

# Czy kompetencje cyfrowe pomagają zachować pracę w okresie pandemii COVID-19?!

Were digital competences necessary to remain employed in the period of COVID-19 pandemic?

**Key words:** digital skills, key competences, employment, probit model.

**Abstract:** In the era of the technological and communication revolution, digital competences are considered to be the key resources of employees that determine their work efficiency. It seems that the importance of these competences was even greater during the COVID-19 pandemic, because due to restrictions it was possible to continue working only remotely. Based on the data from the population survey carried out as part of the Human Capital Balance (BKL) in 2017–2020, we estimated the probit model of outflows from employment to check whether having digital competences was conducive to maintaining work before and during the pandemic. The results show a link between basic digital skills and the likelihood of continuing to work, which was slightly stronger during the COVID-19 pandemic.

**Słowa kluczowe:** umiejętności cyfrowe, umiejętności kluczowe, zatrudnienie, model probitowy.

**Streszczenie:** W dobie rewolucji technologicznej i komunikacyjnej kompetencje cyfrowe uważane są za jeden z kluczowych zasobów pracowników, który decyduje o ich wydajności pracy. Wydaje się, że znaczenie tych kompetencji mogło być jeszcze większe w okresie pandemii COVID-19, gdyż w związku z restrykcjami w wielu przypadkach kontynuowanie pracy było możliwe jedynie w formie zdalnej. Na podstawie danych z badania ludności realizowanego w ramach Bilansu Kapitału Ludzkiego (BKL) w latach 2017–2020 oszacowaliśmy model probitowy odpływów z zatrudnienia, aby sprawdzić, czy posiadanie kompetencji cyfrowych sprzyjało utrzymaniu pracy przed pandemią oraz w jej trakcie. Wyniki wskazują na dodatni związek pomiędzy podstawowymi umiejętnościami cyfrowymi a prawdopodobieństwem kontynuowania pracy, który był nieco silniejszy w okresie pandemii COVID-19.

<sup>1</sup> Artykuł powstał w ramach projektu pozakonkursowego MNiSW „Szkoła Orłów”, na podstawie umowy podpisanej pomiędzy MNiSW a UW, umowa nr MNiSW/2020/142/DIR/KH podpisana w dn. 26 maja 2020 r. Projekt dofinansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020.

## Wprowadzenie

W dobie rewolucji cyfrowej, przejawiającej się z gwałtownym rozwojem technologii informacyjnych i komunikacyjnych (TIK), naturalne jest, że za jedną z kluczowych kompetencji XXI wieku uważa się kompetencje cyfrowe. Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Radę Europy (2018), kompetencje cyfrowe „obejmują pewne, krytyczne i odpowiedzialne korzystanie z technologii cyfrowych i interesowanie się nimi do celów uczenia się, pracy i udziału w społeczeństwie. Obejmują one umiejętność korzystania z informacji i danych, komunikowanie się i współpracę, umiejętność korzystania z mediów, tworzenie treści cyfrowych (w tym programowanie), bezpieczeństwo, kwestie dotyczące własności intelektualnej, rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie”<sup>2</sup>. Kluczowe znaczenie kompetencji cyfrowych wynika z tego, że warunkują one zdobywanie przez jednostkę wiedzy i umiejętności w niezbędnych do funkcjonowania w różnych obszarach życia, w tym również w pracy zawodowej.

Z teoretycznego punktu widzenia kompetencje cyfrowe stanowią składnik kapitału ludzkiego jednostki, więc zgodnie z teorią kapitału ludzkiego zdobycie i doskonalenie ich powinno doprowadzić do wzrostu wydajności pracy i w efekcie również do większego prawdopodobieństwa zatrudnienia oraz wyższych zarobków (Becker, 1964). Potwierdzają to wyniki badań empirycznych. Dowodzą one, iż wysoki poziom umiejętności cyfrowych sprzyja byciu zaproszonym na rozmowę rekrutacyjną (Blanco i in., 2010), a doskonalenie tych umiejętności zwiększa prawdopodobieństwo znalezienia pracy (Pichler i in., 2021). Ponadto w odniesieniu do osób pracujących wykazano, że korzystanie z komputera w celach zawodowych oraz posiadanie umiejętności cyfrowych zmniejsza ryzyko utraty pracy w perspektywie od 2 do 4 lat (Biagi i in., 2012; Peng, 2017).

Do tej pory nie prowadzono tego typu badań dla Polski, ale zarówno przesłanki teoretyczne, jak i wyniki badań dla innych krajów pozwalają przypuszczać, że kompetencje cyfrowe sprzyjają wykonywaniu pracy również w Polsce. Oczekiwanie to wydaje się tym bardziej uzasadnione, że kompetencje cyfrowe Polaków są na wyjątkowo niskim poziomie. Świadczą o tym wyniki Międzynarodowego Badania Kompetencji Osób Dorosłych (PIAAC) realizowanego przez OECD w 2012 roku, w ramach którego przeprowadzono praktyczny test umiejętności wykorzystywania technologii informacyjnych i komunikacyjnych (TIK), oceniając je w skali czterostopniowej<sup>3</sup>. Udział osób, które osiągnęły najwyższe dwa poziomy umiejętności

<sup>2</sup> Na potrzeby inicjatywy edukacyjnych podejmowanych w krajach członkowskich UE kompetencje cyfrowe zostały skatalogowane i opisane w Europejskich Ramach Kompetencji Cyfrowych (DigComp 2.2), gdzie wyróżniono 20 kompetencji w obrębie pięciu obszarów: 1) przetwarzania informacji i danych, 2) komunikacji i współpracy, 3) tworzenia treści cyfrowych, 4) bezpieczeństwa oraz 5) rozwiązywania problemów (Vuorikari i in., 2022).

<sup>3</sup> Kompetencje wykorzystania TIK zdefiniowano w badaniu PIAAC jako: umiejętności wykorzystania komputera oraz Internetu do pozyskiwania i analizy informacji, porozumiewania się z innymi oraz wykonywania praktycznych zadań w kontekście prywatnym, zawodowym i społecznym.

wykorzystywania TIK, jest w Polsce najniższy (19,2%) spośród wszystkich 19 krajów OECD biorących udział w badaniu i jednocześnie był ponad dwukrotnie niższy w porównaniu do krajów uzyskujących najlepsze wyniki w tej dziedzinie (ponad 40%), tj. Szwecji, Holandii, Norwegii i Finlandii. Jednocześnie w Polsce wyjątkowo wysoki jest odsetek osób, które zadeklarowały brak doświadczenia pracy na komputerze lub nie zaliczyły testu z podstaw obsługi komputera, mimo zadeklarowanej znajomości obsługi komputera (26%) (Burski i in., 2017). Wyniki te dowodzą stosunkowo niskiej podaży kompetencji cyfrowych na polskim rynku pracy, więc tym bardziej można się spodziewać, iż osoby wyposażone w te kompetencje będą chętnie zatrudniane przez pracodawców, a ryzyko utraty przez nie pracy będzie znikome.

Niniejsza analiza wydaje się szczególnie interesująca w kontekście pandemii COVID-19, gdyż wprowadzane wraz z nią ograniczenia dotyczące wykonywania pracy w formie stacjonarnej – najpierw w marcu, a potem również w listopadzie 2020 roku – sprawiły, że w wielu przypadkach kontynuowanie pracy było możliwe jedynie w formie zdalnej. Można więc oczekiwać, że w 2020 roku znaczenie kompetencji cyfrowych dla utrzymania zatrudnienia było dużo większe niż we wcześniejszych latach.

Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja wpływu kompetencji cyfrowych posiadanych przez osoby pracujące w Polsce na prawdopodobieństwo kontynuowania przez nie pracy w okresie kolejnych trzech lat. Analiza jest oparta na jednostkowych danych panelowych z badania ludności realizowanego w ramach Bilansu Kapitału Ludzkiego (BKL) w latach 2017–2020. Badanie przeprowadzono przy użyciu modelu probitowego oszacowanego metodą największej wiarygodności (ML) na próbie liczącej ok. 1100 osób.

W dalszej części artykułu przedstawiono szczegóły dotyczące analizy efektów zatrudnieniowych posiadania kompetencji cyfrowych w Polsce, a następnie w podsumowaniu zaprezentowano najważniejsze wnioski.

## **Analiza wpływu umiejętności cyfrowych na prawdopodobieństwo wykonywania pracy w Polsce**

### **Dane**

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane jednostkowe pochodzące z badania ludności realizowanego w ramach Bilansu Kapitału Ludzkiego (BKL) w latach 2017–2020. Badanie to jest prowadzone na losowej próbie ludności w wieku 18–69 lat, która jest reprezentatywna dla ogółu mieszkańców Polski. Począwszy od 2017 roku jest ono realizowane w formie panelu na próbie liczącej 1500 osób, tj. z respondentami objętymi badaniem w 2017 roku prowadzone są kolejne wywiady co 12 miesięcy, docelowo aż do 2023 roku (Antosz, 2018). W chwili realizacji niniejszego badania dostępne są dane do 2020 roku, więc dysponujemy czterema corocznymi obserwacjami każdego respondenta.

Dane dostarczają szczegółowych informacji na temat sytuacji zawodowej respondenta, jego wykształcenia, umiejętności oraz cech społeczno-demograficznych. Jeśli chodzi o umiejętności cyfrowe, to nie są one w BKL testowane, tak jak na przykład w badaniu PIAAC (zob. Burski i in., 2013), tylko ich poziom jest deklarowany przez respondenta. Samoocena jest oczywiście gorszą metodą pomiaru umiejętności niż test, ale taką metodę zastosowano w BKL jako kompromis pomiędzy ilością zbieranych od respondenta informacji a kosztami ich pozyskania.

W kwestionariuszu BKL znajduje się kilka pytań, które mogą posłużyć do oceny kompetencji cyfrowych respondenta. Na potrzeby niniejszej analizy wykorzystano odpowiedzi respondentów na trzy pytania, które były zadawane w identycznej formie w latach 2017–2020. W pierwszych dwóch respondent był proszony o ocenę w skali od 1 (niskie) do 5 (bardzo wysokie) swoich umiejętności: (a) posługiwania się komputerem, tabletem, smartfonem, oraz (b) obsługi specjalistycznych programów komputerowych. Trzecie pytanie dotyczy częstotliwości samodzielnego korzystania z Internetu lub poczty elektronicznej, którą również należało określić w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza „nie korzystam z Internetu”, zaś 5 to „codziennie”.

Ponadto w 2017 roku jednorazowo włączono do kwestionariusza BKL test wiedzy dotyczący tematyki komputerowej. Był to test jednokrotnego wyboru składający się z następujących pięciu pytań, do których były podane kafeterie zawierające po pięć możliwych odpowiedzi: (1) W którym programie można najłatwiej dokonywać obliczeń? (2) Które z rozszerzeń oznacza plik graficzny? (3) Co to jest firewall? (4) Która z wymienionych nazw jest nazwą systemu operacyjnego? (5) Która z wymienionych nazw NIE jest nazwą języka programowania? Wynik, jaki można było uzyskać z testu, mieścił się w przedziale od 0 do 5 poprawnych odpowiedzi. Należy jednak zauważyć, że uzyskany wyniki może stanowić miarę wiedzy informatycznej, lecz ta nie koniecznie musi się przekładać na posiadane umiejętności cyfrowe. Poza tym test ten nie był przeprowadzany w latach 2018–2020, więc nie można uwzględnić w analizie ewentualnych zmian wiedzy informatycznej respondentów.

Ważnym problemem, z którym należy się zmierzyć analizując efekty kształcenia, jest potencjalnie endogeniczny charakter zdobytych umiejętności. W przypadku niniejszego badania można więc podejrzewać, że posiadane przez respondenta umiejętności cyfrowe są skorelowane z jego zdolnościami oraz umiejętnościami kognytywnymi, które to same w sobie (niezależnie od umiejętności cyfrowych) mogą zwiększać szanse respondenta na posiadanie pracy. Jeśli więc w modelu nie uwzględniono by jakiejś miary umiejętności ogólnych, to oszacowany efekt umiejętności cyfrowych mógłby nie być miarodajny. W tym kontekście ważne jest, że w badaniu BKL respondenci są też proszeni o ocenę swoich umiejętności kognytywnych, w tym: (i) biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie (poprawność językowa, bogate słownictwo, łatwość wystawiania się), oraz (ii) umie-

jętności analizowania informacji i wyciągnięcia wniosków. Były one oceniane w skali od 1 (niskie) do 5 (bardzo wysokie).

## Metoda

Próba badawcza wykorzystana do analiz obejmowała respondentów BKL, którzy mieli pracę w 2017 roku oraz uczestniczyli w badaniu BKL w 2018, 2019 lub 2020 roku (niezależnie od tego czy w trakcie kolejnych wywiadów po 2017 roku wciąż mieli pracę, czy też pracy już nie mieli, tj. byli bezrobotni lub bierni zawodowo)<sup>4</sup>.

Wpływ kompetencji cyfrowych na prawdopodobieństwo utrzymania pracy przez respondenta w okresach 2017–2018, 2017–2019 oraz 2017–2020 oszacowano przy użyciu modelu probitowego wyrażonego następującym równaniem:

$$\Pr(Y_i = 1 | KC_i, X_i) = \frac{\exp(KC_i \beta_1 + \Delta KC_i \beta_2 + X_i \beta_3)}{1 + \exp(KC_i \beta_1 + \Delta KC_i \beta_2 + X_i \beta_3)} = F(KC_i \beta_1 + \Delta KC_i \beta_2 + X_i \beta_3) \quad (1)$$

w którym:  $Y_i$  to zmienna zależna obrazująca zmianę stanu osoby  $i$  na rynku pracy, przyjmująca wartość 1 w przypadku utrzymania pracy w okresie od roku 2017 do roku  $t$ , dla  $t=2018, 2019$  i  $2020$ , oraz 0 w przypadku utraty pracy, tj. bycia bezrobotnym lub biernym zawodowo w roku  $t$ <sup>5</sup>,  $KC_i$  oraz  $\Delta KC_i$  to kluczowe zmienne niezależne, obrazujące, odpowiednio, kompetencje cyfrowe w 2017 roku oraz ich zmianę od roku 2017 do roku  $t$ , zaś  $X_i$  to wektor zmiennych kontrolnych, obejmujący wybrane cechy respondentów w 2017 roku.

Kompetencje cyfrowe są mierzone w poszczególnych specyfikacjach modelu przy użyciu czterech zmiennych: (i) wyniku testu wiedzy dotyczącego tematyki komputerowej, (ii) wyniku samooceny umiejętności posługiwania się komputerem, tabletem, smartfonem, (iii) wyniku samooceny umiejętności obsługi specjalistycznych programów komputerowych, (iv) wyniku samooceny częstotliwości samodzielnego korzystania z Internetu lub poczty elektronicznej.

Do wektora zmiennych kontrolnych ( $X_i$ ) włączono: płeć, ogólny staż pracy (i kwadrat tej zmiennej), poziom wykształcenia oraz miarę umiejętności kognitywnych, za którą przyjęto wynik samooceny umiejętności komunikacyjnych, tj. biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie.

Powyższy model oszacowano metodą największej wiarygodności (ML), co pozwoliło na uzyskanie estymatorów  $\beta_1$  i  $\beta_2$  obrazujących wpływ umiejętności cyfrowych na prawdopodobieństwo utrzymania pracy przez osoby pracujące w 2017 roku. W celu interpretacji ilościowej uzyskanych wyników przedstawiono je w postaci tzw. efektów krańcowych, obrazujących zmianę prawdopodobieństwa utrzymania pracy

<sup>4</sup> Stan na rynku pracy został określony zgodnie z definicją stosowaną przez GUS w Badaniu Aktywności Ekonomicznej Ludności (zob. GUS, 2022).

<sup>5</sup> Ścisłe rzecz biorąc, za „utrzymanie pracy” uważa się również sytuację, w której respondent po 2017 roku chwilowo przestał pracować lub zmienił pracę, ale w trakcie wywiadu na zakończenie analizowanego okresu (tj. w 2018, 2019 lub 2020 roku) znowu pracował.

(wyrażoną w punktach procentowych) związaną ze zmianą wartości danej zmiennej niezależnej o jednostkę, w sytuacji gdy wartości pozostałych zmiennych niezależnych pozostają na niezmiennym poziomie<sup>6</sup>.

## Wyniki

Wyniki oszacowania modelu, oddzielnie dla każdej zmiennej obrazującej kompetencje cyfrowe, zostały przedstawione w Tabelach 1–4. Efekty posiadania kompetencji cyfrowych zaprezentowano dla trzech perspektyw czasowych – jednorocznej (2017–2018), dwuletniej (2017–2019) oraz trzyletniej (2017–2020) – zaś dla każdej z nich pokazano wyniki oszacowania modeli wykorzystujących różne zestawy zmiennych kontrolnych.

### Wiedza dotycząca tematyki komputerowej

Pierwszą analizowaną formą kompetencji cyfrowych jest poziom wiedzy dotyczącej tematyki komputerowej. Był on oceniany w oparciu o test wiedzy składający się z pięciu pytań, a więc wynik testu mieścił się w przedziale od 0 do 5 poprawnych odpowiedzi<sup>7</sup>. Wyniki przedstawione w Tabeli 1 wskazują, że jeśli wynik testu jest jedyną zmienną wyjaśniającą w modelu, to nie jest on skorelowany z prawdopodobieństwem utrzymania pracy w perspektywie rocznej i dwuletniej (specyfikacje 1A i 2A), a jedynie wykazuje dodatnią korelację w perspektywie trzyletniej (specyfikacja 3A)<sup>8</sup>. Ten ostatni wynik świadczy, że wzrost liczby punktów uzyskanych z testu o jeden wiąże się z wyższym prawdopodobieństwem kontynuowania pracy w latach 2017–2020 o 1,4 pkt. proc., podczas gdy średnie prawdopodobieństwo utrzymania pracy w tym okresie w próbie badawczej wynosiło 89,2%. Należy jednak podkreślić, że współczynnik oszacowany w specyfikacji 1A to zwykła korelacja, a tym samym przedstawiony wynik może być obciążony ze względu na selekcję osób zdolnych do kształcenia, w wyniku której mogą one mieć zarówno wyższy wynik testu, jak i większe szanse kontynuowania pracy. Aby zredukować potencjalne obciążenie selekcyjne, włączono do modelu zmienne kontrolne, obejmujące w specyfikacjach 1B, 2B i 3B: płeć, staż pracy i poziom wykształcenia, zaś w specyfikacjach 1C, 2C i 3C – również umiejętności kognitywne, reprezentowane przez deklarowaną przez respondentów umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie. Po włączeniu tych zmiennych do modelu oszacowane współczynniki okazały się nieistotne dla wszystkich trzech perspektyw czasowych analizy.

Wynika z tego, że podstawowa wiedza komputerowa nie sprzyja kontynuowaniu pracy ani w krótkim, ani też w dłuższym okresie. Wniosek ten nie jest zaskakujący, bo za posiadaną wiedzę teoretyczną nie muszą stać praktyczne umiejętności,

<sup>6</sup> Do wykonania obliczeń wykorzystano program Stata/SE 17.0.

<sup>7</sup> Udział w teście był dobrowolny i ostatecznie wzięło w nim udział 66,7% respondentów. Poniższe wyniki odnoszą się więc tylko do osób, które zdecydowały się na rozwiązanie testu.

<sup>8</sup> Ścisłe rzecz biorąc w perspektywie rocznej i dwuletniej występują dodatnie korelacje – wynoszące, odpowiednio, 0,8% i 0,6% – ale nie są one statystycznie istotne.

podczas gdy przede wszystkim te ostatnie mogą decydować o wydajności pracy. Kolejne analizowane miary kompetencji cyfrowych będą więc dotyczyły już posiadanych umiejętności, a nie wiedzy.

**Tabela 1. Wpływ wiedzy dotyczącej tematyki komputerowej na prawdopodobieństwo utrzymania zatrudnienia (efekty krańcowe)**

| Specyfikacja modelu                                | 2017–2018        |                   |                   | 2017–2019        |                   |                   | 2017–2020          |                   |                   |
|--|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|  | (1A)             | (1B)              | (1C)              | (2A)             | (2B)              | (2C)              | (3A)               | (3B)              | (3C)              |
| Wiedza dotycząca tematyki komputerowej w 2017 roku | 0,008<br>(0,006) | -0,001<br>(0,007) | -0,002<br>(0,007) | 0,006<br>(0,006) | -0,009<br>(0,007) | -0,008<br>(0,007) | 0,014**<br>(0,006) | -0,008<br>(0,008) | -0,007<br>(0,008) |
| Płeć   |                  |                   |                   |                  |                   |                   |                    |                   |                   |
| Ogólny staż pracy                                  |                  |                   |                   |                  |                   |                   |                    |                   |                   |
| Kwadrat ogólnego stażu pracy                       | –                | tak               | tak               | –                | tak               | tak               | –                  | tak               | tak               |
| Poziom wykształcenia                               |                  |                   |                   |                  |                   |                   |                    |                   |                   |
| Umiejętności kognitywne                            | –                | –                 | tak               | –                | –                 | tak               | –                  | –                 | tak               |
| Liczba obserwacji                                  | 716              | 712               | 712               | 715              | 713               | 713               | 768                | 768               | 768               |
| Pseudo R2  | 0,010            | 0,061             | 0,064             | 0,002            | 0,097             | 0,104             | 0,006              | 0,094             | 0,098             |

Uwagi: \*\*/\*\*/ oznaczają odpowiednio 1%, 5% i 10% poziom istotności; w nawiasach podano błędy standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Badania Kapitału Ludzkiego (BKL) dotyczących ludności, 2017–2020.

### Umiejętność obsługi sprzętu komputerowego

Wyniki przedstawione w Tabeli 2 wskazują, że zarówno wysoki poziom, jak i przyrost deklarowanych przez respondenta umiejętności obsługi komputera, tableta i smartfonu sprzyjają kontynuowaniu pracy zawodowej w perspektywie dwu- i trzy-letniej. Warto zauważyć, że w specyfikacjach niezawierających zmiennych kontrolnych (2A i 3A) wartości oszacowanych współczynników są wyższe niż w przypadku uwzględnienia pełnego zestawu zmiennych (2C i 3C). Jest to zgodne z oczekiwaniami, gdyż włączając do modelu zmienne kontrolujące zdolności respondenta oraz jego inne umiejętności (niecyfrowe), redukujemy obciążenie selekcyjne szacowanych współczynników, a więc ich wartości są bliższe tym „prawdziwym”. Biorąc pod uwagę, że respondenci oceniali swoje umiejętności w skali od 1 do 5, możemy powiedzieć, że osoby oceniające swoją umiejętność obsługi urządzeń cyfrowych o jeden poziom wyżej mają wyższe prawdopodobieństwo utrzymania pracy o 2 pkt. proc. w perspektywie dwuletniej oraz o 2,9 pkt. proc. w ciągu trzech lat (specyfikacje 2C i 3C). Ponadto respondent, który zwiększyłby swoje umiejętności o jeden

poziom – na przykład ze średniego (ocena=3) do wysokiego (ocena = 4) – mógłby liczyć na wzrost prawdopodobieństwa kontynuacji pracy o 2,1 pkt. proc. w okresie 2-letnim oraz aż o 4,4 pkt. proc. w okresie 3-letnim.

Pewnym zaskoczeniem są wyniki dotyczące efektów jednorocznych. W modelu z pełnym zestawem zmiennych kontrolnych (1C) poziom umiejętności obsługi komputera skorelowany jest ujemnie (!) z prawdopodobieństwem utrzymania pracy w ciągu kolejnego roku. Ale przyrost tych umiejętności – już zgodnie z oczekiwaniami – sprzyja kontynuowaniu pracy. Ten pierwszy wynik, choć na pierwszy rzut oka zaskakujący, może świadczyć o wysokiej krótkookresowej mobilności na rynku pracy osób o wysokim poziomie umiejętności cyfrowych, co może wynikać z wysokiego popytu na pracę osób o takich kwalifikacjach. Weryfikacja tej hipotezy wymagałaby jednak dalszych, bardziej pogłębionych analiz.

**Tabela 2. Wpływ umiejętności obsługi sprzętu komputerowego na prawdopodobieństwo utrzymania zatrudnienia (efekty krańcowe)**

| Specyfikacja modelu   | 2017–2018 |         |          | 2017–2019 |         |         | 2017–2020 |          |          |
|---|-----------|---------|----------|-----------|---------|---------|-----------|----------|----------|
|   | (1A)      | (1B)    | (1C)     | (2A)      | (2B)    | (2C)    | (3A)      | (3B)     | (3C)     |
| Poziom umiejętności obsługi sprzętu komp. w 2017 roku       | 0,001     | -0,012  | -0,016** | 0,034***  | 0,018*  | 0,020*  | 0,053***  | 0,031*** | 0,029*** |
|   | (0,007)   | (0,008) | (0,008)  | (0,008)   | (0,011) | (0,011) | (0,008)   | (0,011)  | (0,011)  |
| Zmiana umiejętności obsługi sprzętu komp. w badanym okresie | 0,031**   | 0,029** | 0,029**  | 0,025**   | 0,020*  | 0,021*  | 0,056***  | 0,044*** | 0,044*** |
|   | (0,013)   | (0,012) | (0,012)  | (0,012)   | (0,012) | (0,012) | (0,012)   | (0,012)  | (0,012)  |
| Płeć  |           |         |          |           |         |         |           |          |          |
| Ogólny staż pracy   |           |         |          |           |         |         |           |          |          |
| Kwadrat ogólnego stażu pracy                                | -         | tak     | tak      | -         | tak     | tak     | -         | tak      | tak      |
| Poziom wykształcenia  |           |         |          |           |         |         |           |          |          |
| Umiejętności kognitywne                                     | -         | -       | tak      | -         | -       | tak     | -         | -        | tak      |
| Liczba obserwacji   | 1074      | 1066    | 1066     | 1092      | 1086    | 1086    | 1140      | 1136     | 1136     |
| Pseudo R2   | 0,010     | 0,086   | 0,096    | 0,023     | 0,101   | 0,112   | 0,051     | 0,134    | 0,146    |

Uwagi: \*\*\*/\*\* oznaczają odpowiednio 1%, 5% i 10% poziom istotności; w nawiasach podano błędy standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Badania Kapitału Ludzkiego (BKL) dotyczących ludności, 2017–2020.



## Umiejętność obsługi programów

Kolejnym elementem kompetencji cyfrowych, podlegającym samoocenie respondentów, są umiejętności obsługi specjalistycznych programów komputerowych. Można oczekiwać, że ta miara w pewnym stopniu pokrywa się z deklarowaną wcześniej przez respondentów umiejętnością obsługi komputera, choć zapewne nie obejmuje ona obsługi podstawowych programów – takich jak edytor tekstu czy arkusz kalkulacyjny – a jedynie bardziej zaawansowane programy wykorzystywane w celach zawodowych. Porównanie rozkładów odpowiedzi na dwa powyższe pytania zdaje się potwierdzać to przypuszczenie – podczas gdy 9,5% respondentów przyznaje, iż nie potrafi obsługiwać komputera, aż 28%, czyli dużo więcej, nie potrafi obsługiwać programów specjalistycznych, ale jednocześnie zmienne te są silnie skorelowane (współczynnik korelacji Pearsona = 75%).

Wziąwszy powyższe pod uwagę, nie jest zaskoczeniem, że wyniki dotyczące obsługi specjalistycznych programów komputerowych – przedstawione w Tabeli 3 – są dość podobne do tych dotyczących obsługi komputera (por. Tabela 2). To co jest podobne, to wynik, iż przyrost tych umiejętności zwiększa szanse kontynuowania pracy we wszystkich analizowanych perspektywach czasowych (specyfikacje 1C, 2C i 3C). Przy czym należy dodać, że związek ten w przypadku umiejętności obsługi

**Tabela 3. Wpływ umiejętności obsługi programów komputerowych na prawdopodobieństwo utrzymania zatrudnienia (efekty krańcowe)**

| Specyfikacja modelu   | 2017–2018           |                     |                     | 2017–2019           |                     |                     | 2017–2020           |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|   | (1A)                | (1B)                | (1C)                | (2A)                | (2B)                | (2C)                | (3A)                | (3B)                | (3C)                |
| Poziom umiejętności obsługi programów komp. w 2017 roku       | 0,001<br>(0,007)    | -0,012<br>(0,007)   | -0,014*<br>(0,008)  | 0,038***<br>(0,008) | 0,021**<br>(0,010)  | 0,020**<br>(0,010)  | 0,043***<br>(0,008) | 0,012<br>(0,010)    | 0,009<br>(0,010)    |
| Zmiana umiejętności obsługi programów komp. w badanym okresie | 0,039***<br>(0,014) | 0,037***<br>(0,012) | 0,036***<br>(0,012) | 0,040***<br>(0,011) | 0,035***<br>(0,011) | 0,035***<br>(0,011) | 0,041***<br>(0,011) | 0,030***<br>(0,011) | 0,029***<br>(0,011) |
| Płeć  |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Ogólny staż pracy   |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Kwadrat ogólnego stażu pracy                                  | -                   | tak                 | tak                 | -                   | tak                 | tak                 | -                   | tak                 | tak                 |
| Poziom wykształcenia  |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Umiejętności kognitywne                                       | -                   | -                   | tak                 | -                   | -                   | tak                 | -                   | -                   | tak                 |
| Liczba obserwacji   | 1072                | 1064                | 1064                | 1091                | 1085                | 1085                | 1139                | 1135                | 1135                |
| Pseudo R2   | 0,017               | 0,088               | 0,097               | 0,031               | 0,110               | 0,120               | 0,033               | 0,124               | 0,136               |

Uwagi: \*\*\*/\*\*/’ oznaczają odpowiednio 1%, 5% i 10% poziom istotności; w nawiasach podano błędy standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Badania Kapitału Ludzkiego (BKL) dotyczących ludności, 2017–2020.

programów specjalistycznych jest bardziej istotny statystycznie. Z drugiej zaś strony, poziom umiejętności obsługi programów specjalistycznych nie jest związany z prawdopodobieństwem utrzymania pracy w okresie 3-letnim oraz wykazuje słabą ujemną korelację w okresie 1-rocznym. Może to oznaczać, że dla pracodawcy nie tyle jest istotny wysoki początkowy poziom kompetencji cyfrowych posiadanych przez pracownika, ile ich ustawiczny rozwój, który byłby adekwatny do potrzeb pracodawcy, zarówno bieżących, jak i bardziej długookresowych.

#### Umiejętność korzystania z Internetu

Miarą umiejętności korzystania z Internetu jest deklarowana przez respondenta częstotliwość korzystania z Internetu lub poczty elektronicznej, niezależnie od tego, z jakiego urządzenia łączył się on z siecią. Pomiar odbywał się w skali 5-stopniowej, począwszy od braku korzystania z Internetu (ocena = 1), aż do codziennego korzystania (ocena=5). Co ważne, aż 68% respondentów korzysta z Internetu codziennie, co odpowiada maksymalnej wartości tej zmiennej, w związku z czym możliwość dalszego wzrostu średniej wartości tej zmiennej w próbie w analizowanym okresie jest ograniczona.

Wyniki przedstawione w Tabeli 4 dowodzą, że częstotliwość korzystania z Internetu oraz jej przyrost w badanym okresie są pozytywnie związane z prawdopodobieństwem kontynuowania zatrudnienia, ale tylko w okresie dwu- i trzyletnim. Osoby, które w 2017 roku zadeklarowały o jeden stopień większą częstotliwość korzystania-

**Tabela 4. Wpływ umiejętności korzystania z Internetu na prawdopodobieństwo utrzymania zatrudnienia (efekty krańcowe)**

| Specyfikacja modelu   | 2017–2018          |                   |                  | 2017–2019           |                     |                     | 2017–2020           |                     |                     |
|---|--------------------|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|   | (1A)               | (1B)              | (1C)             | (2A)                | (2B)                | (2C)                | (3A)                | (3B)                | (3C)                |
| Poziom umiejętności korzystania z Internetu w 2017 r.         | 0,014**<br>(0,006) | 0,005<br>(0,007)  | 0,005<br>(0,007) | 0,033***<br>(0,007) | 0,023***<br>(0,008) | 0,023***<br>(0,008) | 0,048***<br>(0,007) | 0,032***<br>(0,008) | 0,031***<br>(0,009) |
| Zmiana umiejętności korzystania z Internetu w badanym okresie | 0,001<br>(0,012)   | -0,002<br>(0,011) | 0,001<br>(0,011) | 0,032**<br>(0,014)  | 0,024*<br>(0,013)   | 0,024*<br>(0,013)   | 0,034**<br>(0,015)  | 0,025*<br>(0,014)   | 0,026*<br>(0,014)   |
| Płeć  |                    |                   |                  |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Ogólny staż pracy   |                    |                   |                  |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Kwadrat ogólnego stażu pracy                                  | -                  | tak               | tak              | -                   | tak                 | tak                 | -                   | tak                 | tak                 |
| Poziom wykształcenia  |                    |                   |                  |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Umiejętności kognitywne                                       | -                  | -                 | tak              | -                   | -                   | tak                 | -                   | -                   | tak                 |
| Liczba obserwacji   | 1074               | 1066              | 1066             | 1092                | 1086                | 1086                | 1144                | 1140                | 1140                |
| Pseudo R2   | 0,010              | 0,074             | 0,081            | 0,030               | 0,108               | 0,118               | 0,049               | 0,133               | 0,144               |

Uwagi: \*\*\*/\*\*/’ oznaczają odpowiednio 1%, 5% i 10% poziom istotności; w nawiasach podano błędy standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Badania Kapitału Ludzkiego (BKL) dotyczących ludności, 2017–2020.

z Internetu – na przykład „kilka razy w tygodniu” (ocena=4) zamiast „kilka razy w miesiącu” (ocena = 3) – mogły liczyć na wyższe prawdopodobieństwo utrzymania pracy o 2,3 pkt. proc. w okresie 2-letnim oraz 3,1 pkt. proc. w okresie 3-letnim. Jednocześnie osoby, które zwiększyły częstotliwość korzystania z Internetu o jeden stopień, osiągały wyższe prawdopodobieństwo kontynuacji zatrudnienia w obu powyżej analizowanych okresach o, odpowiednio, 2,4 pkt. proc. oraz 2,6 pkt. proc.

## Wnioski

Celem niniejszego artykułu była identyfikacja wpływu kompetencji cyfrowych posiadanych przez osoby pracujące w Polsce na prawdopodobieństwo kontynuowania przez nie pracy. Analiza była oparta na jednostkowych danych panelowych pochodzących z badania ludności realizowanego w ramach Bilansu Kapitału Ludzkiego (BKL) w latach 2017–2020. Analizę przeprowadzono przy użyciu modelu probitowego oszacowanego metodą największej wiarygodności (ML) na próbie liczącej ok. 1100 osób. Kompetencje cyfrowe były reprezentowane przez cztery zmienne, obejmujące różne obszary tych umiejętności, zaś ich wpływ na zatrudnienie respondenta analizowano w trzech perspektywach czasowych: jednorocznej, dwu- i trzyletniej.

Uzyskane wyniki wskazują na silny dodatni związek pomiędzy początkowym poziomem umiejętności cyfrowych oraz ich późniejszym przyrostem a prawdopodobieństwem kontynuowania pracy przez respondentów, w szczególności w dłuższym okresie (dwu- i trzyletnim). Dotyczy to w większym lub mniejszym stopniu wszystkich analizowanych umiejętności cyfrowych, tj. (i) posługiwania się komputerem, tabletem, smartfonem, (ii) obsługi specjalistycznych programów komputerowych, (iii) korzystania z Internetu lub poczty elektronicznej. Jednocześnie nie zaobserwowaliśmy związku pomiędzy wiedzą respondentów dotyczącą tematyki komputerowej a szansami na utrzymanie przez nich pracy. Można z tego wnioskować, że dla pracodawcy liczą się praktyczne umiejętności, a nie wiedza teoretyczna.

Powyższa analiza jest szczególnie interesująca w kontekście pandemii COVID-19, gdyż wprowadzane wraz z nią ograniczenia dotyczące wykonywania pracy w formie stacjonarnej – najpierw w marcu, a potem również w listopadzie 2020 roku – sprawiły, że w wielu przypadkach kontynuowanie pracy było możliwe jedynie w formie zdalnej. Można więc było oczekiwać, że w 2020 roku znaczenie kompetencji cyfrowych dla utrzymania zatrudnienia będzie dużo większe niż we wcześniejszych latach. Wyniki w pewnym stopniu potwierdzają tę hipotezę. W okresie 2017–2020 zaobserwowaliśmy bowiem znacznie silniejszy dodatni związek umiejętności obsługi komputera, tableta i smartfona z prawdopodobieństwem utrzymania pracy niż we wcześniejszych latach, tj. 2017–2018 i 2017–2019. Podobnej zależności nie widać jednak w odniesieniu do umiejętności obsługi specjalistycznych programów komputerowych, czy też umiejętności korzystania z Internetu. Możliwe więc, że tym, co chroniło pracowników przed utratą zatrudnienia w okresie pandemii COVID-19, była umiejętność wykorzystania podstawowych aplikacji na komputerze lub innych urządzeniach cyfrowych w celu kontynuowania pracy w formie zdalnej. Przy czym chodzi tutaj o takie osoby, które przed pandemią nie korzystały w pracy ze swoich umiejętności cyfrowych.

Powyższa analiza ma oczywiście pewne ograniczenia, które mogą rzutować na uzyskane wyniki. Po pierwsze, dane, które wykorzystano w analizie, są informacjami uzyskanymi od respondentów w trakcie wywiadu kwestionariuszowego, a więc podlegają one błędom pomiaru. Między innymi mało precyzyjny może być pomiar umiejętności cyfrowych, gdyż respondenci mogą mieć indywidualne skłonności do zawyżania lub zaniżania oceny swoich umiejętności. Po drugie, przyjęta metoda analizy może powodować, że oszacowane współczynniki są w pewnym stopniu obciążone, o ile w modelu nie są uwzględnione wszystkie zmienne mające wpływ jednocześnie na kompetencje cyfrowe oraz na prawdopodobieństwo kontynuacji zatrudnienia. Przykładami takich zmiennych mogą być zdolności czy motywacja pracownika. Aby zaradzić temu problemowi, w modelu uwzględniono zmienne reprezentujące – przynajmniej w pewnym stopniu – zdolności respondenta, tj. jego poziom wykształcenia oraz umiejętności kognitywne. Dzięki temu obciążenie selekcyjne na pewno zostało ograniczone, ale prawdopodobnie nie zostało całkowicie wyeliminowane.

## Bibliografia

1. Antosz P. (2018), *Metodologia badania. Bilans Kapitału Ludzkiego 2016–2023*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.
2. Burski J., Chłoń-Domińczak A., Palczyńska M., Rynko M., Śpiewanowski P. (2013), *Umiejętności Polaków – wyniki Międzynarodowego Badania Kompetencji Osób Dorosłych (PIAAC)*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa.
3. Becker G.S. (1964), *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, National Bureau of Economic Research, New York.
4. Biagi F., Cavapozzi D., Miniaci R. (2013), Employment transitions and computer use of older workers, *Applied Economics*, Vol. 45 No. 6, s. 687–696.
5. Blanco M., Lopez Boo F. (2010), *ICT skills and employment: A randomized experiment*, Institute for the Study of Labor (IZA), IZA Discussion Papers, No. 5336.
6. GUS (2022), *Aktywność Ekonomiczna Ludności Polski – 4. kwartał 2021 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
7. Peng G. (2017), Do Computer Skills Affect Worker Employment? An Empirical Study from CPS Surveys, *Computers in Human Behavior*, doi: 10.1016/j.chb. 2017.04.013.
8. Pichler D., Stehrer R. (2021), *Breaking through the digital ceiling: ICT skills and labour market opportunities*, The Vienna Institute for International Economic Studies, wiiw Working Paper No. 193.
9. Rada Europy (2018), *Zalecenie Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX%3A32018H0604%2801%29> (dostęp: 15.12.2022).
10. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. (2022), *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi: 10.2760/115376.

**dr Jacek Liwiński**

Uniwersytet Warszawski

Wydział Nauk Ekonomicznych

**Benjamin Seifert**

Student ekonomii na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego