-0003-0312-3359>

Krakow University of Economics, Department of Public Finance, Cracow, Poland, [majk@uek.krakow.pl](mailto:majk@uek.krakow.pl)

# Digital Competence of Young Adults in Poland

## Abstract:

Digital transformation is a challenge for many areas of modern society functioning. The effects of digitalisation are particularly noticeable in the labour market and are expressed, among others, in new requirements of employers both for professionally active people and those entering the labour market. Technological advances and automation are reducing the number of low-skilled jobs. Moreover, employees are required to be more flexible. As a consequence, there is a need to adapt to changing trends in the labour market, and to constantly learn and acquire new competences, including digital competences.

This paper aims to identify vulnerabilities regarding digital competences and their determinants amongst young adults in Poland. Furthermore, detailed objectives were defined: (1) assessment of the level of digital competences of young adults in Poland; (2) identification of the gaps in this area; (3) identification of factors differentiating the level of digital competences.

The catalogue of competences under study was taken from the European Digital Competence Framework, which includes 21 digital competences grouped into five areas: (information and data literacy; communication and collaboration; digital content creation; safety; problem solving). To achieve the objective, a nationwide survey was conducted. The sample consisted of 1,000 young adult respondents (aged 18–30), with at least secondary education, selected by quotas from panel participants.



The research methods used statistical analysis, including descriptive statistics, regression modelling (stepwise regression), as well as t-tests for independent samples, and One-Way ANOVA.

Research results indicate that digital competences of young adults vary depending on the area. The respondents are aware of their insufficient skills, especially in the area of digital content creation (skills connected with programming). A relatively considerable share of individuals have no intention of acquiring these competences as part of lifelong learning. Self-assessment of competences also indicates that their level differs due to individuals' gender, age, level of education, and profile of education.

**Keywords:** education, e-inclusion/exclusion, information society, competence, survey data

**JEL:** I21, I24, I29

## 1. Introduction

Ongoing technological transformations as well as digitisation as part of the Fourth Industrial Revolution are one of the most important challenges for education systems. Consequently, a need arises for a multifaceted educational reform that would cover all entities in the education process, i.e., students, teachers, and educational institutions. These changes must also be introduced in the curricula, methods and information & communication technology (ICT) used. The main source of these shifts includes the Internet of Things, artificial intelligence, blockchain, autonomous vehicles, 3D printing, and advanced robotisation (Schwab, 2016). As the global economy moves towards the widespread use of digital tools, employers' requirements for people starting their professional activity in terms of their digital competences and the ability to use, manage, and work with new technologies are growing (Butler-Adam, 2018). Hence, it is important that – from the very beginning – digital competences are developed consciously and systematically in the process of formal education. However, the development of these competences cannot be limited only to the stage of formal education; in view of continuous digital progress, they should be developed and improved as part of lifelong learning. Broadly understood digital and technical competences, which go beyond merely the ability to program, data analysis, and machine operation, and also encompass knowledge of cybersecurity and the ability to solve digital problems (Śledziwska, Włoch, 2020), are one of the key factors preventing digital exclusion. In the 4.0 economy, digital competences are essential skills, hence they are included in the group of key competences (Eger et al., 2018). For the purposes of this article, the definition of digital competences proposed by Ferrari (2012) was adopted. It presents a broad approach to this issue and treats digital competences as a set of knowledge, skills, attitudes, strategies, values, and awareness that are required when using information and communication technologies (ICT) and digital media. On the one hand, this set allows one to perform tasks, solve problems,

communicate, create and share content, and build knowledge. On the other hand, these skills enable work, leisure, participation in digital life, learning, socialising, consumption, and empowerment (Ferrari, 2012).

Research on digital competences in Poland focuses on challenges for the education system and the impact of changes in the area of digitalisation on the labour market. Previous research was based on small samples or used proprietary tools that did not allow for the analysis of research results in an international context (Włoch, Śledziwska, 2019; Skibińska, 2022; Tomczyk, 2023; Tomczyk et al., 2023). Hence, in this article, there is an attempt to measure the level of digital competences of young adults in Poland and the competence gap in this area using the European Digital Competence Framework methodology. This methodology is used on a large scale for self-assessment of digital competences of citizens of individual European Union (EU) countries and enables international comparisons. This is also the novelty factor in the article.

Bearing in mind the above-presented premises, the research problem undertaken was formulated in the form of the following questions: (1) What is the level of digital competences of young adults in Poland? (2) What are the gaps in their digital competences? (3) What factors differentiate the level of individual digital competences in the surveyed group?

This paper aims to identify vulnerabilities regarding digital competences and their determinants among young adults in Poland. Furthermore, detailed objectives of the study were defined: (1) assessment of the level of digital competences of young adults in Poland; (2) identification of the gaps in this area; (3) identification of factors differentiating the level of digital competences. The research methods used in the paper include, in the review section, a critical analysis of the literature and a synthesis of the emerging conclusions. In the empirical part, we analysed the outcomes of the questionnaire conducted among young adults in Poland. The research used statistical analysis, including descriptive statistics, regression modelling (stepwise regression), as well as t-tests for independent samples, and One-Way ANOVA.

## 2. Literature review

The term 'digital competence' was first mentioned in the literature in the late 1990s and was understood as the ability to use digital technologies (Gilster, 1997). Both the subject literature as well as public policy documents use the term digital competences interchangeably with other terms. For instance, Amiel and Sargent (2004) reaches for the term 'technology literacy,' Coiro, Knobel, and Lankshear (2014) – 'new literacies,' while other authors choose 'information literacy' (Buckingham, 2003; Andretta, 2007; Hartley et al., 2008). Nevertheless, the most common mentions are digital competence and digital literacy. Despite a close relationship between them, these words have a somewhat different meaning. Ilomäki et al. (2016) indicate that 'digital competence' refers to the skills that people in today's society should possess. On the other hand, Paynton (2012) understands digital literacy as the integration of computer literacy, information literacy, and media literacy.

Irrespective of the nomenclature used in the so-called e-permeated society (Martin, Grudziecki, 2006) of today, command of ICT is a basic skill needed to function in society (Gilster, 1997), an essential requirement for life (Bawden, 2008); some researchers even perceive it as a survival skill (Eshet-Alkalai, 2004).

In 2011, Ala-Mutka extended the definition of digital competences, indicating that 'digital competences encompass instrumental knowledge and the skills for tool and media usage; advanced skills and knowledge for communication and collaboration, information management, learning and problem solving, and meaningful participation; and attitudes towards strategic skill usage in intercultural, critical, creative, responsible and autonomous ways' (Ala-Mutka, 2011). The proposed approach is universal and requires further conceptualisation to make it applicable to specific target groups. Hoel and Holtkamp (2012) also indicate the need for a specific context in defining digital competences.

In turn, Calvani, Fini, and Ranieri (2010) highlighted the interdependence between the three dimensions of digital competence, namely technological, cognitive, and ethical. Ilomäki et al. (2016) also point out that it is a complex matter. The authors have put forward that digital competences include practical skills in using digital technologies, the ability to use them in a meaningful manner, understanding digital technologies, as well as engaging and participating in digital culture. A systematic overview of the definition of digital competences according to five criteria (terminology used, framework proposed, publication, empirical evidence, sample) can be found in Oberländer, Beinicke, and Bipp (2020). On the other hand, Brown, George, and Mehaffey-Kultgen (2018: 84) define digital competence as 'the set of knowledge, skills, attitudes, abilities, strategies and awareness that is required when using ICT and digital media to perform tasks, solve problems, communicate, manage information, behave in an ethical and responsible way, collaborate, create and share content and knowledge for work, leisure, participation, learning, socialising, empowerment and consumerism.'

Digital competences can be classified into four general categories: 1) professional, 2) methodical expertise, 3) social competence and 4) self-competence (Hubschmid-Vierheilig et al., 2019). The interconnection of machines, products, materials, robots and other technologies (Hubschmid-Vierheilig et al., 2019) has increased the significance of technological expertise. Although not all employees are engaged in professions connected to new technologies, it is more and more common for the modern labour market to require skilled use of information systems. Hence, Abele (2017) claim that every employee should understand how technologies work and how they can be 'operated.' Moreover, employees of the future should have programming skills, legal knowledge (e.g., in the field of data protection regulations and the ability to protect their own identity), and general business know-how (Abele, 2017). The conclusion must therefore be that a person with professional digital competences has a general interdisciplinary knowledge and understanding of the connections between different disciplines (Davies, 2011).

The demand for methodical expertise is rooted in the exponentially growing number of information streams and the era of data overload. Hence, data must be prioritised and selected according to the needs of a given entity. This is impossible in the absence of analytical competences

such as critical, process-oriented and networked thinking (Davies, 2011; Ashoff, 2017). Alongside the ability to operate and select Big Data, employees must also be able to analyse, evaluate and contextualise the data provided (Grzybowska, Lupicka, 2017).

Digital social competences refer to advanced skills in using electronic communication and creating relevant web content, as well as the ability to communicate freely via social media, along with tools that enable distance participation in meetings (Susskind, Susskind, 2015). These competences become essential in connection with the evolution of business models, the development of e-commerce, and online consulting services. In the context of digitisation, social competences take on a new meaning due to progressing virtualisation of remote cooperation.

Digitisation also involves the continuous evolution of digital self-competence, because it influences the behaviour, attitudes, and sometimes even the personality of people who use technology. Technological progress creates opportunities for employees, and these opportunities result from new forms of work, but it also poses a threat of exclusion from the labour market due to the competency gap. The special influence of digitisation on the labour market was especially prominent amidst the COVID-19 pandemic, when working from home was the most popular option instead of the employer's headquarters (Gajdzik, 2018; Iordache et al., 2021). One of the major challenges in the age of remote work is to maintain work-life balance (Wood et al., 2020). Given the changes in the labour market, the employee of the 21<sup>st</sup> century should be flexible, resilient, quick to act, open to new solutions, creative, and have the ability to learn and think creatively (Hilton, 2008; Brynjolfsson, McAfee, 2014).

In 2006, the European Union recognised digital skills as key competences that should be developed as part of lifelong learning (Recommendation of the European Parliament and of the Council, 2006). Following the recommendation, digital skills include the use of Information Society Technology (IST) for work, leisure, and communication thanks to ICT skills. These acquirements are associated with the 'use of computers to retrieve, assess, store, produce, present and exchange information, and to communicate and participate in collaborative networks via the Internet' (Recommendation of the European Parliament and of the Council, 2006). The European Commission has predefined digital competence as 'the confident, critical and responsible use of, and engagement with, digital technologies for learning, at work, and for participation in society' (Recommendations Council, 2018).

With an intention to support the sustainable and effective adaptation of EU Member States' education and training systems to the digital age, the European Commission has developed the Digital Education Action Plan (2021-2027), which contains a long-term strategic vision for high-quality, inclusive and accessible European digital education. The plan aims to establish a close cooperation between EU countries in order to adapt the education system to the digital era by enhancing the quality of teaching within digital technologies, supporting the digitisation of teaching methods, including distance learning, and providing appropriate infrastructure. The programme spells out two priority areas, namely fostering the development of a high-performing digital education ecosystem as well as enhancing digital skills and competences

for the digital transformation (European Commission, 2020). The paper underscores the need to develop not only basic digital competences but also a good command and understanding of advanced data processing technologies, such as artificial intelligence (AI).

In terms of the disputed digital competences, three documents are particularly vital. The key document on digital competence is the European Digital Competence Framework (Ferrari, 2012). DigComp serves the self-assessment of EU citizens in terms of their digital competences and the development thereof both at the European level and in individual countries. The digital literacy survey covers 21 competences grouped into five areas: information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem solving.

The second document referring to digital competences is the European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) (Redecker, 2017). The paper encompasses a general reference framework to support the development of digital competences relevant to teachers in Europe at all levels of education, including adult education, general and vocational education and training, education for people with special needs, and non-formal learning.

Finally, the third of the European Framework for Digitally Competent Educational Organisations (DigCompOrg) documents refers to organisational digital capacity. DigCompOrg can be used by learning organisations (i.e., primary, secondary, and VET schools, as well as higher education institutions) to direct the design of tools for the integration and successful implementation of digital learning technologies (Kampylis, Punie, Devine, 2015). There also functions an online tool based on the aforementioned document which is used for the self-assessment of schools: *Self-reflection on Effective Learning by Fostering the Use of Innovative Educational Technologies*.

The above-mentioned European reference framework (DigComp, DigCompEdu, DigCompOrg/SELFIE) constitutes a platform for exchanging experiences and developing competences at the national, regional, and local level. What is also important is its transnational dimension – a coherent set of tools makes possible self-assessment of digital competences for citizens, students (DigComp), educators (DigCompEdu), and schools (DigCompOrg/SELFIE).

Some important studies have been conducted concerning the phenomena of digital competences and their impact on the labour market in the era of economy 4.0 in Poland. The role of digital competences in the context of achieving sustainable development goals was studied by Bugowski and Trzaska (2023). They pointed out that without an appropriate level of digital skills, it was impossible to achieve sustainable development. In turn, Tomczyk (2023) identifies methodological challenges in the area of measuring digital competences. He recognised ten problems that may affect the proper assessment of the level of digital competences. Among them, he mentioned, for example, the multitude of definitions of digital competences and, consequently, the lack of comparability of research resulting from the use of different indicators. In turn, in the work of Skibińska (2022), potential directions for incorporating digital technologies into educational practice were proposed. Tomczyk et al. (2023) compared digital competences of pedagogical students in Poland and Italy. To achieve the research goal, the authors developed their own survey and used original measurement tools. The research indicates that Polish students have greater theoretical knowledge (e.g., about



e-threats and opportunities resulting from digitalisation), while Italian students assess their digital competences higher in most areas. A slightly different perspective on the issue of digital competences was presented by Włoch and Śledziwska (2019), who examined the relationship between the level of digital, social, and cognitive competences. The justification for this approach to research was the thesis about the complementarity of these three types of competences. However, a detailed set of digital skills was not used in these studies.

### 3. Research method

The level of digital competences and the identification of the competence gap were evaluated on the basis of primary data obtained in the course of own research. The original survey questionnaire was based on the subject literature and EU documents, which, among others, enable self-assessment of the level of competences of EU citizens using a coherent set of tools. A nationwide survey using the Computer Assisted Web Interview (CAWI) method on an online panel was conducted by the Public Opinion Research Centre in the fourth quarter of 2020. The survey covered 1,000 young adult respondents (aged 18–30), with at least secondary education, selected by quotas from panel participants. The selection of the age group for the study was dictated by the fact that these are people who will be undertaking professional activity in the near future or have already undertaken it. Their ICT skills are crucial from the point of view of progressive digitalisation. Deficiencies in digital competences of young adults are indicated by employers as one of the most serious threats to the development of the competitiveness of enterprises and the entire economy.

The sample is representative in terms of age, gender, and education. A total 52.4% of respondents were women; 39.9% of the group was formed by people at the age of 18–24, and the remaining 60.1% consisted of people at the age of 25–30. In the study sample, 57.5% had secondary education (completed technical school or high school), while 42.5% had tertiary education (first-cycle, first- and second-cycle studies, or uniform master's degree). As regards the education profile, 26% studied or graduated with a degree in economics, 24% with a degree in humanities (including law), 33% with a degree in exact sciences (mathematics, physics, engineering, computer science), and 16% with degrees in other fields (medicine, tourism, physical education, etc.).

The catalogue of competences under study was taken from the European Digital Competence Framework (DigComp) (Ferrari, 2013). The digital competence survey covered 21 competences grouped into five areas:

- 1) information and data literacy,
- 2) communication and collaboration,
- 3) digital content creation,
- 4) safety,
- 5) problem solving.

The respondents evaluated individual skills on a Likert scale (from 1 to 5); additionally, a possible answer was that one is unable to self-assess the level of a given competence in themselves. According to the DigComp methodology, an individual fluent in these five areas who is able to use the functions of digital technologies is considered a person with digital competence.

The research methods used statistical analysis, including descriptive statistics, regression modelling (stepwise regression), as well as t-tests for independent samples. Stepwise regression involves a step-by-step iterative selection of independent variables to be used in a final model. It consists in adding or removing potential explanatory variables in succession and testing for statistical significance and measuring the coefficient of determination after each iteration (Ruengvirayudh, Brooks, 2016). The most common application of the t-test is to examine whether the means of two populations are different. Here, the null hypothesis assumes that the mean values in the studied populations are equal to the alternative hypothesis, which is that the mean values in the studied populations vary. Demonstrating that the mean values in two populations differ from each other in a statistically significant manner proves that the differentiating factor for these populations affects the level of the examined variable (Aczel, Sounderpandian, 2008). The t-test was conducted for individual diagnostic variables (21), competence areas (5), and total digital competences by gender, age, and education level. The impact of education profile on diagnostic variables was examined using One-Way ANOVA. This test enables to compare the average level of variables between more than two populations. Rejecting the null hypothesis means that not all pairs of means are equal. Determining between which groups there exist statistically significant differences requires conducting appropriate post-hoc tests (Aczel, Sounderpandian, 2008).

## 4. Results

The results presented in Table 1 and Figure 1 were obtained based on the research questions posed and the objectives set. As a starting point, the descriptive statistics for general digital competence as well as the five analysed areas of digital competence were calculated (Table 1).

Table 1. Descriptive statistics for areas of digital competence

Area	Mean	Std. Dev.	Median	Q25	Q75
Information and data literacy	4.13	0.78	4.33	3.67	4.67
Communication and collaboration	3.77	0.78	3.83	3.33	4.33
Digital content creation	3.33	0.84	3.25	2.75	4.00
Safety	3.65	0.82	3.75	3.00	4.25
Problem solving	3.64	0.85	3.75	3.00	4.25
General digital competence	3.69	0.71	3.71	3.29	4.19

Source: own elaboration

The overall assessment of digital competence is 3.69, which should be considered insufficient because a digitally competent person should not only use the functions of digital technologies but also possess digital skills in all five areas (Ferrari, 2013). The highest-rated area is information and data literacy, where the average is 4.13, which is higher than that for other areas by 9% to 24%. In the first area, the respondents rated their skills in browsing, searching and filtering data, information and digital content as the highest (average 4.33). This is also the highest-rated skill among the 21 surveyed skills. However, in the cases of the other two types of skills in the same area, i.e., 1) evaluating data, information and digital content, and 2) managing data, information and digital content, the average rating was 4.00 and 4.04, respectively (Figure 1).

The lowest score in the self-assessment performed by the respondents concerns digital content creation. Here, the average rating is merely 3.33. The greatest impact on such a low overall rating was the self-assessment of programming skills, which averages 2.33. This is the lowest rated competence among all the respondents. The self-assessment of other skills in this group (developing digital content, integrating and re-elaborating digital content, copyright and licences) ranged from 3.58 to 3.83.

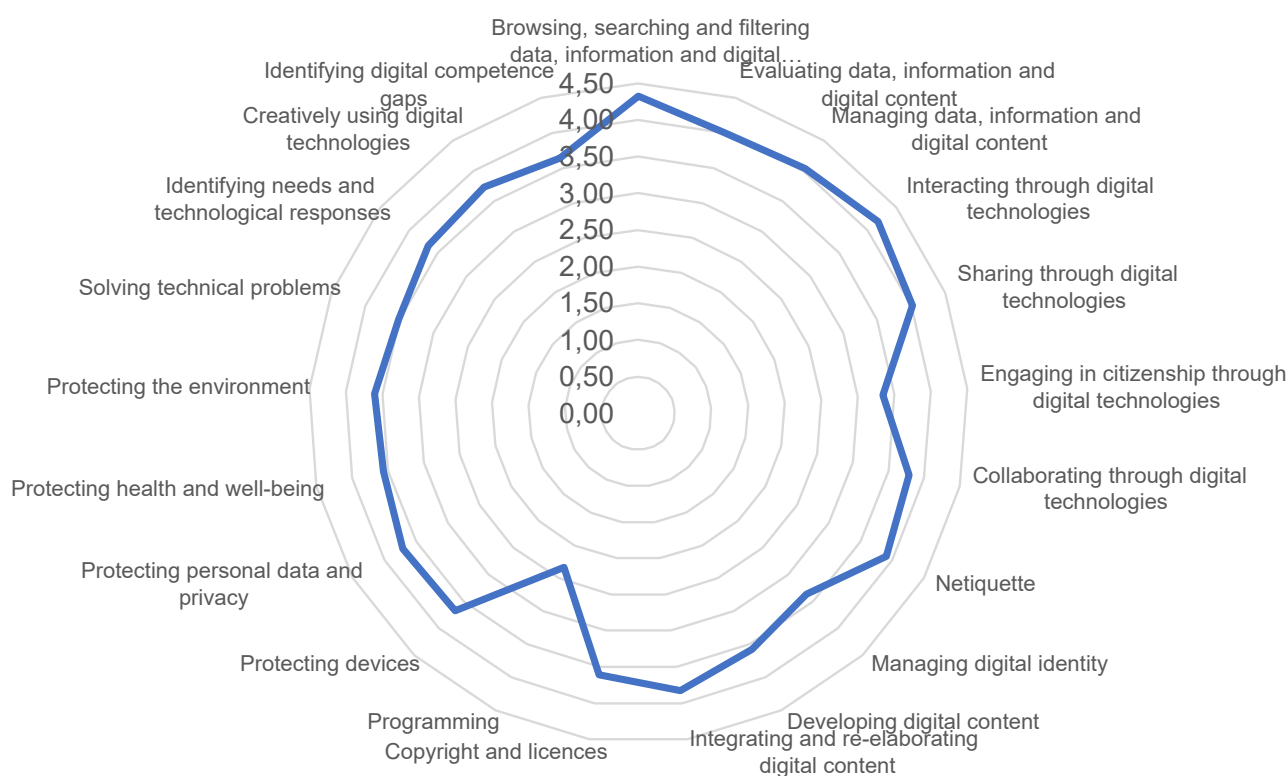


Figure 1. Radar chart of average grades for individual digital competences

Source: own elaboration

The competences in the remaining areas (communication and collaboration, safety, problem solving) were rated at a similar level (3.77, 3.65 and 3.64, respectively). The greatest differences in the assessment of individual skills are visible in the case of communication and collaboration. The respondents rated their skills regarding interacting and sharing through digital technologies the highest (average rating is 4.19 and 4.01, respectively), but their skills in engaging

in citizenship through digital technologies and managing digital identity scored much lower (average 3.35 and 3.37, respectively). As regards safety and problem solving, all competences were rated between 3.5 and 3.75.

In order to determine the impact of particular digital competences on the overall assessment made by the respondents, a backward stepwise regression was used. The results are summarised in Table 2.

**Table 2.** The results of parameter estimation of the stepwise regression model for general digital competences

Specification	Coefficient	Standard error	t(773)	p-value
Intercept	0.709 863	0.120 009	5.915 068	0.000 000
Managing data, information and digital content	0.109 014	0.031 755	3.432 951	0.000 629
Collaborating through digital technologies	0.137 235	0.032 245	4.256 011	0.000 023
Managing digital identity	0.119 008	0.029 120	4.086 748	0.000 048
Developing digital content	0.091 333	0.028 702	3.182 107	0.001 521
Programming	0.081 808	0.023 533	3.476 261	0.000 537
Solving technical problems	0.147 555	0.029 632	4.979 513	0.000 001
Identifying digital competence gaps	0.155 046	0.033 277	4.659 225	0.000 004
$R = 0.68692892, R^2 = 0.47187134, \text{Adjusted } R^2 = 0.46708881, F(7,773) = 98.666, p < 0.0000$				

Source: own elaboration

The results of the regression analysis indicate that the overall assessment of digital competences is most affected by problem solving skills, which are related to the possession of specialist knowledge, specifically identifying digital competence gaps and solving technical problems. Other relevant skills are collaborating through digital technologies (from the area of communication and collaboration) and managing data, information and digital content (included in information and data literacy). The first of them consists in using digital tools and technologies to collaborate and to jointly create resources and knowledge. Meanwhile, the other involves organising, storing and retrieving data, information and content in digital environments. Communication and collaboration skills, which also affect the overall assessment of digital competences, involve managing digital identity and programming as well as developing digital content (from the field of digital content creation), whereby the latter are among the lowest rated by the respondents.

In a further step, we verified whether the assessment of competences depends on gender. As can be seen in Table 3, the average overall digital competence rating for men is 3.75, while for women this value is lower by 0.15. The difference is statistically significant ( $p = 0.0143$ ).

**Table 3.** Gender-based t-test for general digital competences

Specification	Mean men	Mean women	t	df	p-value	Std. dev. men	Std. dev. women
General digital competences	3.75	3.60	2.45	967	0.0143	1.0074	0.9407

Source: own elaboration

Despite the fact that the general assessment of digital competences is unequivocally higher among men, this assessment is diversified in the case of individual digital skills. For competences from the first of these areas, the average score for all skills was higher in women, while the difference for evaluating data, information and digital content was statistically insignificant. From among the six skills from the second area, the average score for men was higher only for managing digital identity (3.47 for men and 3.29 for women,  $p = 0.0166$ ). Interacting through digital technologies, engaging in citizenship through digital technologies and netiquette achieved higher average scores for women. The differences were statistically significant. The major difference in the ratings concerned civic activity (for men the rating was 3.19, and for women it was higher by 0.31,  $p = 0.000056$ ). For the remaining variables (sharing through digital technologies and collaborating through digital technologies), the scores were slightly higher among women, but the difference was not statistically significant. In the area of digital content creation, a statistically significant difference was observed only for programming. The mean score for men was 2.56, which was higher by 0.44 than in women ( $p = 0.0000$ ). As with the previous area, also in the case of safety, there was a statistically significant difference for one skill, namely protecting health and well-being. Skills in this field were rated much higher by women (3.70, average rating for men 3.42,  $p = 0.000024$ ). In the last of the studied areas, problem solving, the assessment of only one skill was statistically significantly different between men and women. As is the case with programming, men rated the solving technical problems competence higher. The mean score was 3.76 and only 3.28 for women ( $p = 0.0000$ ).

Considerably smaller differences in the assessment of competencies occur due to age. In the group of young adults, there were statistically significant differences only in the assessment of three competences. This concerned collaborating through digital technologies, netiquette and protecting health and well-being. With the first two, higher average ratings were recorded for the 18–24 age group – 3.87 and 3.99, respectively. For the age group 25–30, they were lower by about 0.15 (p-values were 0.042467 and 0.038429 respectively). The average assessment of skills in the field of protecting health and well-being is higher in the age group 25–30, specifically, it is 3.63, i.e., 0.16 higher than in the age group 18–24 ( $p = 0.0197$ ). If we consider somebody who is digitally competent to be a person who self-assessed that they possessed those skills to a high or very high degree, then the greatest number of digitally competent people can be found in the age group of 21-year-olds (70.77%). Amongst 18- and 19-year-olds, these individuals constitute a share of 66.67%. As for the other age groups, the percentage ranges from 53.33 to 61.54.

To evaluate the impact of education on the level of digital competences, a t-test was conducted in order to assess competences given the level of education. For all statistically significant differences, higher mean scores were recorded among the respondents with higher education (Table 4). The biggest difference in the assessment within the area of information and data literacy concerns browsing, searching and filtering data. People with higher education self-assessed their level of these competences on average at 4.46, while the average rating among the respondents with secondary education was 4.23.

As regards communication and collaboration, the largest statistically significant differences concern netiquette and sharing through digital technologies. The assessments of these variables in the group of respondents with higher education are higher by 0.22 and 0.20, respectively than in those with secondary education. There were also significant statistical differences for interacting through digital technologies and engaging in citizenship through digital technologies.

**Table 4.** T-test for digital competences due to the level of education

Specification	Mean secondary	Mean tertiary	t	df	p-value	Std. dev. secondary	Std. dev. tertiary
Browsing, searching and filtering data, information and digital content	4.23	4.46	- 4.1068	942	0.0000	0.94	0.78
Evaluating data, information and digital content	3.93	4.10	- 2.8872	962	0.0040	0.94	0.87
Managing data, information and digital content	3.96	4.15	- 2.9031	956	0.0038	1.07	0.96
Interacting through digital technologies	4.13	4.27	- 2.3055	940	0.0214	0.92	0.88
Sharing through digital technologies	3.93	4.13	- 3.2020	955	0.0014	0.98	0.95
Engaging in citizenship through digital technologies	3.28	3.44	- 1.9866	964	0.0472	1.20	1.17
Collaborating through digital technologies	3.73	3.86	- 1.8564	955	0.0637	1.07	1.04
Netiquette	3.81	4.03	- 3.1432	956	0.0017	1.11	1.02
Managing digital identity	3.38	3.36	0.2864	960	0.7746	1.19	1.14
Developing digital content	3.51	3.67	- 2.2022	966	0.0279	1.12	1.14
Integrating and re-elaborating digital content	3.74	3.95	- 3.2115	957	0.0014	1.06	0.98
Copyright and licences	3.51	3.74	- 3.1707	943	0.0016	1.10	1.11
Programming	2.38	2.26	1.4105	983	0.1587	1.23	1.30
Protecting devices	3.60	3.79	- 2.7072	968	0.0069	1.10	1.02
Protecting personal data and privacy	3.68	3.74	- 0.8374	970	0.4026	1.06	1.04



Specification	Mean secondary	Mean tertiary	t	df	p-value	Std. dev. secondary	Std. dev. tertiary
Protecting health and well-being	3.46	3.72	- 3.8353	961	0.0001	1.07	0.98
Protecting the environment	3.56	3.67	- 1.6041	964	0.1090	1.05	0.97
Solving technical problems	3.55	3.45	1.4125	972	0.1581	1.12	1.06
Identifying needs and technological responses	3.62	3.73	- 1.6282	954	0.1038	1.03	1.01
Creatively using digital technologies	3.69	3.80	- 1.7533	966	0.0799	1.06	1.01
Identifying digital competence gaps	3.61	3.67	- 0.8476	968	0.3969	1.08	1.06

Source: own elaboration

Looking at the field of digital content creation, it is only in the case of programming that the differences in ratings were statistically insignificant. The biggest difference in the assessment between those with higher vs. secondary education amongst the other three skills concerned copyright and licences and amounted to 0.23. In the fourth area, namely safety, people with higher education rated their skills in protecting devices as well as health and well-being higher than individuals with secondary education. The largest difference was evident for the second of these skills and amounted to 0.26, making it the biggest variation between the assessment of competences among people with secondary and higher education. On the other hand, education does not differentiate the level of assessment of any of the possessed skills that are part of problem solving.

Analysis of the assessment of competences according to education profile brings interesting conclusions. The respondents who graduated from technical and engineering studies (including IT and telecommunications) rank their general digital competences significantly higher. The average score in this group is 3.79, while for people with a different education profile it is 3.45 ( $p = 0.0426$ ). However, the analysis of the assessment of each individual skill amongst a total of 21 makes it clear that a significantly higher rating in the group with a technical and engineering education profile applies only to the skill of developing digital content (average equal to 3.79, 0.39 higher than in individuals with a different education profile,  $p = 0.0177$ ).

## 5. Discussion

The research shows that the respondents are aware of their insufficient knowledge and skills in the area of new technologies. The competence gap concerns the advanced use and creation of digital content in particular. Especially worrying are gaps in competences that allow to participate in society through public and private digital services. This tendency results from a low level of digital self-sufficiency which is part of digital self-competence (Hubschmid-Vierheilig

et al., 2019). The diversified level of digital competence within individual areas is confirmed by the results obtained by López-Meneses et al. (2020). The surveyed students had clearly higher competences in information and data literacy and communication and collaboration, which were rated at the upper intermediate level, than in digital content creation. Here the assessment was at the lower intermediate level. In light of these results, the creation and management of a digital identity is also an issue. In conjunction with a relatively low self-assessment of competence in the area of safety, this raises concerns about the proper protection of one's own 'digital reputation' in the context of ever-developing cybercrime. Failure to ensure an adequate level of safety when using digital tools can cause irreparable material, financial, and personal damage (AT&T, 2016).

Stepwise regression allowed us to identify individual digital skills that have the greatest impact on the assessment of the overall level of competence. In this context, it should be stated that the mere awareness of the lack of knowledge or skills in a specific ICT area is essential to improve or update one's own digital competences. This requires constantly keeping up-to-date with the digital evolution, which in turn facilitates identifying and solving technical problems when working in a digital environment. On the other hand, collaborating through digital technologies is largely vital in working with big data, which is one of the basic sources of competitive advantage for enterprises in the era of digitisation (Sharma, Mithas, Kankanhalli, 2014). In light of the conducted research, the most important among the identified skills are those that were rated particularly low by the respondents (programming and developing digital content). This indicates that the respondents are aware of the existence of a competency gap and that they recognise the necessity of developing and improving skills in various areas related to digitisation, even as advanced as programming, in order to be considered a digitally competent person (Wong, Cheung, 2020; Wei et al., 2021).

While in the case of available research results regarding the differentiation of the level of individual digital skills, programming is one of the lowest rated competences, taking into account the impact of gender on the level of competences, there is no consensus in the literature. The higher self-assessment of general digital competences in men is confirmed by the results of research conducted by Eurostat. At the level of all European Union countries, the share of individuals having at least basic digital skills for men was 55.62, while for women it was 52.26 (Eurostat, 2021a). The overall higher assessment of men's digital competences has also been demonstrated in Wild and Heuling (2020), Lucas et al. (2021), and Gnambs (2021). However, the results of Bordas-Beltrán and de Guadalupe Arras-Vota (2018) and Siddiq and Scherer (2019) indicate that women possess higher digital competences.

Guillén Gámez and Perrino Peña (2020), Basantes-Andrade, Cabezas-González, and Casillas-Martín (2020) and Rodríguez, Cantabrana, and Cervera (2020) obtained different results, pointing to the lack of differentiation of the general level of competences by gender. Basantes-Andrade, Cabezas-González, and Casillas-Martín (2020) only prove gender dependence in terms of two out of five groups of competences analysed: the cloud storage and the interaction of social network. Vázquez-Cano, Meneses, and García-Garzón (2017), who performed a study among students which examined their basic digital competences, indicate that men assess

their competences higher in digital cartography and in developing online presentations. Women, on the other hand, prefer personal tutorials to solve technology-related problems and rate their e-mail skills higher. Students' digital competences have also been studied by Casillas et al. (2017). Based on students' self-assessment, they found that men score higher than women on ICT knowledge and use, while women achieve a higher score in positive attitudes towards new technologies.

The results of hitherto studies do not allow for an unambiguous evaluation of the influence of gender on the level of perceived competence. In view of most findings, it is men who rate their general digital competences higher, while the analysis of the assessment of individual competences does not confirm this thesis.

While there are no consistent research results on the impact of gender on the level of digital competences, the research results on the impact of age available in the literature confirm the conclusions obtained as a result of our research. The differences in perceiving own digital competences in favour of those in the group up to 24 compared to people aged 25–29 are confirmed by the results from Eurostat (2021b). Rodríguez, Cantabrana, and Cervera (2020) have reached the same conclusions as well.

The explanation behind such high self-assessment of digital competences in the younger of the surveyed cohorts can be found in Martzoukou et al. (2020), who emphasise that students starting studies are considered a priori competent in the field of digital technologies. In light of research conducted by Bernate et al. (2020), students' competences are at a good level as far as creativity and ICT innovation for the development of new projects are concerned. That said, they have basic digital skills in the scope of evaluating, organising, searching, and processing information. On the other hand, Eger et al. (2018) conducted surveys among students from three countries which did not allow them to clearly state that young people have a high level of ICT skills. It should be noted that regardless of the adopted criteria for evaluating students' digital competences, their level has in fact increased as a result of the COVID-19 pandemic (García-Prieto, López-Aguilar, Delgado-García, 2022).

Meanwhile, despite the current technological transformations, tertiary education approaches the development of digital competences in the same manner as any other literacy. Therefore, it is essential to ask whether this approach could be a source of students' self-assessment of digital competences that does not in fact reflect reality. A similar position is shared by Braverman (2016), who points out that students' belief about the high level of their digital competences may deepen the digital divide due to the lack of education in the field of correcting and developing these skills. Notably, some findings deny the existence of a relationship between age and the level of digital competence (Napal Fraile, Peñalva-Vélez, Mendióroz Lacambra, 2018).

A similarly consistent position concerns the impact of education on the level of digital skills. The results of our research were confirmed by the results of Eurostat studies (2021b) which demonstrate distinct differences in the perception of one's own digital competences. Self-assessment of the level of competence is positively correlated with the level of education. Notably, the variation in the percentage of individuals with at least basic digital competences between

those with the lowest and the highest level of education is very large and, in some countries, it even reaches 50 percentage points (examples include Bulgaria, Greece, and Romania) (Eurostat, 2021b).

The level of education, in addition to age and gender, has also been recognised as a determinant of digital competences by van Laar et al. (2020) and Calderón, Sanmartín Ortí and Kuric (2022). Tertiary education has been also identified as an important factor for women's digital inclusion in developing countries (Rashid, 2016). The influence of socio-demographic variables, such as education (as well as gender, age, and employment situation) on ICT skills and the digital divide was studied by Calderón (2019). As a result, he presented the concept of 'technological capital' which enabled him to link the studied variables with the ways of using ICT.

Interestingly, it cannot be considered that people with a technical or even IT education profile have sufficient digital skills to be recognised as digitally competent. This is also an argument pointing toward the need to modify the curricula and to supplement them with courses that allow the development of methodical expertise, social competence, and self-competence not only in the process of formal education but also as part of lifelong learning. However, it is important that not only ICT professionals but everyone, regardless of their profession, participates in the process of acquiring and improving digital competences (Bejaković, Mrnjavac, 2020). More broadly about the importance of digital competences in the labour market and their impact on the quality of work may be found in a study of Curtarelli et al. (2016). In turn, the impact of digitalisation and automation on the labour market from the point of view of 1) differences between socio-demographic groups among European Union citizens, and 2) self-assessment of ICT skills was investigated by Vasilescu et al. (2020). They indicate that the level of education affects ICT skills, which confirms the results of our research. Moreover, they identified people at risk of digital exclusion. These are especially people with a low level of education, manual workers or not working, with a relatively low level of income.

## 6. Conclusions

New technologies and the knowledge-based economy have a substantial effect on how the labour market operates. The challenge faced by educational institutions, and especially universities, will be not only to keep their curricula up-to-date but also to adapt these curricula to the requirements of the modern labour market and the ongoing digitisation and automation (Williams, 2019). These processes make digital skills essential for having an active presence in the labour market and for preventing digital exclusion. This is true for both specialist digital competences (e.g., programming) and basic skills of using digital tools for performing tasks in various settings (Hecker, Loprest, 2019).

The results of research conducted in the field of self-assessing digital competences grouped into five areas in line with the DigComp methodology, i.e., information, communication, content creation, security and problem solving, clearly demonstrate that the respondents rated their competences highest in the first two areas. On the other end of the spectrum, the respondents

had the least skills in digital content creation. The greatest impact on this state of affairs was the self-assessment of programming skills, which is the lowest rated competence among all 21 surveyed skills. A low self-assessment of competences was also recorded in safety and problem solving. Meanwhile, the skills that make up the latter of the above-mentioned areas have the greatest impact on the overall assessment of digital competences. These skills involve having expertise and include identifying digital competence gaps and solving technical problems.

The research shows that the self-assessment of the level of digital competence depends on several factors. The first of these factors is gender. While in the case of general assessment of digital competences, men assessed their skills significantly higher, this assessment was varied for individual digital skills. Men rated their skills in programming and solving technical problems as well as managing digital identity higher, and women indicated higher scores for interaction by means of digital tools, online civic activity, health protection, and netiquette. The second factor considered was age. Here too, there were differences in the self-assessment of digital competences, whereby it was higher in younger people. The studies also report that self-assessment of digital competences is positively correlated with the level of education. People who have higher education rate both their general level of digital competences and individual skills much better. Higher average skills are also declared by individuals with a technical and engineering education profile.

It needs to be positively assessed that the respondents are aware of their insufficient knowledge and skills in the area of new technologies. Awareness of the lack of knowledge or skills in a specific ICT area is necessary to develop or improve one's own digital competences. This requires following the current trends in digital evolution, which in turn facilitates identifying and solving technical issues when working in a digital setting. Recent years have seen the implementation of various types of programmes aimed at enhancing and developing the society's digital competences, both at the European Union level and in individual countries. Despite the efforts, the deficit of competences is indisputable.

The raised research problem relates to the level of digital competences of young adults in Poland. The conducted research allowed for the identification of theoretical and practical implications. Firstly, developing key competences is a source of benefits both in the economic and social areas. Taking into account the first one, they concern the functioning of the labour market in the era of digitalisation. These competences not only counteract digital exclusion but, above all, increase the productivity of human resources. However, in the social layer, their importance in the context of the education system can be indicated. It results from the need to improve competences through participation in the lifelong learning process, which in turn affects social inclusion. Development of competences includes digital, social and cognitive competences, which are complementary to one another and allow for comprehensive human development.

Whereas in practical dimension, research results can be useful for policy makers. There is a necessity for a comprehensive redefinition of educational policy, in terms of its subjects, goals, content of teaching, and recipients. Changes in education are necessary at all levels, both in compulsory and non-compulsory education. Hence, it is necessary to intensify actions aimed



at reducing the gap in digital competences, which concerns in particular the advanced use and creation of digital content. Especially worrying are insufficient skills in participating in society by means of public and private digital services.

Considering, on the one hand, the respondents' awareness of their deficits in digital competence and, on the other hand, the relatively considerable share of individuals who have no intention of acquiring these competences as part of lifelong learning, further research should centre around recognising the reasons for young adults' lack of interest in developing digital competences. Evaluating the effectiveness of individual tools for shaping digital competences, those used in formal, informal as well as non-formal education, also seems to be an interesting issue.

The presented research is not free from limitations. Firstly, digital competences were analysed only in terms of selected socio-demographic variables (gender, age, level of education, and education profile). Some of the results, such as the relationship between the level of digital competences and gender, are ambiguous, hence there is a need for continued research to develop a model for linking socio-demographic factors with the self-assessment of digital competences. Moreover, due to the time frame of the study in 2020, it is necessary to conduct further research to determine the impact of intensified digitisation processes during and after the COVID-19 pandemic on the level of ICT skills.

### Acknowledgements

This project has been financed by the Minister of Education and Science within the 'Regional Initiative of Excellence' Programme for 2019–2022. Project no.: 021/RID/2018/19. Total financing: 11,897,131.40 PLN. The publication was co-financed from the subsidy granted to the Krakow University of Economics – WAP–2023.

### References

- Abele S. (2017), *Förderung berufsfachlicher Problemlösekompetenzen*, "Lernen & Lehren", vol. 32(126), pp. 60–66.
- Aczel A.D., Sounderpandian J. (2008), *Complete Business Statistics*, McGraw-Hill/Irwin, Boston.
- Ala-Mutka K. (2011), *Mapping digital competence: towards a conceptual understanding*, Joint Research Center, Institute for Prospective Technological Studies, European Commission, Seville.
- Amiel T., Sargent S.L. (2004), *Individual differences in Internet usage motives*, "Computers in Human Behavior", vol. 20(6), pp. 711–726.
- Andretta S. (2007), *Phenomenography: a conceptual framework for information literacy education*, "Aslib Proceedings", vol. 59(2), pp. 152–168.
- Ashoff S. (2017), *Digitale Kompetenzen? Fehlanzeige!*, "Wissensmanagement", vol. 6–7, pp. 40–41.
- AT&T (2016), *What Every CEO Needs to Know About Cybersecurity. Decoding the Adversary*, "AT&T Cybersecurity Insights Report", vol. 1.
- Basantos-Andrade A., Cabezas-González M., Casillas-Martín S. (2020), *Digital competences relationship between gender and generation of university professors*, "International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology", vol. 10(1), pp. 205–211.
- Bawden D. (2008), *Origins and Concepts Of Digital Literacy*, [in:] C. Lankshear, M. Knobel, (eds.), *Digital Literacies: Concepts, Policies & Practices*, Peter Lang Publishing, New York, pp. 17–32.



- Bejaković P., Mrnjavac Ž. (2020), *The importance of digital literacy on the labour market*, "Employee Relations", vol. 42(4), pp. 921–932, <https://doi.org/10.1108/ER-07-2019-0274>
- Bernate J., Fonseca I., Guataquira A., Perilla A. (2021), *Competencias Digitales en estudiantes de Licenciatura en Educación Física (Digital Competences in Bachelor of Physical Education students)*, "Retos", vol. 41, pp. 310–318, <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.85852>
- Bordas-Beltrán J.L., Guadalupe Arras-Vota A.M. de (2018), *Mexican students' perspectives on ICT competencies. A gender-based analysis*, "Revista Latina de Comunicación Social", vol. 73, pp. 462–477.
- Braverman B. (2016), *The digital divide: How income inequality is affecting literacy instruction, and what all educators can do to help close the gap*, "Literacy Today", vol. 33(4), pp. 16–20.
- Brown L., George B., Mehaffey-Kultgen C. (2018), *The development of a competency model and its implementation in a power utility cooperative: an action research study*, "Industrial and Commercial Training", vol. 50(3), pp. 123–135.
- Brynjolfsson E., McAfee A. (2014), *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company, Inc., New York.
- Buckingham D. (2003), *Media education and the end of the critical consumer*, "Harvard Educational Review", vol. 73(3), pp. 309–327.
- Bugowski Ł.K., Trzaska K. (2023), *Rola kompetencji cyfrowych w zrównoważonym rozwoju*, [in:] M. Proniewski, D. Kiełczewski (eds.), *Mechanizmy zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, pp. 161–175.
- Butler-Adam J. (2018), *The Fourth Industrial Revolution and education*, "South African Journal of Science", vol. 114(5/6).
- Calderón D. (2019), *Technological capital and digital divide among young people: An intersectional approach*, "Journal of Youth Studies", vol. 22(7), pp. 941–958, <https://doi.org/10.1080/13676261.2018.1559283>
- Calderón D., Sanmartín Ortí A., Kuric S. (2022), *Self-confidence and digital proficiency: Determinants of digital skills perceptions among young people in Spain*, "First Monday", vol. 27(4), <https://doi.org/10.5210/fm.v27i4.12566>
- Calvani A., Fini A., Ranieri M. (2010), *La competenza digitale nella scuola: modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Edizioni Erickson, Trento.
- Casillas S., Cabezas M., Ibarra M.S., Rodríguez G. (2017), *Evaluation of digital competence from a gender perspective*, [in:] J.M. Doderó, M.S.I. Sáiz, I.R. Rube, *Proceedings of the 5<sup>th</sup> international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 1–5.
- Coiro J., Knobel M., Lankshear C., Leu D.J. (eds.) (2014), *Handbook of research on new literacies*, Routledge, New York.
- Curtarelli M., Gualtieri V., Shater Jannati M., Donlevy V. (2016), *ICT for Work: Digital Skills in the Workplace*, European Commission, Brussels.
- Davies R.S. (2011), *Understanding technology literacy: A framework for evaluating educational technology integration*, "TechTrends", vol. 55, pp. 45–52.
- Eger L., Klement M., Tomczyk Ł., Pisoňová M., Petrová G. (2018), *Different user groups of university students and their ICT competence: evidence from three countries in Central Europe*, "Journal of Baltic Science Education", vol. 17(5), pp. 851–866, <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.851>
- Eshet-Alkalai Y. (2004), *Digital Literacy. A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era*, "Journal of Educational Multimedia & Hypermedia", vol. 13(1), pp. 93–106.
- European Commission (2020), *Digital Education Action Plan 2021–2027. Resetting education and training for the digital age*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

- Eurostat (2021a), *Share of individuals having at least basic digital skills, by sex (sdg\_04\_70)*, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_04\\_70/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_04_70/default/table) [accessed: 10.05.2023].
- Eurostat (2021b), *Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards) (isoc\_sk\_dskl\_i21)*, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC\\_SK\\_DSKL\\_I21\\_\\_custom\\_2397093/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=dc481686-c938-4e07-b03c-8e039f532857](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SK_DSKL_I21__custom_2397093/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=dc481686-c938-4e07-b03c-8e039f532857) [accessed: 10.05.2023].
- Ferrari A. (2012), *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*, European Commission, Joint Research Centre JRC, Sevilla.
- Ferrari A. (2013), *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Gajdzik B. (2018), *Przejście od „Work-life Balance” do „Tech-life Harmony” w Przemysle 4.0*, “Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach”, vol. 1(14), pp. 21–33.
- García-Prieto F.J., López-Aguilar D., Delgado-García M. (2022), *Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19*, “Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación”, vol. 64, pp. 165–199.
- Gilster P. (1997), *Digital literacy*, John Wiley, Chichester–New York.
- Gnambs T. (2021), *The development of gender differences in information and communication technology (ICT) literacy in middle adolescence*, “Computers in Human Behavior”, vol. 114, 106533, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106533>
- Grzybowska K., Lupicka A. (2017), *Key competence for Industry 4.0*, “Economics & Management Innovations (ICEMI)”, vol. 1(1), pp. 250–253.
- Guillén Gámez F.D., Perrino Peña M. (2020), *Análisis Univariante de la Competencia Digital en Educación Física: un estudio empírico (Univariate Analysis of Digital Competence in Physical Education: an empirical study)*, “Retos”, vol. 37, pp. 326–332, <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.72052>
- Hartley J., McWilliam K., Burgess J., Banks J. (2008), *The uses of multimedia: Three digital literacy case studies*, “Media International Australia”, vol. 128(1), pp. 159–172.
- Hecker I., Loprest P. (2019), *Foundational Digital Skills for Career Progress*, Urban Institute, Washington.
- Hilton M. (2008), *Skills for Work in the 21<sup>st</sup> Century: What Does the Research Tell Us?*, “Academy of Management Perspectives”, vol. 22(4), pp. 63–78, <http://www.jstor.org/stable/27747479>
- Hoel T., Holtkamp P. (2012), *Requirements modelling in international information systems design – what competencies are needed and how to manage them?*, [in:] J.G. Cegarra (ed.), *Proceedings of the 13<sup>th</sup> European Conference on Knowledge Management*, Academic Conferences Ltd., Cartagena, pp. 466–475.
- Hubschmid-Vierheilig E., Rohrer M., Mitsakis F.V. (2019), *Digital competence and SMEs: Review of the relevant literature*, [http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/37009/1/14189\\_Mitsakis.pdf](http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/37009/1/14189_Mitsakis.pdf) [accessed: 25.04.2023].
- Iilomäki L., Paaavola S., Lakkala M., Kantosalo A. (2016), *Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research*, “Education and Information Technologies”, vol. 21(3), pp. 655–679, <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- Iordache A.M.M., Dura C.C., Coculescu C., Isac C., Preda A. (2021), *Using Neural Networks in Order to Analyze Telework Adaptability across the European Union Countries: A Case Study of the Most Relevant Scenarios to Occur in Romania*, “International Journal of Environmental Research and Public Health”, vol. 18(20), 10586, pp. 1–28.
- Kampylis P., Punie Y., Devine J. (2015), *Promoting Effective Digital-Age Learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, <https://doi.org/10.2791/54070>

- Laar E. van, Deursen A.J.A.M. van, Dijk J.A.G.M. van, Haan J. de (2020), *Determinants of 21<sup>st</sup>-Century Skills and 21<sup>st</sup>-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review*, "SAGE Open", vol. 10(1), <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- López-Meneses E., Sirignano F.M., Vázquez-Cano E., Ramírez-Hurtado J.M. (2020), *University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities*, "Australasian Journal of Educational Technology", vol. 36(3), pp. 69–88.
- Lucas M., Bem-Haja P., Siddiq F., Moreira A., Redecker C. (2021), *The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most?*, "Computers & Education", vol. 160, 104052, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>
- Martin A., Grudziecki J. (2006), *DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development*, "Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences", vol. 5(4), pp. 246–264.
- Martzoukou K., Fulton C., Kostagiolas P., Lavranos C. (2020), *A study of higher education students' self-perceived digital competences for learning and everyday life online participation*, "Journal of Documentation", vol. 76(6), pp. 1413–1458.
- Napal Fraile M., Peñalva-Vélez A., Mendióroz Lacambra A.M. (2018), *Development of Digital Competence in Secondary Education Teachers' Training*, "Education Sciences", vol. 8(3), 104, pp. 1–12, <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- Oberländer M., Beinicke A., Bipp T. (2020), *Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace*, "Computers & Education", vol. 146, 103752, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103752>
- Paynton S. (2012), *Developing Digital Literacies: Briefing Paper*, JISC, [http://digitalfuturesoer3.pbworks.com/w/file/55659432/JISC%20Developing\\_Digital\\_Literacies%20June%202012.pdf](http://digitalfuturesoer3.pbworks.com/w/file/55659432/JISC%20Developing_Digital_Literacies%20June%202012.pdf) [accessed: 30.07.2022].
- Rashid A.T. (2016), *Digital inclusion and social inequality: Gender differences in ICT access and use in developing countries*, "Gender, Technology and Development", vol. 20(3), pp. 306–332, <https://doi.org/10.1177/0971852416660651>
- Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, OJ L 394, 30.12.2006 (2006/962/EC), <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF> [accessed: 25.04.2023].
- Recommendations Council of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (Text with EEA relevance), OJ C 189, 4.6.2018 (2018/C189/01), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)) [accessed: 25.04.2023].
- Redecker C. (2017), *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, <https://doi.org/10.2760/159770>
- Rodríguez M.U., Cantabrana J.L.L., Cervera M.G. (2020), *Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence*, "Educación", XX1, vol. 24(1), pp. 353–373, <https://doi.org/10.5944/educxx1.27080>
- Ruengvirayudh P., Brooks G.P. (2016), *Comparing stepwise regression models to the best-subsets models, or, the art of stepwise*, "General Linear Model Journal", vol. 42(1), pp. 1–14.
- Schwab K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Cologne.
- Sharma R., Mithas S., Kankanhalli A. (2014), *Transforming decision-making processes: a research agenda for understanding the impact of business analytics on organisations*, "European Journal of Information Systems", vol. 23(4), pp. 433–441.
- Siddiq F., Scherer R. (2019), *Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy*, "Educational Research Review", vol. 27, pp. 205–217, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.007>

- Skibińska M. (2022), *Kompetencje cyfrowe*, "i media", vol. 9, pp. 9–21.
- Susskind D., Susskind R. (2015), *The Future of the Professions: How technology will transform the work of human experts*, Oxford University Press, New York.
- Śledziwska K., Włoch R. (2020), *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Tomczyk Ł. (2023), *Pomiar kompetencji cyfrowych – dziesięć najczęstszych wyzwań metodologicznych*, "Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze", vol. 63(5(620)).
- Tomczyk Ł., Fedeli L., Włoch A., Limone P., Frania M., Guarini P., Szyszka M., Mascia M.L., Falkowska J. (2023), *Digital competences of pre-service teachers in Italy and Poland*, "Technology, Knowledge and Learning", vol. 28(2), pp. 651–681.
- Vasilescu M.D., Serban A.C., Dimian G.C., Aceleanu M.I., Picatoste X. (2020), *Digital divide, skills and perceptions on digitalisation in the European Union – Towards a smart labour market*, "PLoS ONE", vol. 15(4), e0232032, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232032>
- Vázquez-Cano E., Meneses E.L., García-Garzón E. (2017), *Differences in basic digital competences between male and female university students of Social Sciences in Spain*, "International Journal of Educational Technology in Higher Education", vol. 14, pp. 1–16.
- Wei X., Lin L., Meng N., Tan W., Kong S.C. (2021), *The effectiveness of partial pair programming on elementary school students' computational thinking skills and self-efficacy*, "Computers & Education", vol. 160, 104023.
- Wild S., Heuling L.S. (2020), *How do the digital competences of students in vocational schools differ from those of students in cooperative higher education institutions in Germany?*, "Empirical Research in Vocational Education and Training", vol. 12(1), pp. 1–18, <https://doi.org/10.1186/s40461-020-00091-y>
- Williams P. (2019), *Does competency-based education with blockchain signal a new mission for universities?*, "Journal of Higher Education Policy and Management", vol. 41(1), pp. 104–117.
- Włoch R., Śledziwska K. (2019), *Kompetencje przyszłości. Jak je kształtować w elastycznym ekosystemie edukacyjnym?*, Raport DELab UW, Warszawa.
- Wong G.K.W., Cheung H.Y. (2020), *Exploring children's perceptions of developing twenty-first century skills through computational thinking and programming*, "Interactive Learning Environments", vol. 28(4), pp. 438–450.
- Wood J., Oh J., Park J., Kim W. (2020), *The relationship between work engagement and work-life balance in organizations: A review of the empirical research*, "Human Resource Development Review", vol. 19(3), pp. 240–262.

## Kompetencje cyfrowe młodych dorosłych w Polsce

### Streszczenie:

Cyfrowa transformacja stanowi wyzwanie dla wielu obszarów funkcjonowania współczesnego społeczeństwa. Jej skutki są szczególnie zauważalne w przypadku rynku pracy i wyrażają się m.in. nowymi wymaganiami pracodawców – zarówno względem osób aktywnych zawodowo, jak i wchodzących na rynek pracy. Postęp technologiczny i automatyzacja zmniejszają liczbę prac wymagających niskich kwalifikacji. Co więcej, od pracowników wymaga się większej elastyczności. Oznacza to konieczność ciągłego dostosowywania się do zmieniających się trendów na rynku pracy, nieustannego uczenia się i nabywania nowych kompetencji, w tym kompetencji cyfrowych.





Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja luk w zakresie kompetencji cyfrowych wśród młodych dorosłych w Polsce i determinant poziomu kompetencji. Ponadto określono cele szczegółowe: 1) ocenę poziomu kompetencji cyfrowych młodych dorosłych w Polsce, 2) identyfikację luk w tym obszarze, 3) identyfikację czynników różnicujących poziom kompetencji cyfrowych.

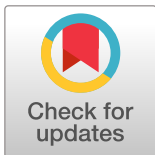
Katalog kompetencji został zaczerpnięty z European Digital Competence Framework, który obejmuje 21 kompetencji cyfrowych pogrupowanych w pięciu obszarach (umiejętność korzystania z informacji i danych; komunikacja i współpraca; tworzenie treści cyfrowych; bezpieczeństwo; rozwiązywanie problemów). W tym celu przeprowadzono ogólnopolskie badanie na próbie liczącej 1000 respondentów, obejmującej młodych dorosłych (w wieku 18–30 lat) z co najmniej średnim wykształceniem, dobranych kwotowo spośród uczestników panelu. W badaniach zastosowano analizę statystyczną, w tym statystyki opisowe, modelowanie regresyjne (regresja krokowa) oraz test t dla prób niezależnych i jednoczynnikową analizę wariancji.


Wyniki badań wskazują, że kompetencje cyfrowe młodych dorosłych różnią się w zależności od analizowanych obszarów. Respondenci są świadomi swoich niewystarczających kompetencji, szczególnie w obszarze tworzenia treści cyfrowych (umiejętności związane z programowaniem). Znaczny odsetek osób nie ma zamiaru nabywać tych kompetencji w ramach uczenia się przez całe życie. Samoocena kompetencji wskazuje także, że ich poziom różni się ze względu na płeć, wiek, profil i poziom wykształcenia.

**Słowa kluczowe:** edukacja, e-włączenie/wykluczenie, społeczeństwo informacyjne, kompetencje, badania ankietowe

**JEL:** I21, I24, I29

 <p><b>OPEN ACCESS</b></p>	<p>© by the author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Lodz, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>)</p>
 <p><b>COPE</b> Member since 2018 JM13703</p>	<p>Received: 2023-12-01; revised: 2024-02-06. Accepted: 2024-09-23</p> <p>This journal adheres to the COPE's Core Practices <a href="https://publicationethics.org/core-practices">https://publicationethics.org/core-practices</a></p>



**Klaudia Lenart**  <https://orcid.org/0000-0001-8135-9362>

University of Economics in Katowice, Department of Statistics, Econometrics and Mathematics,  
Katowice, Poland, [klaudia.lenart@edu.uekat.pl](mailto:klaudia.lenart@edu.uekat.pl)

# Applications of Google Trends as a Data Source for Statistical Models

**Abstract:** As technology advances, there is a growing number of potential data sources that can provide an alternative to traditional surveys. An example of this is the real-time search popularity data made available through Google Trends. This type of data makes it possible to study public opinion, behaviour and attitudes in society or forecast economic phenomena.

A definite advantage of using search popularity data is the immediate availability and low cost of obtaining such data. Also of significance is the fact that the Google Trends tool allows for direct research into the behaviour of Internet users, and not just their declarations as in the case of a survey. This can make a difference if respondents consider one of the answers to be more morally correct. Nevertheless, the use of Google Trends requires selecting correct search topics and terms to be included in the study and an awareness of the fact that the research sample is limited to Google search engine users. The paper will present the advantages and disadvantages of Google Trends and review its usefulness as a data source especially in times of higher market volatility.

**Keywords:** Google Trends, statistical analysis, prognosis

**JEL:** C8, C51, C53



## 1. Introduction

When developing a model, one of the most difficult challenges a researcher faces is finding data that can be incorporated into it. The difficulty is caused not only by the availability of data, but also by aggregation, the frequency of publication, the accuracy of the measurement and, in the case of surveys, the honesty of the respondents.

The Internet is used not only as a source of information but also as a place to shop or publish adverts, which means that the search engine query data contain a wide spectrum of information about behaviours and attitudes such as job hunting, an intention to buy a particular product or even political views. As a result, Google Trends can be used as a data source for modelling macroeconomic variables. It is particularly useful when a variable is measured officially, but the values are reported with a delay. For example, the Polish Central Statistical Office announces the unemployment rate for a given month in the following month. Such post-factum information may not be sufficient, which presents statisticians with a challenge referred to in the literature as nowcasting, that is, predicting the value of a statistic in the present, very near past or future (BańBura, Giannone, Reichlin, 2012). As Google Trends data are available almost in real time, they can be used to predict the current value of a given variable. It is important to note that the ability to access the data for the current period can be especially valuable when nowcasting variables during periods of higher market volatility or when rare or unprecedented events occur. In the empirical study conducted, models of unemployment rate and number of apartments sold utilising Google Trends data have been estimated and compared with their benchmark models. In both cases, the precision of the ex post forecast during the periods of higher uncertainty caused by the pandemic has been tested.

## 2. Google Trends as a source of data

Google Trends was launched in 2006. However, it should be noted that the data were not updated in real time from the beginning. Through this website, Google provided statistical data on search popularity. In 2008, Insights for Search was created, which provided much better data analysis capabilities, and in 2012 the two platforms were merged. Initially, the use of search popularity data was seen mainly in marketing, but the usefulness of such data in prediction and estimation was quickly discovered. Even a year before the launch of Google Trends, the use of search query popularity data in the prediction of the unemployment rate was considered by Ettredge, Gerdes, and Karuga (2005).

The first year for which data are available via Google Trends is 2004, but it should be noted that the exact method of measurement has been changed several times since then. The selected time frame influences the degree of aggregation of the data generated by the website, in the case of long periods, it will be monthly or weekly data. It should also be noted that the degree of aggregation depends on how recent the data we are interested in are. For the last hour,

we can get an observation for each minute, but data from a few weeks ago will be aggregated into days. Google Trends also makes it possible to track the popularity of searches both worldwide and in a selected country. In the case of countries, data are available on the first-level administrative division (voivodeships in Poland) and cities, but in the case of the latter, only selected locations are available. It needs to be stressed that the data available through Google Trends are not simply the number of all searches for a given topic. The huge number of search queries that are entered into Google every day means that it would be impossible to quickly process a dataset of this size. Due to this fact, only a sample of search queries is examined. To make working with the data easier, search topics were created. They include all searches within a given scope, regardless of the typos or vocabulary used.

The data are subjected to the following transformations (Google\_Trends\_Data, 2023):

- 1) observations that are identified as automated attempts to manipulate or distort the data collected by Google are removed (however, it is sometimes the case that they are deliberately not removed from the data available via Google Trends so as not to reveal the detection of such incidents);
- 2) searches on unpopular topics, repeated searches by the same person and searches containing special characters, such as apostrophes, are not included;
- 3) data are transformed to take values between 0 and 100.

For Google Trends data to be successfully used in a model, it is crucial to identify the search topics and terms that are connected with the dependent variable. For example, in the case of nowcasting the unemployment rate using Google Trends, it is assumed that an increase in unemployment results in more people searching for job offers online, thus increasing the popularity of searches on this topic. However, it should be stressed that entering a specific keyword in Google is not equivalent to a direct answer to a question. It is much less straightforward, as an employed person can also search for job offers looking for a better-paying position. Internet users can also search for something just out of curiosity since browsing car sales is not tantamount to expressing a desire to buy a car.

When comparing Google Trends to traditional surveys, an evident advantage of the former is the fact that this tool is costless and allows one to obtain new data instantaneously. It is also important to note that respondents tend to choose untrue but more socially acceptable answers on many issues perceived as embarrassing or related to morality, even if the survey is anonymous. This can lead, for example, to overestimation of voter turnout, as people who are not interested in voting may declare their intent to vote. One of the biggest disadvantages of Google Trends is hidden in its very name. The data available through the platform are limited to information only about web search queries made in the Google search engine. While Google is the most popular search engine in many, especially Western, countries, its position on the market is not that good in every country. Due to this fact, Google Trends data would be useless for making predictions about countries such as China. Another worth noting concern relating to the representativeness of the sample is the fact that Google Trends data do not include information about people who do not use the Internet.

### 3. Google Trends data applications

One of the best-known attempts to use search data for nowcasting was a project created by Google itself to estimate the number of patients who report flu symptoms. Google Flu Trends was intended as an alternative to the U.S. Centres for Disease Control and Prevention (CDC) reports, published with a one- to two-week delay, which are the main source of data on the subject. The idea behind using search popularity data to predict the number of sick people is fairly intuitive, as people with flu symptoms are much more likely to type in search terms related to the disease and its symptoms. Ginsberg et al. (2009), however, went one step further while creating Google Flu Trends. Using data from 2003 to 2007, they tested 50 million searches to see which ones correlated most closely with the number of patients reported by the CDC. The final model contained 45 independent variables. Testing it on data from 2007–2008 yielded very promising results: the predictions made with it were 97% accurate. Unfortunately, the model started failing as early as 2009 when it significantly underestimated the number of cases of swine flu during the epidemic. At the time, a change in the typical searches performed by people sick with swine flu was cited as the reason for the significant deterioration in the model's performance, but time quickly verified the initially reported accuracy of the model's prediction. Between 2011 and 2013, it significantly overestimated the number of cases of flu, sometimes even doubling it (Butler, 2013).

The way search terms were selected was partly responsible for the failure of Google Flu Trends. In Ginsberg et al. (2009), the creators of the model mentioned that some searches indicated as potential explanatory variables by the algorithm they used were clearly not related to influenza, but only correlated with the number of cases due to their seasonality. For this reason, searches about, for example, high school basketball were excluded. Although Google Flu Trends failed, the idea of using search data to estimate the number of cases of a disease was not forsaken, becoming especially topical during the COVID–19 pandemic (Saegner, Austys, 2022).

The increasing popularity of online shopping makes Google Trends data an increasingly valuable source of information about household expenditures. As with the CDC-reported number of cases of flu, the official reports about household expenditures are published with considerable delay. Using surveys to estimate these figures is also not a perfect solution, as respondents often state in their answers their expectations and plans instead of the actual situation. Due to this fact, it can be useful to incorporate Google Trends data in models forecasting private consumption (Vosen, Schmidt, 2011). The delay in data reporting may be an especially relevant issue in emerging markets, where data are often reported with a longer lag than in developed countries. Carrière-Swallow, and Labbé (2013) have managed to successfully utilise Google Trends data to nowcast automobile sales in Chile. Google Trends was a particularly useful source of information about this sector partially because buying a car is an important decision, often requiring a lot of research prior to the purchase. The authors also point out that the industry is dominated by a relatively small number of brands, which allowed for an easier identification of keywords for which popularity indexes were aggregated. Tourism is another sector for which data about popularity of search queries can be a valuable source of information about consumer interest. Li et al. (2017) have constructed

a composite search popularity index using the generalised dynamic factor model (GDFM). It is important to note that, because the authors' were forecasting the tourist volume in Beijing, they used Baidu search trend data instead of Google Trends, as the former represents a more popular search engine in China. For the purpose of selecting the keywords that can be included in the index, the thought process of a Chinese tourist planning a trip was considered. Google Trends data has also been used to predict global oil consumption by Yu et al. (2019).

Another area in which Google Trends data can assist or even to some extent replace survey research is opinion polling, for example, concerning issue salience. Which issues the voters care about the most is of particular importance during election campaigns. The surveys traditionally used for this purpose leave much to be desired; unlike Google Trends data, they do not allow for continuous monitoring. The idea behind the use of Google Trends data for this purpose is simple: searching the Internet for information on a given topic usually indicates interest in that topic (Mellon, 2014). Monitoring the popularity of selected keywords may also help to preliminarily examine society's reactions and attitude towards new policies or arising difficult situations. During lockdown, Brodeur et al. (2021) used popularity of keywords such as boredom, sadness and loneliness to assess the impact of the policies implemented during the pandemic on the well-being in nine Western European countries.

There are also areas where the use of surveys is impossible for practical reasons. In the case of investments in stock markets, often hours or even minutes can determine large gains and losses. Providing access to present-time data, Google Trends is, therefore, a good alternative, which can serve as a source of information on the behaviour of other investors in the market as well as reflecting the current economic situation, and has been used as such by Hu et al. (2018) in forecasting the direction of the S&P 500 index price. Unlike in the examples mentioned above, Google Trends data were used to forecast future prices of securities and not to predict the current value, as the prices on the stock markets are reported in real time. Google Trends data is particularly useful when the market is characterised by high volatility. An example would be cryptocurrencies, whose value fluctuates very dynamically and is at the same time highly dependent on the interest in a particular cryptocurrency. In this case, Google Trends is an especially valuable source of information. In particular, an increase in the popularity of searches on a given cryptocurrency is usually highly correlated with an increase in its value (Zhang, Wang, 2020).

#### 4. Nowcasting the unemployment rate in Poland

To provide an estimate of the registered unemployment rate in Poland before the official value is published by the Polish Central Statistical Office, ARIMAX models were estimated. This variable will be denoted as RUR throughout this paper. In order to verify the usefulness of Google Trends data for nowcasting the unemployment rate, ARIMAX models using the search popularity data will be compared with exponential smoothing, ARIMA and SARIMA models, within this study. The ARIMAX models were estimated using the function `auto.arima()`, which is part

of the forecast package in R (Hyndman, Khandakar, 2008; Hyndman et al. 2024). This function automatically tests the stationarity of the explanatory variable by applying the KPSS test. The values of the parameters are then selected based on the AIC criterion, which takes into account both the accuracy of the fit to the data and the complexity of the models. The benchmark ARIMA and SARIMA models were estimated using the same method.

**Table 1.** Search terms and topics included in the study

Variable	Searches	Type	Correlation with RUR (2009–2021)
GT1	Oferty pracy (job offers)	Topic	0.5449
GT2	Jak znaleźć pracę (how to find a job)	Term	0.6607
GT3	Praca od zaraz (job straight away)	Term	0.7102
GT4	Praca za granicą (working abroad)	Term	0.8633
GT5	Gdzie szukać pracy (where to find a job)	Term	0.4411
GT6	Pracuj.pl (popular portal with job offers)	Topic	0.7102
GT7	Rozmowa kwalifikacyjna (job interview)	Topic	0.7052
GT8	Zasiłek dla bezrobotnych (unemployment benefit)	Term	0.5294
GT9	Urząd pracy (employment office)	Topic	0.6888
GTsr	Mean of GT1-GT9	-	0.9020

Source: author's own work

The initial selection of search terms and topics is presented in Table 1, where two types of searches can be seen. The terms and topics GT1–GT7 are connected with job hunting as more unemployed people means more people looking for a job. It is important to keep in mind that not every person who is looking for a job qualifies to be registered as unemployed in Poland (for example: a university student) or even is unemployed. More and more often people search for new opportunities and better pay even if they have a stable job already. The remaining searches are connected with the registration as an unemployed person in Poland.

ARIMAX models were estimated using data from 2009–2018, each including one of the variables presented in Table 1. The results are shown in Table 2.

**Table 2.** ARIMAX models containing Google Trends variables (2009–2018)

Variable	Search	Model (p,d,q)	RMSE
GT9	Urząd pracy (employment office)	(2,1,1)	0.1639
GT4	Praca za granicą (working abroad)	(2,1,3)	0.1669
GT3	Praca od zaraz (job straight away)	(2,1,1)	0.1697
GTsr	Mean of GT1-GT9	(2,1,1)	0.1717
GT8	Zasiłek dla bezrobotnych (unemployment benefit)	(2,1,1)	0.1788
GT6	Pracuj.pl (popular portal with job offers)	(2,1,1)	0.1798

Variable	Search	Model (p,d,q)	RMSE
GT1	Oferty pracy (job offers)	(2,1,1)	0.1801
GT7	Rozmowa kwalifikacyjna (job interview)	(2,1,1)	0.1852
GT5	Gdzie szukać pracy (where to find a job)	(2,1,1)	0.1865
GT2	Jak znaleźć pracę (how to find a job)	(2,1,1)	0.1866

Source: author's own work

The ARIMAX models with the lowest RMSE values (from GT9 to GT6) were then compared with the benchmark models not using Google Trends. The results are shown in Figure 1.

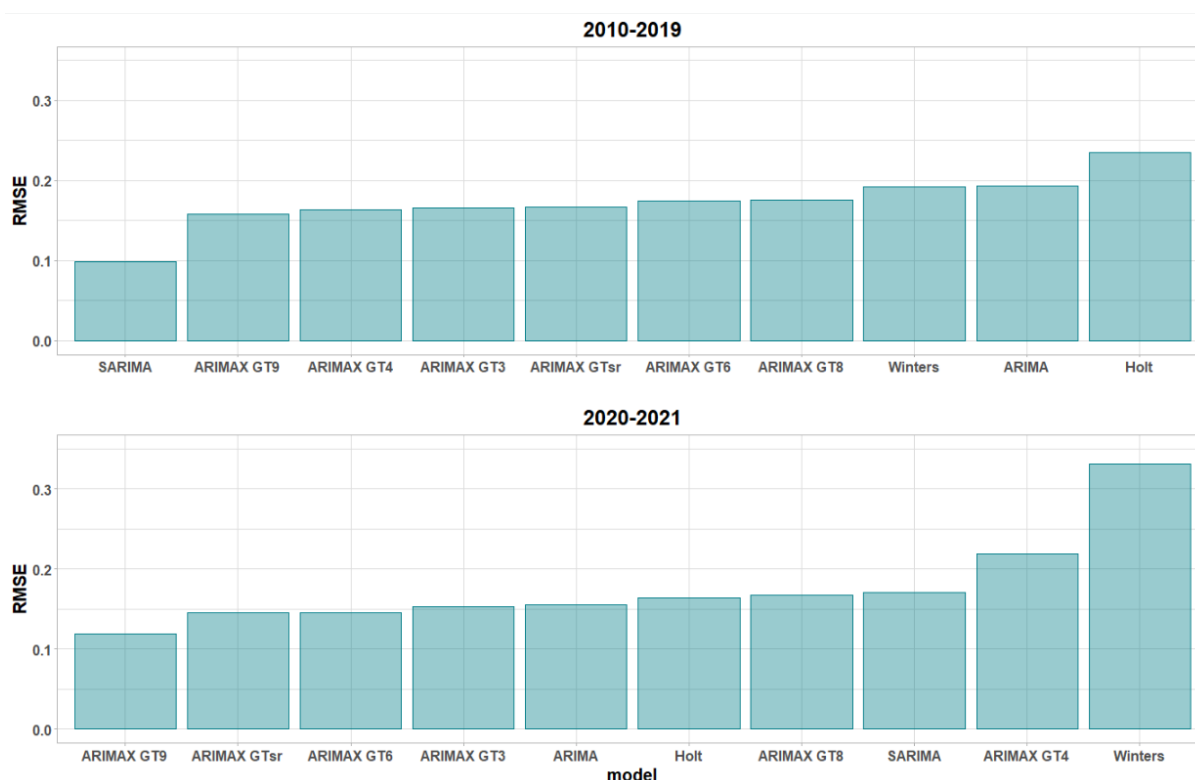


Figure 1. Comparison of RMSE values of the estimated models

Source: author's own work in the R program

The RMSE calculated for the period of 2010–2019 is a measure of how well the observed values of the unemployment rate were replicated by the model. As shown in Figure 1, the SARIMA model's RMSE (0.0984) in that period was much lower than the RMSE observed for the ARIMAX models using the Google Trends data. The situation changes when we compare the RMSE values calculated for the data unused in the process of estimating the model parameters (2020–2021). Those values can be interpreted as a measure of precision of the ex post forecast. For the period of 2020–2021, the lowest RMSE was observed for the ARIMAX model using the popularity of the search topic *Urząd pracy* (employment office). It is important to note that the period for which the forecast precision was evaluated was not chosen randomly. In the years 2020 and 2021, the COVID-19 pandemic caused



significant market turmoil. It is in the conditions of fast, unpredictable changes that the reported in real-time Google Trends data are an especially valuable source of information as shown by the estimated models.

## 5. Nowcasting the number of apartments sold

The second application of Google Trends data implemented in this paper refers to the prediction of the number of apartments sold. This type of data is reported by the Polish Central Statistical Office quarterly. The purpose of the models will be to estimate the number of apartments sold in Poland and a few chosen Voivodeships after two months of that quarter have passed. This means that the Google Trends data for each period will be taken only from the first two months of the quarter.

The form of the estimated models can be written as:

$$M_t = a_0 + a_1 GT_t + a_2 t + B_1 V_{1t} + B_2 V_{2t} + B_3 V_{3t} + r_t, \quad (1)$$

where:

$M_t$  – number of apartments sold in the period  $t$ ,

$GT_t$  – popularity index of search topic ‘apartment’ in the period  $t$ ,

$V_{it}$  – seasonal variable, equal to 1 in the  $i$ -th quarter, -1 in quarter 4 and 0 in the remaining quarters,

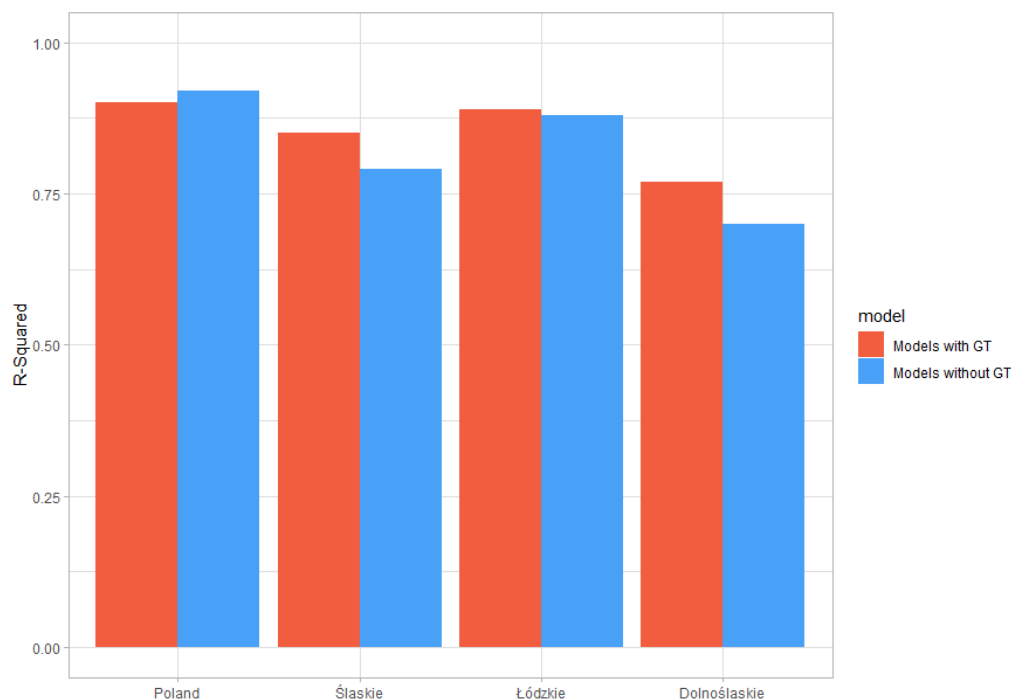
$r_t$  – residual in the period  $t$ .

The value of the parameters estimated using the method of least squares is shown in Table 3. When none of the seasonal variables were significant, those variables were excluded from the model.

**Table 3.** Estimated parameters and  $R^2$  values of the models predicting the number of apartments sold

Region	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$B_1$	$B_2$	$B_3$
Poland	5294.01	182.86	381.03	506.91	2225.13	- 2120.10
Śląskie	795.14	13.93	31.03	-	-	-
Łódzkie	411.26	4.75	38.14	-	-	-
Dolnośląskie	1267.12	17.33	55.68	160.14	128.13	- 291.89

Source: author's own work

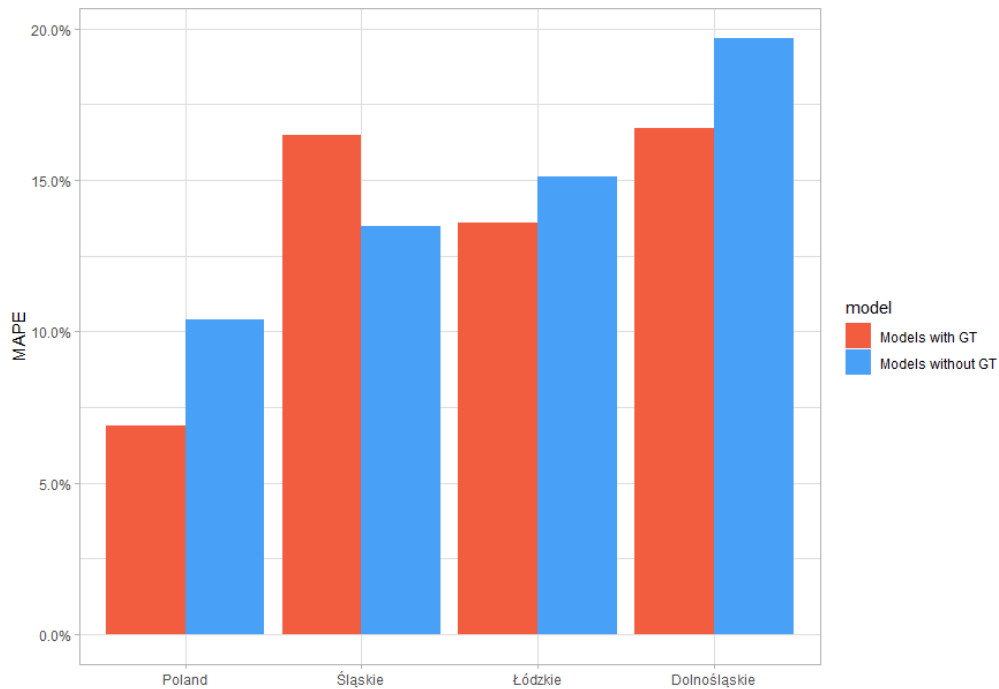


**Figure 2.** Comparison of R-Squared values of estimated models with and without Google Trends data (2010–2020)

Source: author's own work in the R program

As shown in Figure 2, the addition of the Google Trends variable did not significantly improve how well the models explained the variance of the independent variable. However, just like in the case of nowcasting the unemployment rate, the more important measure is the precision of the predictions made for the data that were not used during the process of model parameters estimation.

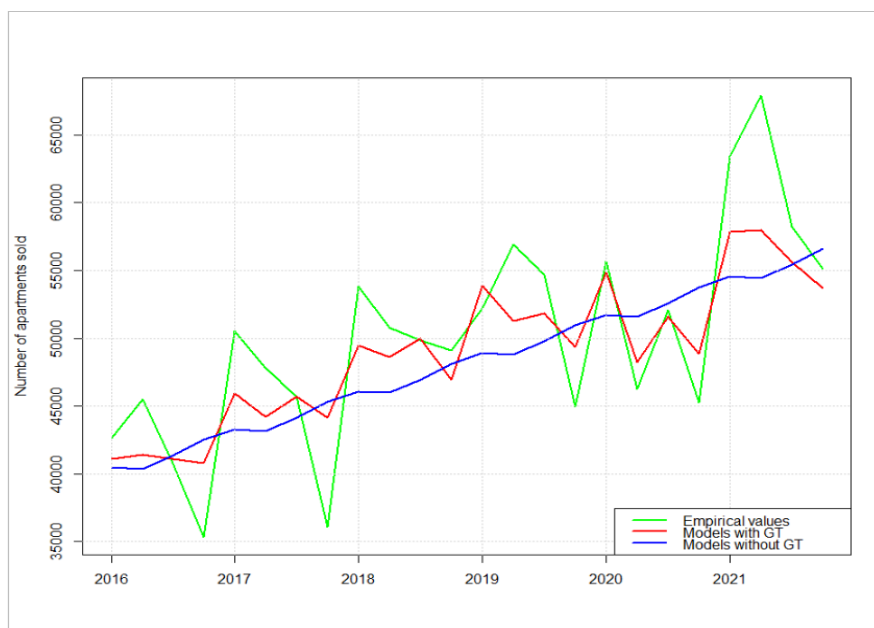
The values of MAPE estimated for 2021 data (which were not used to estimate the model parameters) are presented in Figure 3. As shown in Figure 3, in most cases, better accuracy was achieved by the models incorporating Google Trends data. The difference was especially noticeable for the model predicting the number of apartments sold in Poland.



**Figure 3.** Comparison of MAPE values of estimated models with and without Google Trends data (2021)

Source: author's own work in the R program

A more specific reason for the lower values of MAPE observed in Figure 3 can be seen by comparing the predicted values with the actual number of apartments sold presented in Figure 4.



**Figure 4.** The number of apartments sold in Poland and the predictions of this variable

Source: author's own work in the R program

Figure 4 shows that a rapid increase of the number of apartments sold in Poland was recorded in the year 2021. Although the values predicted by the model that incorporated the Google Trends data failed to match the scale of that increase, the additional information about the search popularity allowed for a much more accurate prediction.

## 6. Conclusions

As shown by the models presented in this paper, incorporating Google Trends data may be especially helpful when the predictions are made in times of high variability and changing conditions. The wide range of uses for search popularity data makes Google Trends a source of data worthy of attention, particularly when faced with limited funding or when a frequent assessment of the situation is needed. It is also important to note that Google Trends may be a source of information on topics on which almost no other data are available. At the same time, the limitations of Google Trends must always be taken into account, as the data relate only to people using Google's search engine. Due to this fact, when researching countries such as China, data regarding other search engines should be utilised instead. When selecting searches whose popularity index can be incorporated into a model, one cannot be guided by the correlation coefficient alone. It is always necessary to establish a cause-and-effect relationship between the object of study and the increase or decrease in popularity of searches regarding a given topic. The selection of initial variables will therefore be a subjective process whose success or failure depends on the researchers' knowledge and assessment of Internet users' behaviours. The successful identification of correct keywords also depends on the nature of the research subject. When forecasting consumption or sales, search queries for purchases that are rare, important and expensive, such as cars or apartments or ones that require substantial research such as planning a trip, are more easily identifiable.

## References

- BañBura M., Giannone D., Reichlin L. (2012), *Nowcasting*, [in:] M.P. Clements, D.F. Hendry (eds.), *The Oxford Handbook of Economic Forecasting*. *Oxford Handbooks Online*, Oxford University Press, Oxford, pp. 193–224.
- Brodeur A., Clark A.E., Fleche S., Powdthavee N. (2021), *COVID-19, lockdowns and well-being: Evidence from Google Trends*, "Journal of Public Economics", vol. 193, 104346.
- Butler D. (2013), *When Google got flu wrong: US outbreak foxes a leading web-based method for tracking seasonal flu*, "Nature", vol. 494, pp. 155–157.
- Carrière-Swallow Y., Labbé F. (2013), *Nowcasting with Google Trends in an emerging market*, "Journal of Forecasting", vol. 32, pp. 289–298.
- Ettredge M., Gerdes J., Karuga G. (2005), *Using web-based search data to predict macroeconomic statistics*, "Communications of the ACM", vol. 48, pp. 87–92.
- Ginsberg J., Mohebbi M.H., Patel R.S., Brammer L., Smolinski M.S., Brilliant L. (2009), *Detecting influenza epidemics using search engine query data*, "Nature", vol. 457, pp. 1012–1014.



- Google\_Trends\_Data (2023), *FAQ about Google Trends data*, <https://support.google.com/trends/answer/4365533?hl=en> [accessed: 28.11.2023].
- Hu H., Tang L., Zhang S., Wang H. (2018), *Predicting the direction of stock markets using optimized neural networks with Google Trends*, "Neurocomputing", vol. 285, pp. 188–195.
- Hyndman R.J., Khandakar Y. (2008), *Automatic time series forecasting: the forecast package for R*, "Journal of Statistical Software", vol. 27, pp. 1–22.
- Hyndman R.J., Athanasopoulos G., Bergmeir C., Caceres G., Chhay L., O'Hara-Wild M., Petropoulos F., Razbash S., Wang E., Yasmeeen F. (2024), *forecast: Forecasting functions for time series and linear models. R package version 8.22.0*, <https://pkg.robjhyndman.com/forecast/> [accessed: 4.03.2024].
- Li X., Pan B., Law R., Huang X. (2017), *Forecasting tourism demand with composite search index*, "Tourism Management", vol. 59, pp. 57–66.
- Mellon J. (2014), *Internet search data and issue salience: The properties of Google Trends as a measure of issue salience*, "Journal of Elections, Public Opinion & Parties", vol. 24(1), pp. 45–72.
- Saegner T., Austys D. (2022), *Forecasting and surveillance of COVID-19 spread using Google trends: literature review*, "International Journal of Environmental Research and Public Health", vol. 19(19), 12394.
- Vosen S., Schmidt T. (2011), *Forecasting private consumption: survey-based indicators vs. Google trends*, "Journal of Forecasting", vol. 30(6), pp. 565–578.
- Yu L., Zhao Y., Tang L., Yang Z. (2019), *Online big data-driven oil consumption forecasting with Google trends*, "International Journal of Forecasting", vol. 35(1), pp. 213–223.
- Zhang W., Wang P. (2020), *Investor attention and the pricing of cryptocurrency market*, "Evolutionary and Institutional Economics Review", vol. 17, pp. 445–468.

## Zastosowanie Google Trends jako źródła danych w modelach statystycznych

**Streszczenie:** Wraz z postępem technologicznym rośnie liczba potencjalnych źródeł danych, które mogą stanowić alternatywę dla tradycyjnych badań ankietowych. Przykładem tego mogą być dane o popularności wyszukiwań, udostępniane w czasie rzeczywistym za pośrednictwem Google Trends. Dane tego typu pozwalają na badanie zachowań, postaw w społeczeństwie i opinii publicznej czy prognozowanie zjawisk ekonomicznych.

Zaletą wykorzystania danych o popularności wyszukiwań jest natychmiastowy czas i niski koszt ich pozyskania. Nie bez znaczenia jest też fakt, że Google Trends pozwala na bezpośrednie badanie zachowań użytkowników internetu, a nie jedynie ich deklaracji jak w przypadku ankiety. Może to mieć znaczenie, jeżeli ankietowani uważają którąś z odpowiedzi za bardziej moralnie słuszną. Korzystanie z Google Trends wymaga jednak trafnego dobrania uwzględnianych w badaniu wyszukiwań oraz świadomości ograniczenia próby badawczej do użytkowników wyszukiwarki Google. W ramach artykułu zaprezentowano wady i zalety Google Trends oraz zweryfikowano przydatność tego źródła danych, w szczególności w okresach zwiększonej zmienności na rynkach.

**Słowa kluczowe:** Google Trends, analizy statystyczne, prognozowanie

 <p><b>OPEN ACCESS</b></p>	<p>© by the author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Lodz, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>)</p> <p>Received: 2024-03-04; revised: 2024-06-25. Accepted: 2024-10-01</p>
 <p><b>C O P E</b> Member since 2018 JM13703</p>	<p>This journal adheres to the COPE's Core Practices <a href="https://publicationethics.org/core-practices">https://publicationethics.org/core-practices</a></p>



REDAKTOR INICJUJĄCY / INITIATING EDITOR  
*Katarzyna Smyczek*

SKŁAD I ŁAMANIE / TYPESETTING  
*Mateusz Poradecki*

KOREKTA TECHNICZNA / TECHNICAL CORRECTION  
*Elżbieta Rzymkowska*

Published by Lodz University Press

First Edition. W.11547.24.0.C

Printing sheets 10.75

Lodz University Press  
90-237 Łódź, ul. Jana Matejki 34A  
[www.wydawnictwo.uni.lodz.pl](http://www.wydawnictwo.uni.lodz.pl)  
e-mail: [ksiegarnia@uni.lodz.pl](mailto:ksiegarnia@uni.lodz.pl)  
tel. +48 42 635 55 77