

LISTOPAD 2022

WARSZAWA

ISBN 978-83-67575-02-7



Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?

Cytowanie: Łukasik, K., Strzelecki, J., Śliwowski, P., Święcicki, I. (2022), *Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Badanie przeprowadzono dzięki współpracy z Software Development Association Poland (SoDA) oraz Poland.Business Harbour.

Warszawa, listopad 2022 r.

Autorzy: Krystian Łukasik, Jan Strzelecki, Paweł Śliwowski, Ignacy Święcicki

Współpraca: Jan Markiewicz

Redakcja merytoryczna: Andrzej Kubisiak

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Projekt graficzny: Anna Olczak

Skład i łamanie: Tomasz Gałązka

Współpraca graficzna: Sebastian Grzybowski

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

ISBN 978-83-67575-02-7

Spis treści

Spis treści	4
Kluczowe liczby	5
Kluczowe wnioski	6
Wprowadzenie	8
Luka specjalistów IT w Polsce	9
Czym jest luka specjalistów IT?	9
Kim są specjaliści IT?	9
Specjaliści IT w Polsce	10
Brak umiejętności cyfrowych w Polsce na tle Unii Europejskiej	12
Absolwenci kierunków naukowych, technologicznych, inżynierskich i matematycznych	13
Perspektywa przedsiębiorstw	15
Wynagrodzenia	17
Oferty pracy	19
Badanie PIE luki specjalistów IT w Polsce	21
Analiza strukturalna	21
Analiza panelowa	22
Polscy specjaliści IT na tle Unii Europejskiej	24
Badania ankietowe PIE	29
Zmiana zatrudnienia specjalistów	30
Rekrutacja kandydatów	30
Bariery rozwoju rynku IT w Polsce	31
Konsekwencje luki IT dla firm	32
Radzenie sobie z luką IT	32
Cudzoziemcy w IT	34
Czy specjaliści ze Wschodu wypełnią lukę IT?	35
Specjaliści IT z Ukrainy	36
Specjaliści IT z Białorusi	37

Podsumowanie	38
Bibliografia	40
Aneks metodologiczny	42
Regresja panelowa	42
Analiza <i>shift-share</i>	43
Spis wykresów	45



Kluczowe liczby

147 tys. specjalistów IT

brakuje, aby ich udział wśród wszystkich pracowników w Polsce był taki sam, jaki jest udział specjalistów IT w liczbie pracujących w Unii Europejskiej

42 proc.

wakatów na stanowisko specjalisty IT jest określanych przez firmy jako trudne do obsadzenia

64 proc.

ankietowanych firm zatrudniło mniej specjalistów IT niż planowało

3,5 razy więcej osób

w Polsce powinno kończyć studia na kierunkach STEM, aby wypełnić lukę IT

3,54 proc.

udział wakatów w sekcji Informacja i komunikacja w stosunku do wszystkich miejsc pracy w tej sekcji

0,8 proc.

wakatów w firmach IT jest zgłaszanych do urzędów pracy

25 tys. specjalistów IT

brakuje w Polsce, to jest różnica między faktyczną liczbą specjalistów a wartością wynikającą z potencjału gospodarki

20 proc.

przebadanych firm często musiało odmawiać realizacji projektu z powodu braku specjalistów (luki IT)

22,5 proc. przedsiębiorstw IT

w okresie 01-07.2022 r. zarejestrowali w Polsce obywatele Ukrainy i Białorusi

Kluczowe wnioski

- **Polska potrzebuje 147 tys. specjalistów IT, jeśli zamierza uzyskać taki sam udział zatrudnionych w IT jak w Unii Europejskiej.** Obecnie w Polsce specjaliści IT stanowią ok. 3,5 proc. wszystkich zatrudnionych i jest to jedna z niższych wartości w UE. W całej Unii specjaliści stanowią ok. 4,5 proc. pracowników. Znaczący dystans między Polską a UE utrzymuje się w ostatniej dekadzie, mimo dynamicznego wzrostu bezwzględnej liczby pracowników w tej branży. W Polsce jest zatrudnionych ok. 586 tys. specjalistów IT, a w ciągu ostatniej dekady przybyło ich ok. 192 tys. Luka określona wyżej jest więc znacząca, stanowi bowiem ok. 77 proc. przyrostu liczby specjalistów IT z ostatniej dekady.
- **Analiza trendów z ostatnich dziesięciu lat wskazuje, że głównym motorem napędowym wzrostu liczby specjalistów IT w Polsce był ogólny wzrost zatrudnienia oraz rozwój sektora IT. Czynniki te występują na poziomie całej Unii – w badanym okresie nie stwierdziliśmy, żeby Polska wytworzyła specjalizację w obszarze IT.** Oznacza to, że wskaźnik zatrudnienia specjalistów IT odpowiada potencjałowi polskiego sektora w szerszym ujęciu makroekonomicznym. Polskie firmy IT w przeważającej mierze tworzą oprogramowanie na eksport, a popyt na nie jest silnie zależny od koniunktury zagranicznej. Kraje, które w badanym okresie znacząco zwiększyły swoją specjalizację w IT, to m.in. Portugalia i Litwa.
- **O ile sektor IT dynamicznie zwiększa zatrudnienie, o tyle firmy spoza tego sektora cyfryzują się powoli – tu popyt na specjalistów jest niewielki.** Wynika to z dwóch czynników: globalizacji oraz niskiego poziomu cyfryzacji. Globalizacja powoduje, że firmy z Polski konkurują o pracowników IT z przedsiębiorstwami z całego świata. Firmy tworzące oprogramowanie na eksport – są w stanie zaoferować atrakcyjne warunki płacowe, ale krajowe firmy (nie IT) nie mogą sobie pozwolić na konkurowanie płacami z firmami z sektora. Powoduje to, że w mniejszym stopniu szukają one specjalistów IT – ograniczając popyt. Z kolei niski poziom cyfryzacji firm (znajdujący odbicie m.in. w pozycji Polski w rankingu DESI) wskazuje, że wiele firm nie zdaje sobie sprawy z konieczności rozwoju narzędzi cyfrowych, a co za tym idzie – z konieczności zatrudnienia specjalistów odpowiedniej kategorii.

- **Jeśli weźmiemy pod uwagę strukturalne uwarunkowania gospodarki w Polsce, w tym wskaźnik DESI (indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa informacyjnego opracowywany przez Komisję Europejską) oraz poziom PKB *per capita*, to zauważymy, że liczba zatrudnionych specjalistów IT w Polsce jest zbyt niska** – brakuje ok. 25 tys. pracowników tego typu. Tak oszacowana luka jest jednak stosunkowo niewielka – oznacza to, że niski poziom kompetencji cyfrowych, cyfryzacji firm czy PKB *per capita* są hamulcem dla zwiększenia odsetka specjalistów IT, którzy znajdują zatrudnienie. Luka ta zwiększyła się w ostatnich latach – przyrost liczby specjalistów IT jest zbyt wolny w stosunku do tempa rozwoju gospodarki. W średnim i długim okresie może to być hamulcem rozwojowym kraju.
- **Wyniki ankiety przeprowadzonej przez PIE pozwalają stwierdzić, że polskie firmy mają problem ze znalezieniem osób na stanowiska specjalistów IT.** Tylko 61 proc. ankietowanych przedsiębiorstw zatrudniło w ostatnim roku tytu specjalistów, ilu planowało. Czynniki, które na to wpływają, są zbyt mała liczba zgłoszeń oraz zbyt wysokie oczekiwania płacowe kandydatów. W konsekwencji badane przedsiębiorstwa muszą odmawiać realizacji nowych projektów (co piąta przebadana firma z powodu luki IT często musiała odmawiać realizacji projektu) lub dostarczają je z opóźnieniem.
- **Problem stanowi także malejąca liczba absolwentów kierunków technicznych, którzy mogliby wypełnić lukę IT.** Problemem jest nie tylko spadek ogólnej liczby absolwentów, który ma podłoże w niżu demograficznym, ale także spadek odsetka osób kończących kierunki techniczne wśród wszystkich absolwentów. Dodatkowo Polska ma jeden z najniższych w Unii Europejskiej odsetek kobiet, które kończą kierunki informatyczne. Choć mierzenie się z tym problemem jest istotne, to jego rozwiązanie tylko w niewielkim stopniu przyczyni się do zmniejszenia luki specjalistów IT. Z ankiety przeprowadzonej przez PIE wynika, że największe trudności są ze znalezieniem pracowników posiadających już doświadczenie (na poziomie *mid* oraz *senior*), a nie wśród osób rozpoczynających karierę.
- **Braki specjalistów IT tylko w ograniczonym stopniu mogą być zapełniane przez pracowników przyjeżdżających do Polski z Europy Wschodniej.** Potencjał pozyskania pracowników ze Wschodu wynika z niestabilnej sytuacji politycznej na Wschodzie oraz z bliskości geograficznej Polski. Białoruś, Ukraina i Rosja borykają się jednak z dramatycznym pogorszeniem wskaźników demograficznych, co będzie stanowiło ograniczenie dla długotrwałego zapełniania luki specjalistów IT na rynkach europejskich przez obywateli tych państw.

Wprowadzenie

Dynamicznie rozwijająca się, z informatyzowaną gospodarką, potrzebuje pracowników mających kompetencje niezbędne do pracy w sektorach wymagających umiejętności zaawansowanej obsługi komputera. Czwarta rewolucja przemysłowa sprawiła, że pracodawcy zaczęli intensywnie poszukiwać pracowników z wysokimi kompetencjami cyfrowymi i technicznymi.

Niestety, gwałtownie rosnące zapotrzebowanie biznesu i sektora publicznego na osoby potrafiące programować, tworzyć strony internetowe, projektować UX, analizować dane czy zapewnić bezpieczeństwo sieci – zderza się z brakiem specjalistów mogących podjąć się tego typu zadań.

Doniesienia prasowe od wielu lat zawierają informacje o sporych niedoborach specjalistów IT w Polsce. Z najczęściej powielanej wiadomości w mediach wynika, że brakuje 50 tys. informatyków (CRN, 2014). Jest to liczba pojawiająca się

w mediach niezmienionej formie od 2014 r. Inne szacunki podają, że w Polsce może brakować od 30 tys. (PulsHR, 2016) aż do 350 tys. specjalistów IT (Interia, 2022). Brakuje aktualnych wyników badań, które w rzetelny sposób szacowałyby prawdziwy rozmiar zjawiska.

Celem niniejszego raportu jest przedstawienie aktualnej oceny luki specjalistów IT w Polsce – tj. wskazanie poziomu obecnie niezrealizowanego popytu na zatrudnienie tego typu pracowników oraz ocena przyczyn i konsekwencji tego zjawiska dla polskich przedsiębiorstw. Dodatkowo uwzględniliśmy migracyjny kontekst agresji rosyjskiej na Ukrainę oraz sytuacji na Białorusi.

Luka specjalistów IT została oszacowana za pomocą kilku metod. Po pierwsze przeprowadziliśmy badanie ankietowe wśród polskich firm technologicznych oraz firm zajmujących się rekrutacją specjalistów IT. Po drugie na podstawie danych zastanych przeprowadziliśmy analizę *shift-share* (określenie specjalizacji regionalnej na tle innych krajów UE) oraz analizę panelową pozwalającą określić lukę specjalistów IT wynikającą z ogólnego potencjału gospodarczego. Dane ilościowe uzupełniliśmy wynikami analizy jakościowej, stworzonej na podstawie rozmów z przedstawicielami branży IT. W części poświęconej potencjałowi migracji ze Wschodu dane jakościowe z programu Poland.Business Harbour uzupełniliśmy wynikami z warsztatów konsultacyjnych z ekspertami rynku IT.

Luka specjalistów IT w Polsce

Czym jest luka specjalistów IT?

Lukę specjalistów IT można rozumieć na kilka sposobów. Brak jednej ustalonej definicji tego pojęcia, co prowadzi do rozbieżnych szacunków pojawiających się w prasie czy analizach branżowych. Na potrzeby raportu mówimy o luce specjalistów IT w trzech aspektach:

1. Obecne braki kadrowe specjalistów IT wśród przedsiębiorstw,
2. Niewykorzystany potencjał polskiego sektora IT i przedsiębiorstw spoza IT, który mógłby zostać rozwiązany przez większą podaż specjalistów IT,
3. Strukturalne niedorozwinięcie sektora IT w Polsce (koncentracja na eksporcie prostych usług IT) w porównaniu do innych państw członkowskich.

W raporcie odnosimy się do wszystkich powyższych aspektów.

Kim są specjaliści IT?

Obecnie ponad 85 proc. prac wewnątrz Unii Europejskiej wymaga co najmniej podstawowych umiejętności cyfrowych (CEDEFOP, 2018). Powszechność technologii cyfrowych w miejscu pracy oraz nowe narzędzia typu *low-code* i *no-code* prowadzą do rozmycia podziału między specjalistami IT, a pozostałymi pracownikami i następuje trudności metodologicznych. W literaturze brakuje ujednoczonej definicji specjalisty IT. W raporcie w większości analiz wykorzystujemy definicję przyjętą przez GUS (www1)

Specjalista IT – pracownik, dla którego praca w obszarze ICT jest głównym zajęciem. Posiada umiejętności np. w zakresie rozwoju, obsługi, utrzymania systemów lub aplikacji ICT.

Analogiczną definicją posługuje się Eurostat. W praktyce oznacza to, że do specjalistów ICT wliczani są pracownicy wykonujący zawody z wybranych grup zawodów z klasyfikacji ISCO-08 (www2). Klasyfikacja ta stosowana jest również przez Międzynarodową Organizację Pracy i OECD.

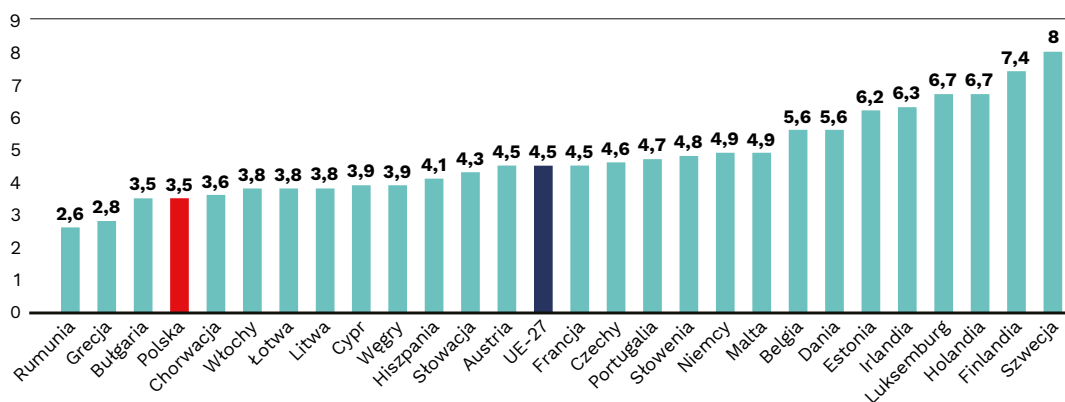
W Polsce dane o specjalistach ICT pochodzą z kwartalnego badania aktywności ekonomicznej ludności (BAEL). Należy przy tym podkreślić, że specjaliści ICT są zatrudnieni nie tylko w firmach z sektora IT, rozumianego jako firmy z sekcji J klasyfikacji PKD czy też zgodnie z definicją GUS, jako firmy z wybranych klas PKD z różnych sekcji.

Specjaliści IT w Polsce

W Polsce zatrudnionych jest ok. 586 tys. specjalistów IT. Stanowią oni 3,5 proc. całej siły roboczej w kraju – jest to tylko 1 pkt proc. mniej od średniej unijnej, natomiast od lidera – Szwecji – dzieli Polskę aż 4,5 pkt. proc (wykres 1). Przez ostatnie dziewięć lat odsetek liczby zatrudnionych specjalistów IT w Polsce wzrósł o 1 pkt proc. W liczbach bezwzględnych w tym okresie w Polsce przybyło 192,5 tys. specjalistów IT. Jak pokazujemy w dalszej części raportu, jest to wzrost wynikający głównie z przyczyn strukturalnych, to znaczy wzrostu ogólnej liczby zatrudnionych, a także z rozwoju sektora IT.

Znaczna część specjalistów zatrudnionych jest poza formalnym sektorem ICT (rozumianym jako firmy z sekcji J klasyfikacji PKD). W firmach z sekcji J w I kwartale 2022 r. pracowało 465 tys. osób (GUS, 2022b) (ok. 2,9 proc. zatrudnionych), a w ostatnich 9 latach liczba ta zwiększyła się o 170 tys. Tym samym firmy z sektora ICT zmniejszyły dystans do średniej unijnej pod względem udziału w całym zatrudnieniu. Nie oznacza to jednak, że polska gospodarka jako całość zwiększała swoją specjalizację w dziedzinie IT – dynamiczny rozwój sekcji J był hamowany przez ograniczony wzrost zatrudnienia specjalistów IT w innych sekcjach gospodarki. Szerzej analizujemy to zjawisko w dalszej części raportu.

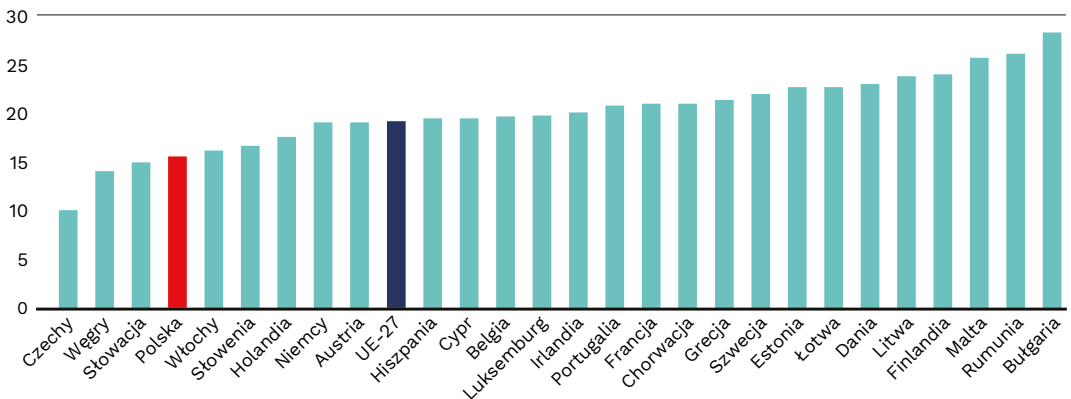
Wykres 1. Odsetek specjalistów IT w ogólnym zatrudnieniu w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Polska zajmuje czwartą najniższą pozycję w zakresie odsetka kobiet wśród specjalistów IT w Unii Europejskiej. Jedynie 15,5 proc. osób pracujących jako specjaliści IT to kobiety – przy średniej 19,1 proc. w UE. Dla porównania w Bułgarii, która ma zbliżony do Polski odsetek specjalistów IT w ogólnym zatrudnieniu, niemal co trzecia osoba pracująca w IT to kobieta.

Wykres 2. Odsetek kobiet wśród specjalistów IT w UE w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Luka specjalistów IT jako kluczowy problem w Unii Europejskiej

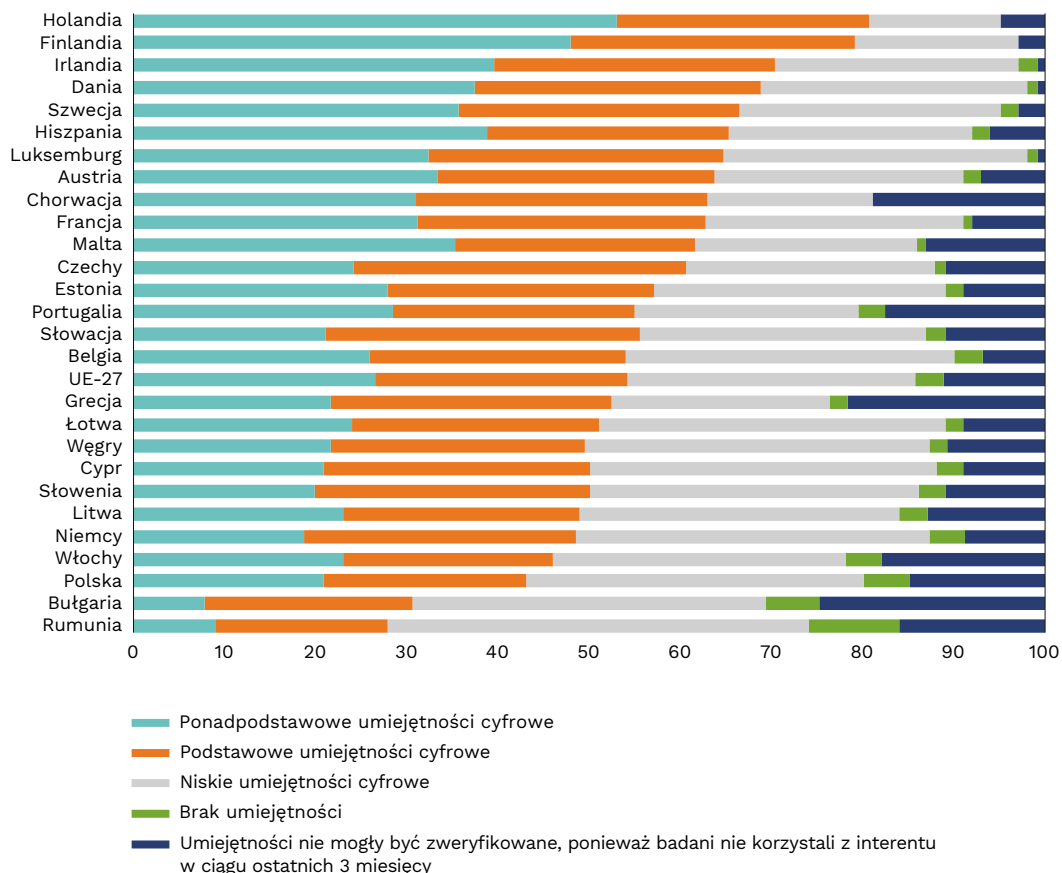
Luka specjalistów IT w UE od kilku lat jest jednym z najważniejszych wyzwań w oczach Komisji Europejskiej. Już w dokumentach z 2016 r. znajduje się sformułowanie, że bez zmniejszenia luki specjalistów IT (wtedy szacowanej na 756 tys. osób) „Europa nie poradzi sobie z transformacją cyfrową” (Komisja Europejska, 2016). Niestety problem ten wciąż nie został rozwiązany i nadal zajmuje wysoką pozycję na liście priorytetów KE (Komisja Europejska, 2021).

Jednocześnie, podczas analizy dokumentów Komisji Europejskiej zauważyliśmy zmianę w sposobie ujmowania tego problemu. Początkowo luka specjalistów IT rozumiana była jako braki kadrowe specjalistów IT. Obecnie jako lukę IT rozumie się niewystarczające umiejętności obsługi komputera wśród pracowników. Zmiana ta nie posiada oficjalnego uzasadnienia i najprawdopodobniej wynika z trudności metodologicznych z szacowaniem braków kadrowych. Dodatkowo wraz z cyfryzacją kolejnych sektorów gospodarki sztywny podział na specjalistów IT i nie-specjalistów się rozmywa, gdyż coraz więcej prac wymaga przynajmniej podstawowych umiejętności obsługi komputera, a coraz więcej aplikacji jest możliwych do przygotowania bez specjalistycznej znajomości języków programowania.

Brak umiejętności cyfrowych w Polsce na tle Unii Europejskiej

W dokumencie strategicznym *Cyfrowa dekada Europy* przedstawionym w 2021 r. Komisja Europejska wyznaczyła cel: 80 proc. populacji posiadającej przynajmniej podstawowe cyfrowe umiejętności oraz 20 mln specjalistów IT w 2030 r. (Komisja Europejska, 2021). Osiągnięcie takiego poziomu umiejętności cyfrowych będzie stanowić wyzwanie dla Polski. **Obecnie udział Polaków posiadających podstawowe lub ponadpodstawowe umiejętności cyfrowe sięga 43 proc. populacji** (wykres 3). Plasuje to Polskę na trzecim miejscu od końca w Unii Europejskiej. Dla porównania, liderzy rankingu – Holandia i Finlandia – już obecnie niemal spełniają cel wyznaczony przez KE.

Wykres 3. Mieszkańcy UE w podziale na posiadane umiejętności cyfrowe w 2021 r. (w proc.)



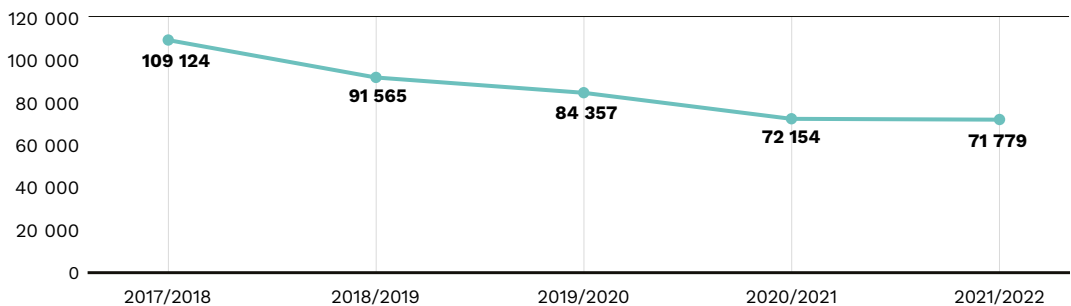
Uwaga: niskie umiejętności cyfrowe na wykresie zawierają w sobie: niskie, wąskie i ograniczone umiejętności cyfrowe.
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Absolwenci kierunków naukowych, technologicznych, inżynierskich i matematycznych

Mimo rosnącego zapotrzebowania na specjalistów IT, liczba absolwentów kierunków z grupy STEM (science, technology, engineering, mathematics; nauka, technologia, inżynieria, matematyka), czyli osób najczęściej kierujących się do pracy w zawodach spełniających kryteria „specjalistów IT”, spada w Polsce od 2017 r. Przyczyną nie jest jedynie spadek ogólnej liczby absolwentów – odsetek osób kończących kierunki STEM wśród wszystkich absolwentów również maleje.

W kontekście transformacji gospodarczej i wyzwań, przed jakimi stoi Polska i Europa, jest to niepokojący trend, tym bardziej że odsetek absolwentów STEM w Unii Europejskiej systematycznie wzrasta. Sumarycznie liczba absolwentów kierunków z grup nauki przyrodnicze, matematyka i statystyka; technologie teleinformacyjne oraz technika, przemysł i budownictwo na przestrzeni ostatnich 5 lat spadła o 34 proc. (37 tys. osób). Zakładając, że wszyscy absolwenci kierunków STEM chcieliby zostać specjalistami IT, potrzebowalibyśmy aż 3,5 razy więcej absolwentów tych kierunków, aby zlikwidować lukę IT. W kontekście rozwoju sektora IT niepokojący jest też spadek udziału absolwentów kierunków STEM wśród wszystkich absolwentów – zmiana ta idzie w inną stronę niż dane dla całej UE, może też wskazywać na potencjalnie pogłębiające się problemy na rynku w przyszłości.

Wykres 4. Liczba absolwentów kierunków STEM w Polsce w latach 2017-2022



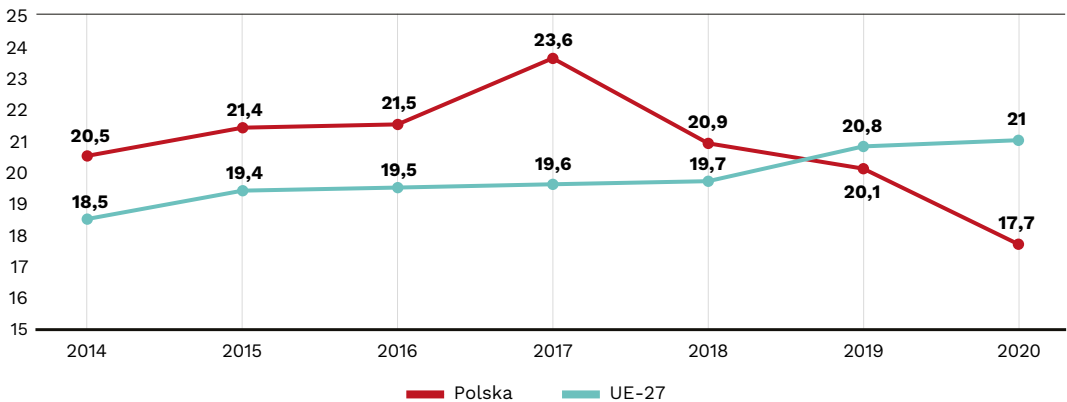
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych GUS.

Przyczyny malejącego odsetka absolwentów STEM mają charakter strukturalny oraz wynikają z warunków rynkowych. Pierwsza cecha wiąże się z zakończeniem działania programu kierunków zamawianych, który funkcjonował w latach 2007/2008-2013/2014 i był odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie pracodawców na absolwentów z wykształceniem matematyczno-przy-

rodniczym i technicznym (jednym z celów programu było podniesienie liczby absolwentów tych kierunków o 15 proc.). Stypendia oferowane studentom zamawianych specjalności przyczyniły się do wzrostu popularności kierunków technicznych. Przykładowo kierunek informatyka między rekrutacją na rok akademicki 2009/2010 a rekrutacją na rok 2014/2015, pod względem liczby kandydatów przesunął się z pozycji 5. na 1. (Grotkowska i in., 2017).

Zakończenie funkcjonowania programu może być jedną z głównych przyczyn spadającego zainteresowania kierunkami technicznymi. Druga istotną przyczyną mogą być warunki, jakie nawet niedoszłym absolwentom oferuje rynek pracy. Kompetencje cyfrowe są na tyle pożądane, że jeszcze przed ukończeniem studiów wielu studentów pracuje i otrzymuje wysokie wynagrodzenia. Maleje zatem ich motywacja do kończenia kolejnych etapów edukacji wyższego poziomu, skoro dyplom nie stanowi już o ich wartości na rynku pracy. Takie podejście może dodatkowo potęgować problem w przyszłości, gdyż brak absolwentów przełoży się na braki w zakresie kadry naukowej na uczelniach wyższych. Co więcej, na rynku pojawia się coraz więcej szkoleń i kursów, oferujących możliwość zdobycia kwalifikacji i znalezienia pracy w IT bez konieczności kończenia kierunkowych studiów wyższych. To również może odciągać potencjalnych studentów od edukacji formalnej.

Wykres 5. Odsetek absolwentów kierunków STEM w Polsce w porównaniu do UE w latach 2014-2020

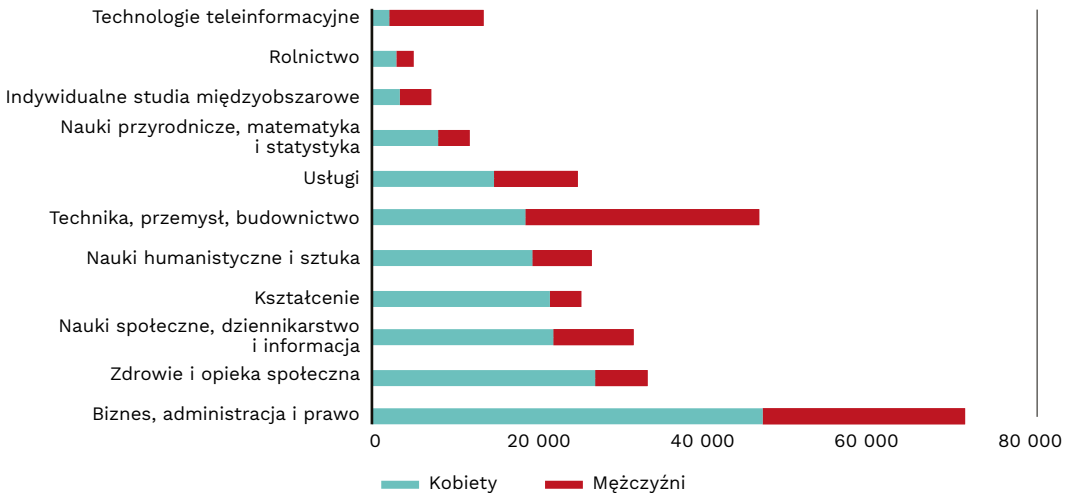


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

W roku akademickim 2020/2021 wśród absolwentów kierunków z grupy „technologie teleinformatyczne” było jedynie 2119 kobiet, co stanowi 16 proc. wszystkich absolwentów tych kierunków. Co więcej, udział kobiet wśród absolwentów kierunków teleinformatycznych nie zwiększa się w ostatnich latach. Technologie teleinformatyczne są również najrzadziej wybieranym kierunkiem wśród kobiet. Z kolei podobnej wielkości pod względem liczby absolwentów grupa kierunków „nauki przyrodnicze, matematyka i statystyka”

przyciągnęła aż 8225 absolwentek – co daje 70-proc. udział kobiet wśród absolwentów. **Brak kobiet wśród osób kończących kierunki teleinformatyczne dodatkowo powiększa lukę IT w Polsce.** Natomiast wszystkich absolwentów kierunków teleinformatycznych jest na tyle niewielu, że nawet gdyby udział absolwentek urosł w Polsce do poziomu 50 proc., przy tej samej liczbie absolwentów mężczyzn, wtedy luka IT zmniejszyłaby się o 13 proc.

Wykres 6. Absolwenci uczelni według grup kierunków kształcenia w roku akademickim 2020/2021 w podziale na płeć



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych GUS.

Perspektywa przedsiębiorstw

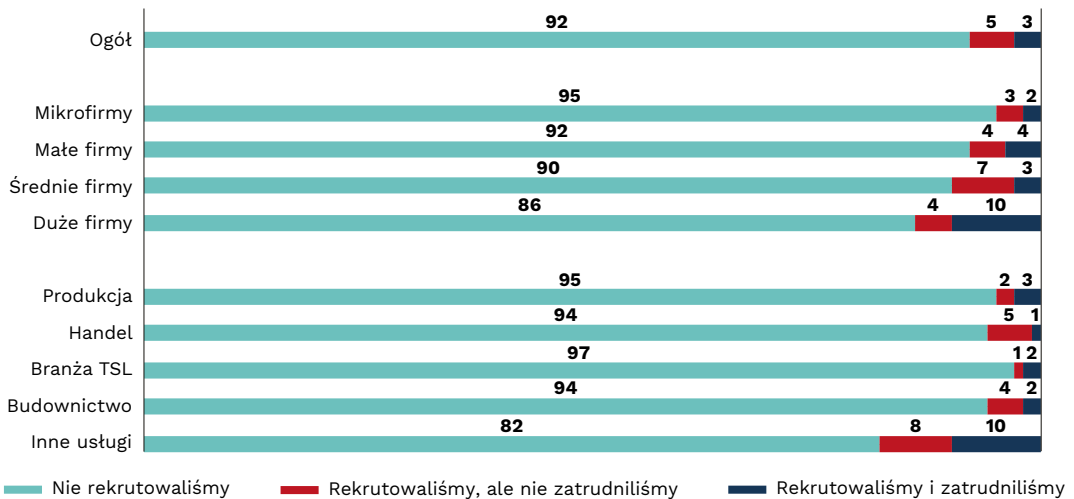
W Polsce, w porównaniu do krajów UE, relatywnie niewielki odsetek przedsiębiorstw rekrutuje specjalistów IT. W 2020 r. jedynie 4 proc. polskich firm przyjęło do pracy specjalistę IT. Kraje o najwyższym udziale firm rekrutujących specjalistów IT, jak Hiszpania, Dania, Belgia, miały ten odsetek na poziomie odpowiednio: 13 proc., 14 proc. i 18 proc. Z kolei w innym badaniu, przeprowadzonym przez PIE w czerwcu 2022 r. na próbie 500 przedsiębiorstw, 8 proc. z nich pozytywnie odpowiedziało na pytanie czy prowadzi rekrutację na stanowiska specjalistów IT (PIE i BGK, 2022). Znacznie wyższe wyniki niż prezentowane przez GUS można znaleźć również w raportach branżowych, np. Hays (2022). W opisanym tam badaniu aż 39 proc. firm deklarowało plany prowadzenia rekrutacji na stanowiska specjalistów IT w drugiej połowie 2022 r.

Natomiast w przedsiębiorstwach, które przeprowadzały rekrutację (8 proc.), często nabór kończył się niepowodzeniem. Najczęściej specjalistów IT

zatrudniały duże przedsiębiorstwa – 14 proc. przeprowadzało rekrutację, co w 10 proc. przypadków zakończyło się zatrudnieniem. W średnich przedsiębiorstwach rekrutację przeprowadzała co dziesiąta firma, ale większość z nich zakończyła się niepowodzeniem. Wśród przedsiębiorstw małych i mikro ponad 90 proc. nie rekrutowało w tym roku specjalistów IT.

W podziale na branże największe zainteresowanie zatrudnieniem specjalistów IT jest wśród firm usługowych (rekrutację prowadziło 18 proc.). W pozostałych branżach udział firm rekrutujących nie przekracza 10 proc. Należy zaznaczyć, że firmy korzystają także z outsourcingu usług informatycznych na kontraktach B2B (PIE i BGK, 2022).

Wykres 7. Rozkład odpowiedzi na pytanie „Czy w tym roku Pani/a firma próbowała zatrudnić specjalistów IT?”



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie: PIE i BGK (2022).

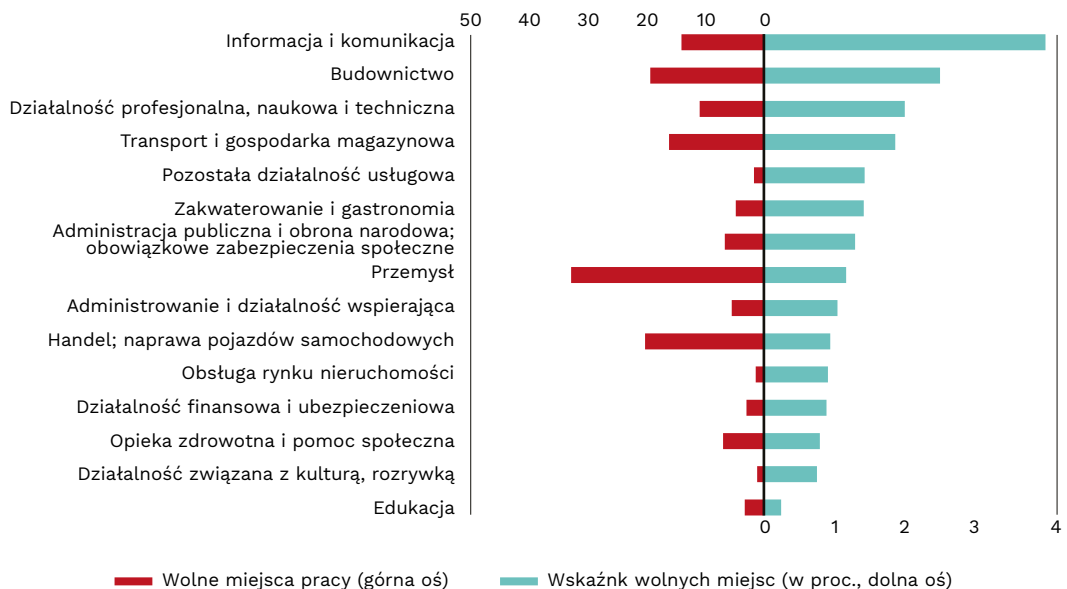
Niezależnie od danych o prowadzonych rekrutacjach, informacje o wakatach w poszczególnych sektorach gospodarki wskazują, że w sekcji Informacja i komunikacja jest ich procentowo najwięcej. Wskaźnik wolnych miejsc pracy (liczba wolnych w stosunku do wszystkich miejsc pracy w danej branży) dla firm z tej grupy wyniósł w drugim kwartale 2022 r. 3,85 proc. i jest najwyższy ze wszystkich sekcji PKD, 3,3 razy większy niż wartość tego wskaźnika dla całej gospodarki (GUS, 2022b).

W porównaniu do 2020 r., to właśnie sekcja informacji i komunikacji zanotowała największy przyrost udziału w strukturze wolnych miejsc pracy – wzrost z 5,9 proc. w 2020 r. do 8,9 proc. w 2021 r. (GUS, 2022a) i do 9,4 proc. w II kwartale 2022 r. W liczbach bezwzględnych liczba wakatów w tym sektorze w 2021 r. wyniosła 12,1 tys. (i aż 14 tys. w II kwartale 2022 r.) (wykres 8), a w tym samym roku utworzono 38,7 tys. miejsc pracy w tej sekcji. Świadczy

to o bardzo szybkim jej rozwoju, nowo utworzone miejsca to aż 11,7 proc. liczby obsadzonych miejsc pracy – najwięcej ze wszystkich sekcji PKD.

Wreszcie warto zauważyć, że mniej niż 1 proc. wakatów w przedsiębiorstwach informatycznych zgłoszono do urzędów pracy – specyfika procesu rekrutacyjnego i idące za tym trudności w szacunku luki specjalistów IT będą omówione w dalszej części raportu. Należy przy tym zaznaczyć, że liczby te nie mogą być utożsamiane z całkowitym brakiem specjalistów IT w gospodarce, gdyż nie każdy specjalista wykorzystujący w swojej pracy w przeważającej części umiejętności cyfrowe pracuje w firmach przyporządkowanych do sekcji Informacja i komunikacja.

Wykres 8. Wskaźnik wolnych miejsc pracy oraz ich liczba według wybranych sekcji PKD w II kwartale 2022 r.



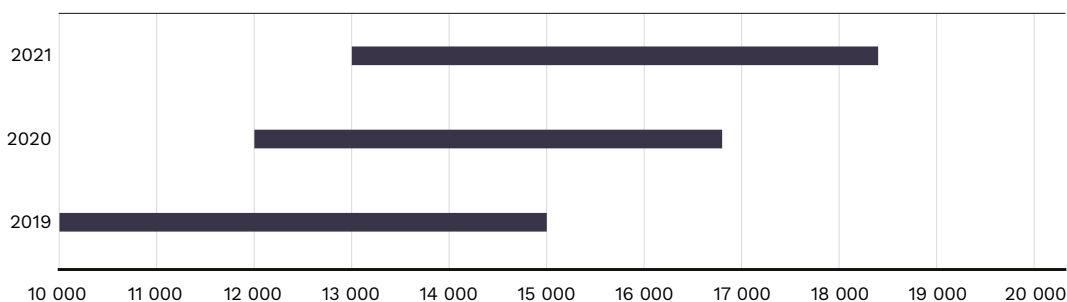
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych GUS.

Wynagrodzenia

Pracownicy sektora IT są jednymi z najlepiej wynagradzanych pracowników na rynku. Mediana dolnej granicy widełek wynagrodzeń w IT w 2021 r. wyniosła 13 tys. PLN netto, a górnej 18,4 tys. PLN netto. W stosunku do 2020 r. wielkość minimalnego wynagrodzenia wzrosła o 8,33 proc., a maksymalnego o 9,5 proc. Analizując górną granicę wynagrodzeń możemy mówić o spowolnionym wzroście, ponieważ w latach 2019-2020 wzrosły one w tempie 12 proc. Najwyższe zarobki oferowano pracownikom specjalizującym się w Javie, Pythonie i iOS-ie. W każdej z tych technologii dolna granica widełek

przekraczała 15 tys. PLN netto, a górna 20 tys. PLN netto (praca na umowach B2B). W przypadku umów o pracę widełki wynagrodzeń są bardziej wyrównane. Pod względem kategorii ofert najlepiej wynagradzane są stanowiska z grup: Security, DevOps oraz Big Data (No Fluff Jobs, 2022). Wysokie wartości mediany oferowanych wynagrodzeń zawierają jednak znaczne rozpiętości między propozycjami dla rozpoczynających karierę oraz bardziej doświadczonymi pracownikami. Na stanowiskach poziomu „senior” można liczyć na średnie zarobki rzędu 16,4-19 tys. PLN, czyli ponad dwuipółkrotnie wyższe zarobki niż na stanowiskach poziomu „junior” (średnio 6,5-7,5 tys. PLN) (Justjoin.it, 2022).

Wykres 9. Rozpiętość wynagrodzeń w IT w latach 2019-2021 (mediana dolnej i górnej granicy widełek płacowych)

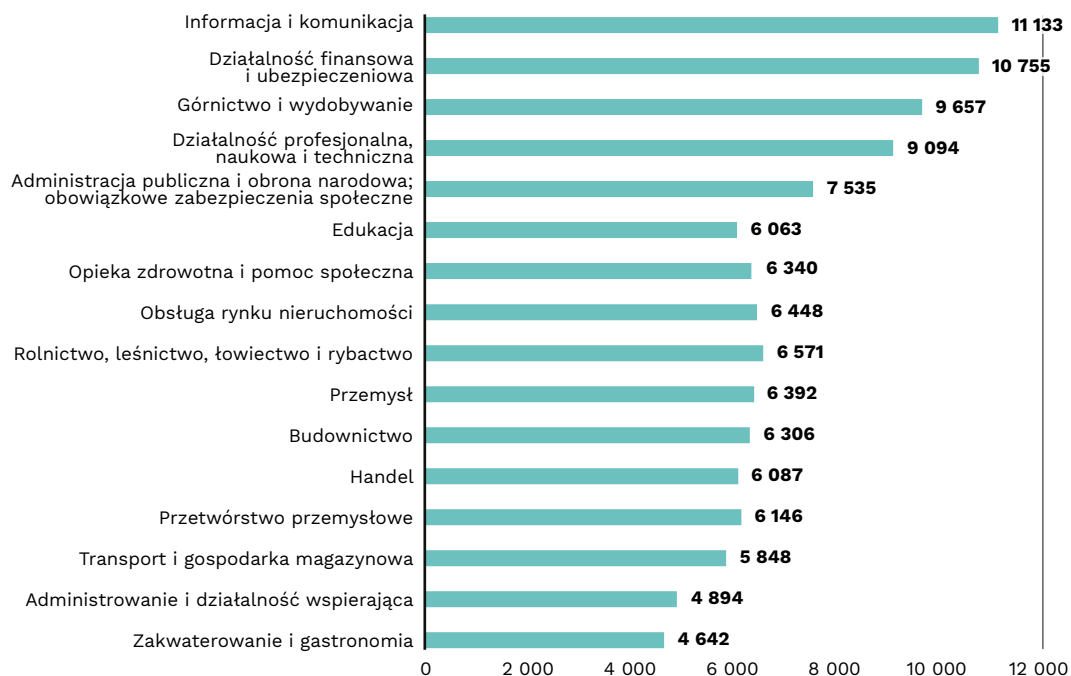


Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych No Fluff Jobs.

Z kolei według danych GUS w pierwszym półroczu 2022 r. najwyższe przeciętne wynagrodzenie było w sekcji Informacja i komunikacja i wyniosło 11 133 PLN miesięcznie brutto. Takie stawki sytuują Polskę na 20. pozycji pod względem wysokości wynagrodzeń w Unii Europejskiej.

Oprócz wysokich wynagrodzeń, praca w IT daje też komfort wynikający ze stabilności. W badaniach Randstad pracownicy branży telekomunikacja i IT najniżej oceniają ryzyko utraty pracy oraz w najwyższym stopniu są przekonani, że łatwo mogą zmienić pracę na lepszą (Randstad, 2022).

Wykres 10. Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto według wybranych sekcji PKD w pierwszym półroczu 2022 r. (w PLN)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych GUS.

Oferty pracy

Liczba ofert pracy dla specjalistów IT w 2021 r. wzrosła aż o 236 proc. r/r.

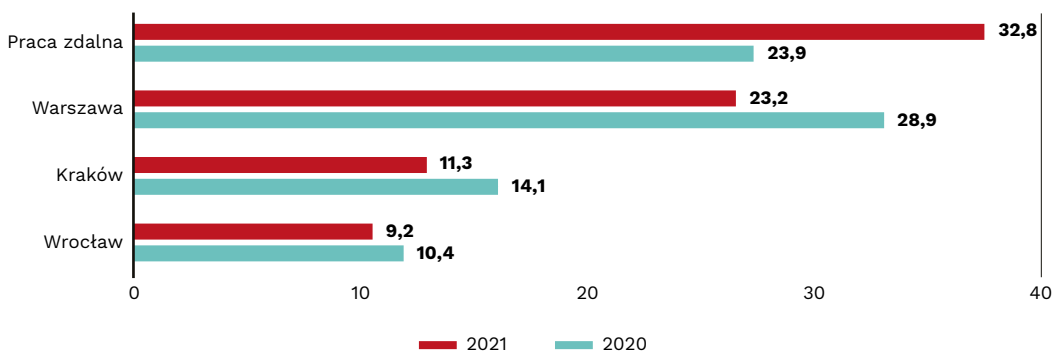
(No Fluff Jobs, 2022). Na jednym ze specjalistycznych portali zajmujących się rekrutacją w tej branży pojawiło się prawie 91 tys. ofert. W 2020 r. było to ponad 26 tys. ofert, a w 2019 r. ok. 16,5 tys. Z kolei w raportach Grant Thornton (www3) wskazuje się na kontynuację tego trendu – w 2022 r. w każdym miesiącu liczba nowych ofert dla pracowników IT była wyższa niż w analogicznym miesiącu 2021 r. Powyższe liczby dają wyobrażenie o skali potrzeb w sektorze IT, jednak oszacowanie wielkości niedoboru specjalistów IT na podstawie danych z ogłoszeń o pracę jest obarczone znacznym ryzykiem. Przede wszystkim pracodawcy często zamieszczają to samo ogłoszenie na kilku portalach, co powoduje, że sumowanie liczby ogłoszeń da bardzo przeszacowane wyniki. Ponadto jedno ogłoszenie nie zawsze odpowiada jednemu miejscu pracy – firmy są często gotowe przyjąć większą liczbę pracowników o danej specjalizacji, co z kolei prowadzi do niedoszacowania ogólnej wartości. Wreszcie znaczna część rekrutacji odbywa się poza portalami – rekrutowani są studenci, oferty otrzymują pracownicy konkurencji za pomocą portali internetowych (np. LinkedIn, obecni pracownicy otrzymują premie za polecenie kolejnego specjalisty).

Najczęściej poszukiwani są specjaliści od: *backendu*, *frontendu* i *fullstack* – odpowiadają za niemal 55 proc. wszystkich ofert dotyczących IT. Dynamiczny wzrost liczby ofert r/r widać w ofertach niewymagających zaawansowanych umiejętności programowania, jak: *product management* (wzrost liczby ofert o 315 proc.), UX (243 proc.) oraz *business analysis* (159 proc.). Wyjątkowo dynamiczne wzrosty zanotowano również w kategorii *security* (366 proc.) oraz AI (356 proc.). Najczęściej pojawiającymi się technicznymi wymaganiami w ofertach są: Java, Python, .NET – te technologie pojawiały się w prawie połowie wszystkich ogłoszeń o pracy dla specjalistów IT (No Fluff Jobs, 2022). Podobne wyniki daje raport portalu Justjoin.it (2022), gdzie na czołowych miejscach znalazły się JavaScript, Java, PHP i .NET.

W porównaniu do 2020 r. w bieżącym roku liczba ofert z możliwością pracy zdalnej wzrosła aż o 260 proc. Oferty z możliwością pracy z domu w 2021 r. stanowiły niemal 1/3 wszystkich ofert pracy dla specjalistów IT. 2021 był pierwszym rokiem, w którym liczba ofert z możliwością pracy zdalnej była najpopularniejszą lokalizacją pracy. W 2021 r. zwiększył się także udział umów B2B w ofertach pracy. Niemal 3/4 ogłoszeń miało właśnie taką formę. Umowa o pracę pojawiała się w co czwartej ofercie, zaś umowy o dzieło i zlecenie przestały się pojawiać w ofertach. W 2021 r. odpowiadały za 0,83 proc. zgłoszeń, a jeszcze rok wcześniej za 17 proc. (No Fluff Jobs, 2022).

Najwięcej ofert odwołujących się do poziomu doświadczenia pojawiło się w kategorii średniozaawansowanych specjalistów IT (64 proc.), na drugim miejscu zaawansowanych (28 proc.), a na trzecim początkujących (8 proc.) (No Fluff Jobs, 2022).

Wykres 11. Najczęściej występujące miejsca świadczenia pracy (udział w całości ofert, w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych No Fluff Jobs.

Badanie PIE luki specjalistów IT w Polsce

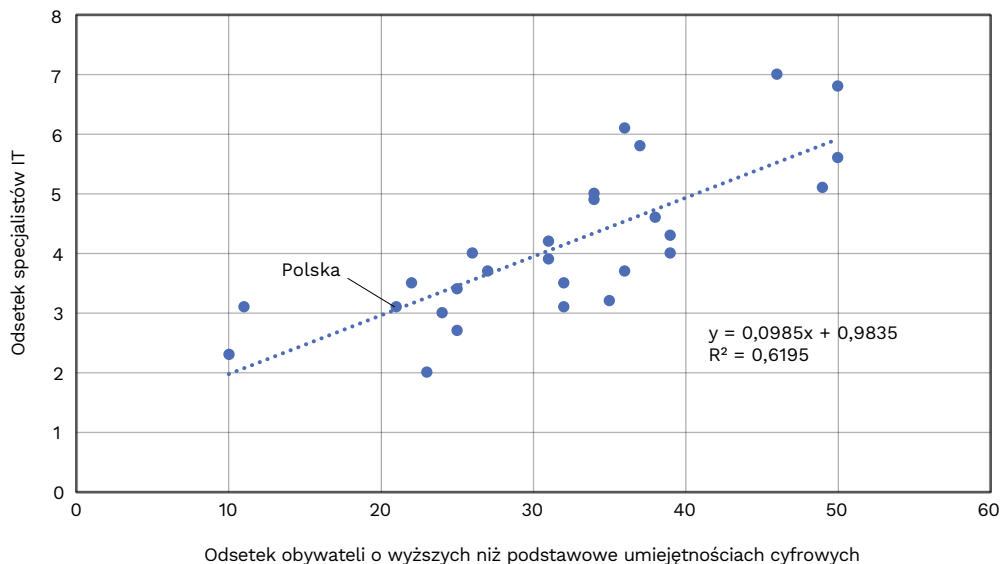
Analiza strukturalna

Popyt na cyfrowe umiejętności wśród pracodawców w Polsce na tle Unii Europejskiej

Niski współczynnik opanowania umiejętności cyfrowych w społeczeństwie rzutuje także na niewielki stopień umiejętności cyfrowych wśród pracowników. Biorąc pod uwagę poziom kompetencji cyfrowych w poszczególnych krajach UE oraz zestawiając to z odsetkiem zatrudnionych specjalistów IT, widać że Polska nie odbiega od trendu w krajach unijnych. Jak wspomnieliśmy w poprzedniej części raportu, Polska znajduje się wśród krajów o najniższym odsetku obywateli posiadających wyższe umiejętności cyfrowe. Szerzy, bardziej syntetyczny wskaźnik poziomu kapitału ludzkiego w obszarze cyfryzacji (jedna z kategorii kompleksowego indeksu DESI) potwierdza tę pozycję Polski – zajmujemy 24. miejsce na 27 krajów UE.

Jeśli zatem przyjąć, że ogólny poziom kompetencji cyfrowych w społeczeństwie w jakiejś mierze determinuje liczbę zatrudnionych specjalistów IT, problem z ich dostępnością wynika z ogólnie niskiego poziomu kapitału ludzkiego w obszarze cyfryzacji. Z jednej strony mniej osób o średnich lub wysokich kompetencjach cyfrowych utrudnia rekrutację, rozwój firm z branży oraz zwiększa koszt przeszkolenia nowego pracownika. Z drugiej – brak kompetencji wpływa negatywnie na cyfryzację firm, a zatem pośrednio zmniejsza popyt zarówno na zewnętrznie świadczone usługi IT, jak i na cyfryzację wewnątrz firm.

Wykres 12. Odsetek specjalistów IT w relacji do umiejętności cyfrowych w krajach UE w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Analiza panelowa

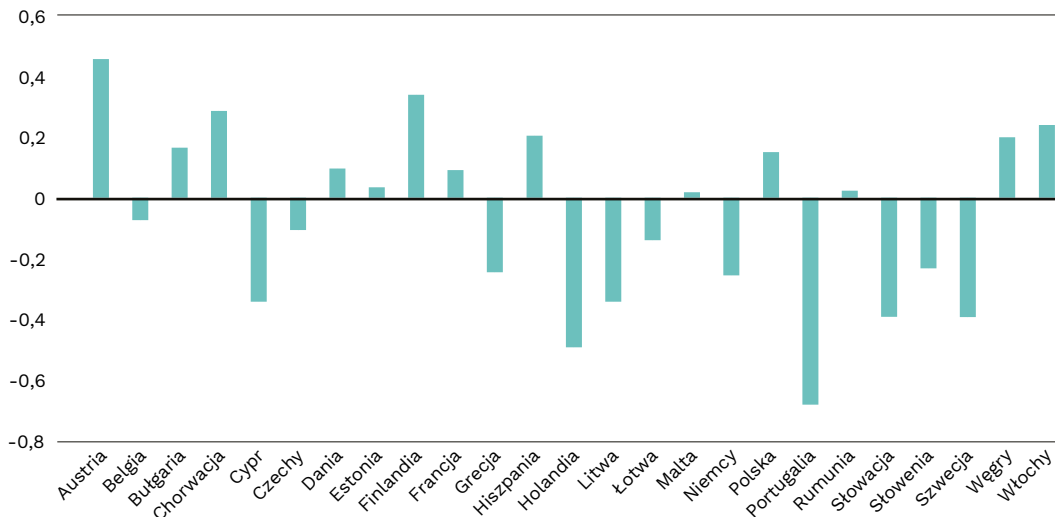
Luka na rynku specjalistów IT może być pochodną struktury gospodarczej danego kraju i ogólnego poziomu cyfryzacji – nieograniczonego jedynie do kwestii umiejętności cyfrowych. W zależności od rozwoju rynku usług, cyfryzacji przedsiębiorstw czy otwartości gospodarki, można spodziewać się bardziej lub mniej rozwiniętego rynku IT w danym kraju. Aby sprawdzić strukturalne uwarunkowania Polski na tle pozostałych krajów Unii Europejskiej wykorzystaliśmy analizę danych panelowych. W przyjętym przez nas modelu liczba specjalistów IT była zależna od poziomu zamożności gospodarki (PKB *per capita*), stopnia cyfryzacji (wskaźnik DESI), udziału produkcji przemysłowej w PKB, poziomu cyfryzacji przedsiębiorstw (przybliżony przez wykorzystanie mediów społecznościowych) oraz udziału eksportu usług IT w całym eksporcie usług.

Do obliczenia luki strukturalnej stworzyliśmy model panelowy, obejmujący 25 państw UE oraz dane dla lat 2016-2021. W modelu nie uwzględniliśmy Luksemburga ani Irlandii, ze względu na znacząco odstające dane dotyczące struktury gospodarki¹.

¹ Szczegółowy opis metodologii został przedstawiony w aneksie metodologicznym.

Wyniki analizy wskazują na występowanie w Polsce luki na rynku specjalistów IT, jednak jej rozmiar jest stosunkowo niewielki. Zgodnie z wynikami estymacji w Polsce odsetek specjalistów IT powinien wynosić ok. 3,65 proc. Podczas gdy w rzeczywistości jest to 3,5 proc. Luka w wysokości 0,15 pkt. proc. odpowiada zatrudnieniu ok. 25 tys. osób. Jednocześnie należy zauważyć, że jest to najwyższa luka w badanym okresie – tj. od 2016 r. Wykres 13 ilustruje tak obliczoną lukę dla wszystkich krajów UE w 2021 r.

Wykres 13. Luka specjalistów IT w poszczególnych krajach UE w 2021 r. (w proc. zatrudnionych)



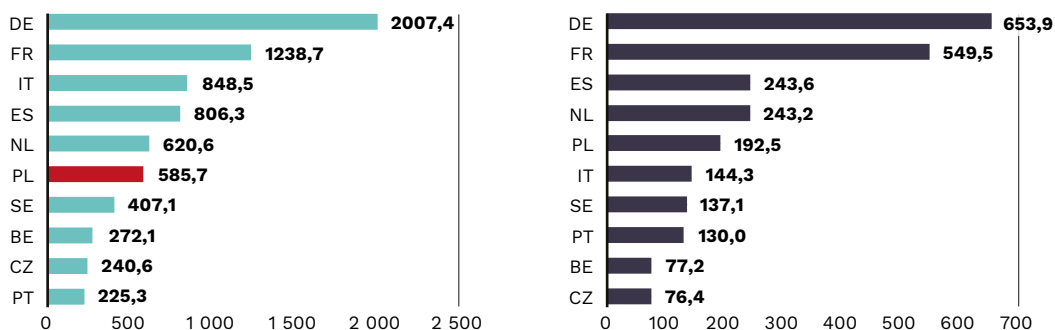
Źródło: opracowanie własne PIE.

Wśród krajów o najwyższej luce specjalistów IT należy wymienić Austrię, Finlandię oraz Chorwację (luka odpowiednio 0,45 pkt. proc., 0,34 pkt. proc., 0,28 pkt. proc.). Luka w tych krajach zwiększała się również najszybciej w badanym okresie. Natomiast kraje, w których luka jest ujemna – tj. zatrudniają obecnie najwięcej specjalistów IT niż wynikałoby to z ich potencjału i struktury gospodarki – to Portugalia, Holandia oraz Szwecja (odpowiednio -0,68 pkt. proc., -0,49 pkt. proc., -0,39 pkt. proc., -0,39 pkt. proc.). W tych krajach luka specjalistów IT w badanym okresie zmniejszała się najszybciej. Polska była z kolei wśród krajów, w których luka w badanym okresie wzrosła w większym stopniu niż średnia dla UE (o 0,21 pkt. proc.).

Polscy specjaliści IT na tle Unii Europejskiej

Według danych Eurostatu w Polsce pracuje 586 tys. specjalistów IT. To szósty wynik w Unii Europejskiej (w wartościach bezwzględnych). W latach 2012-2021 w Polsce przybyło ponad 192 tys. specjalistów IT. To piąty wynik w całej Unii pod względem nominalnego wzrostu liczby specjalistów IT.

Wykres 14. Liczba specjalistów IT w 2021 r. (lewy wykres) oraz wzrost tej liczby w latach 2012-2021 (prawy wykres)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

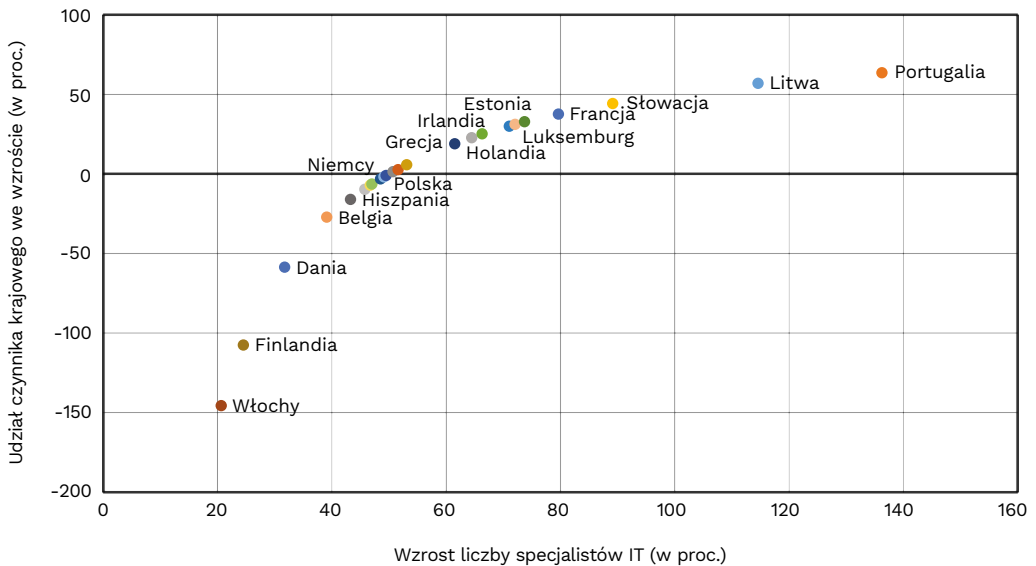
Polska wypada jednak zdecydowanie gorzej, gdy spojrzymy na relatywne zmiany liczby specjalistów IT. W latach 2012-2021 liczba specjalistów IT w Polsce wzrosła o ok. 50 proc. W takim ujęciu Polska znalazła się na 17. miejscu wśród państw Unii. Największe wzrosty wśród państw z dużą liczbą specjalistów (ponad 200 tys.) odnotowały Portugalia (136 proc.), Francja (80 proc.) czy Holandia (64 proc.).

Aby dokładniej zrozumieć dynamikę zmian liczby specjalistów IT w Polsce na tle Unii Europejskiej, przeprowadziliśmy analizę *shift-share*². **Analiza ta wykazała, że zmiana liczby specjalistów IT w Polsce w ostatnich 10 latach w całości wynikała z trendów europejskich – wzrostu liczby pracowników ogółem i wzrostu odsetka specjalistów IT.** Gdyby liczba specjalistów IT w Polsce zwiększyła się wyłącznie o taką wartość, jakiej można byłoby oczekiwać na podstawie tempa wzrostu liczby specjalistów IT w Unii Europejskiej po odjęciu tempa wzrostu ogólnej liczby pracujących w gospodarkach unijnych, to w Polsce przybyłoby 189 tys. specjalistów IT. To równowartość 98 proc. zaobserwowanej realnie zmiany. A zatem taka część wzrostu jest zgodna z trendem rozwoju tego sektora w całej gospodarce europejskiej. W rezultacie tak zwany czynnik lokalny (krajowy), pokazujący o ile zmieniłaby się

² Szczegółowy opis metody *shift-share* znajduje się w aneksie metodologicznym.

liczba specjalistów IT w Polsce, gdyby od zaobserwowanej zmiany odjąć wielkość zmiany, jaka nastąpiłaby wyłącznie na podstawie zmian tego sektora w Unii Europejskiej, jest bliski 0 (nieznacznie ujemny). **Tak niska wartość może oznaczać, że Polska nie ma istotnych przewag konkurencyjnych na tle innych państw Unii Europejskiej w obszarze IT.** Z kolei kraje, które wykazały tego typu przewagę, to np. Portugalia (czynnik krajowy osiągnął wartość 63 proc. zaobserwowanego wzrostu liczby specjalistów IT), Francja (37 proc.) i Holandia (22 proc.)³. Dla przykładu, Portugalia wyróżnia się wysokim odsetkiem absolwentów kierunków technicznych wśród wszystkich absolwentów studiów (trzeci wynik w Unii Europejskiej). Dodatkowo kraj ten przyciąga wielu specjalistów IT z zagranicy, oferując wysoką jakość życia przy relatywnie niskich kosztach, szczególnie w porównaniu do drogich lokalizacji w USA czy Wielkiej Brytanii, połączoną z atrakcyjnym położeniem geograficznym i środowiskiem naturalnym. Władze państwowe i samorządowe (np. Lizbony) wykorzystują ten trend, wspierając inwestycje w IT i B+R, co łącznie sprawia, że Portugalia coraz częściej jest określana mianem europejskiej doliny krzemowej (www4; www5).

Wykres 15. Relacja procentowego wzrostu liczby specjalistów IT w latach 2012-2021 i znaczenia czynnika krajowego w tym wzroście w krajach Unii Europejskiej



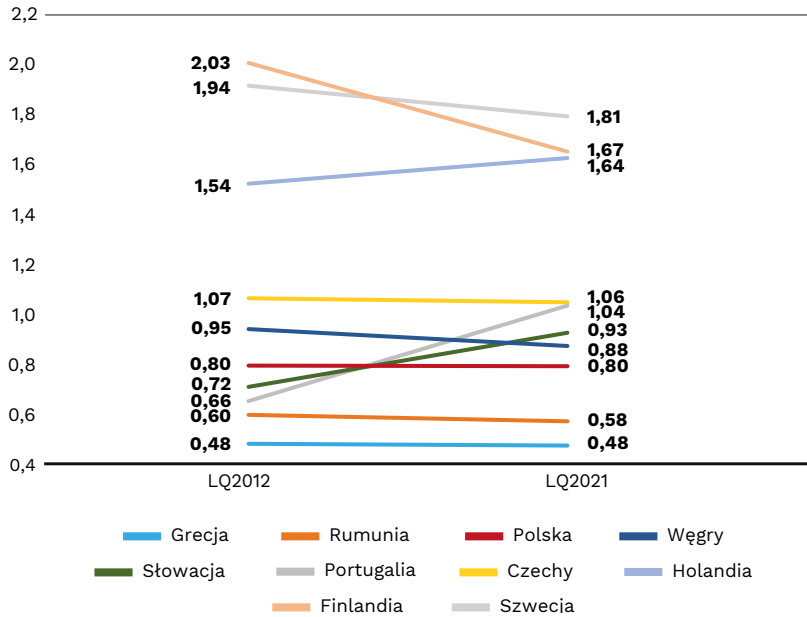
Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

O tym, że polski rynek pracy IT jest relatywnie słabo rozwinięty na tle Unii świadczy również wskaźnik *location quotient* (współczynnik lokalizacji), który wynosi 0,80. Wartość wskaźnika na poziomie 1 oznaczałaby, że w Polsce

³ Podobnie wysoki udział czynnika krajowego jest w Słowacji, Litwie i Luksemburgu czy Malcie ale przez relatywnie małe populacje wymienionych państw, wskaźnik ten jest bardziej czuły na drobne zmiany, więc należy go interpretować z większą ostrożnością.

udział specjalistów IT w ogóle zatrudnionych w gospodarce jest taki sam jak w Unii Europejskiej. Wartość poniżej 1 oznacza zaś, że jest niższy. Wartość tego wskaźnika w Polsce jest jedną z najniższych w Unii Europejskiej (piąte miejsce od końca zestawienia). Ponadto – od dekady pozostaje na podobnym poziomie.

Wykres 16. Zmiana wskaźnika *location quotient* liczby specjalistów IT w latach 2012-2021



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Liderami na poziomie unijnym pozostają państwa skandynawskie (Szwecja – 1,81 i Finlandia – 1,67) oraz Holandia (1,64). Szwecja i Finlandia nieco straciły przez dekadę, a zatem rynek specjalistów IT rozwijał się w nich wolniej, niż w całej Unii. Najwyższy wzrost wskaźnika lokalizacji odnotowano w Portugalii. Polska ma gorsze wartości wskaźnika niż pozostałe trzy kraje Grupy Wyszehradzkiej.

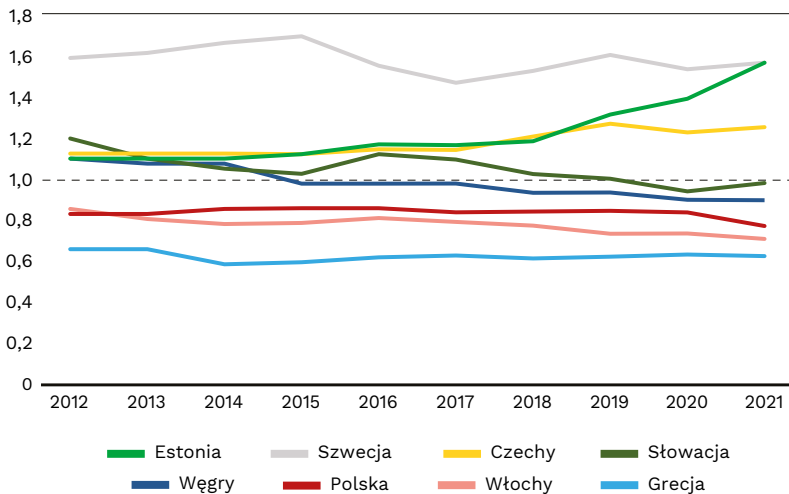
Do tego, aby w obecnych warunkach Polska miała wskaźnik równy 1, brakuje ponad 147 tys. specjalistów IT. Tę wartość można przyjąć jako jeden z kluczowych wymiarów luki kadrowej w sektorze IT w Polsce. Jest to wartość duża i znacząca, stanowi bowiem ok. 77 proc. przyrostu liczby specjalistów IT z ostatniej dekady.

Dodatkowo warto zaznaczyć, że zgodnie z tym ujęciem luka specjalistów IT w Polsce wzrosła w latach 2012-2021. W 2012 r. wynosiła bowiem ok. 97 tys., a więc o 50 tys. mniej niż obecnie. Wynika to z faktu, iż w Unii Europejskiej udział specjalistów IT w ogóle zatrudnionych wzrósł w tym okresie o 1,5 pkt. proc.

(z ok. 3 proc. do 4,5 proc.), a w Polsce – jedynie o 1,1 pkt. proc. (z 2,4 proc. do 3,5 proc.).

Wskaźnik zatrudnienia odpowiada jednak potencjałowi polskiego sektora w szerszym ujęciu makroekonomicznym. Wskaźnik *location quotient* dla wartości dodanej (porównujący proporcje udziału krajowego sektora ICT w krajowej wartości dodanej brutto (GVA) z udziałem europejskiego sektora ICT w europejskiej wartości dodanej brutto), oscyluje od lat w okolicach 0,8. Wartość wskaźnika równa 1 oznaczałaby takie same proporcje udziału ICT krajowego w GVA krajowym, jakie można obserwować na poziomie zagregowanym w całej Unii Europejskiej. Obecna wartość wskaźnika w Polsce na poziomie 0,77 oznacza, że w naszym kraju udział sektora ICT w wartości dodanej brutto jest relatywnie niższy niż w krajach Unii Europejskiej.

Wykres 17. Zmiana wskaźnika *location quotient* udziału ICT w GVA w latach 2012-2021



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

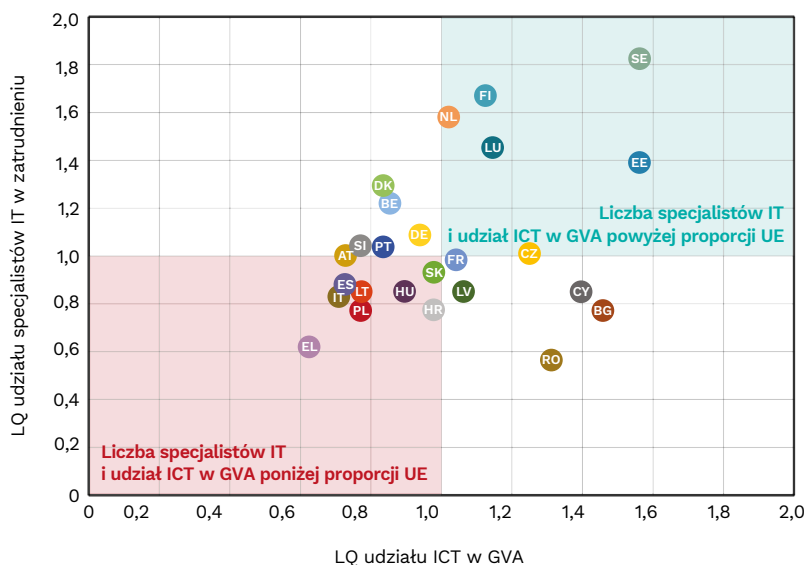
Najwyższe wartości tego wskaźnika występują w Irlandii, Malcie czy Cyprze. Wynika to jednak nie tyle z realnego dynamicznego rozwoju sektora IT w tych państwach, ale ze stosowanych rozwiązań podatkowych korzystnych dla międzynarodowych korporacji, które zachęcają wiele firm do formalnego lokowania tam swojej działalności, co wpływa na statystykę, nie mając jednak odbicia w rzeczywistej działalności gospodarczej.

Wśród pozostałych krajów na uwagę zasługują Szwecja i Estonia, których gospodarki cechuje najwyższa wartość tego wskaźnika, obecnie na poziomie ok. 1,6. Polska w tym porównaniu wypada zdecydowanie słabiej, nie tylko od europejskich liderów, ale również państw Grupy Wyszehradzkiej. Dla Czech wartość tego wskaźnika wyniosła 1,25, dla Słowacji 0,98, a dla Węgier 0,9. Warto zauważyć, że spośród krajów naszego regionu w Czechach i Estonii

można zauważyć wyraźny wzrost tego wskaźnika w badanym okresie, a Słowacja i Węgry notują systematyczny jego spadek. Z kolei Bułgaria i Rumunia cechują się wysoką wartością wskaźnika lokalizacji dla GVA, ale niską dla zatrudnienia.

Zestawiając ze sobą dwie miary współczynnika lokalizacji dla udziału w wartości dodanej i zatrudnieniu, Polska znajduje się w gronie krajów, w których udział pracowników ICT w całkowitym zatrudnieniu odpowiada mniej więcej udziałowi ICT w GVA. Można więc powiedzieć, że mała liczba specjalistów IT na tle Unii wynika z mniejszego niż w innych krajach Unii znaczenia sektora IT w gospodarce. Symptomatyczne w tym kontekście jest to, że Polska znalazła się w tej samej kategorii, co inne kraje z silnie rozwiniętym sektorem produkcji motoryzacyjnej (Węgry, Słowacja), czy z krajami Południa (Chorwacja, Grecja, Hiszpania, Włochy), które cechuje duża rola turystyki w gospodarce.

Wykres 18. Porównanie wartości wskaźnika *location quotient* (LQ) udziału w GVA oraz zatrudnienia w sektorze ICT w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Eurostatu.

Obserwacje z analiz ilościowych potwierdzają wnioski płynące z konsultacji jakościowych z ekspertami rynku IT w Polsce, którzy przyznali, że obecny poziom zatrudnienia (liczba specjalistów IT) odpowiada mniej więcej poziomowi rozwoju tego sektora w Polsce.

Badania ankietowe PIE

Od lipca do września 2022 r. we współpracy z Software Development Association Poland, Kancelarią Prezesa Rady Ministrów oraz Poland.Business Harbour przeprowadziliśmy ilościowo-jakościowe eksploracyjne badanie ankietowe wśród 100 polskich przedsiębiorstw zatrudniających specjalistów IT. Wyniki ankiety skonsultowaliśmy podczas warsztatów z ekspertami polskiego rynku IT (zob. aneks). Przygotowując ankietę postawiliśmy sobie za cel zrozumienie wzorców i problemów związanych z zatrudnianiem specjalistów IT, a także konsekwencji niedoboru kadr IT dla polskich przedsiębiorstw oraz sposobów radzenia sobie z luką IT.

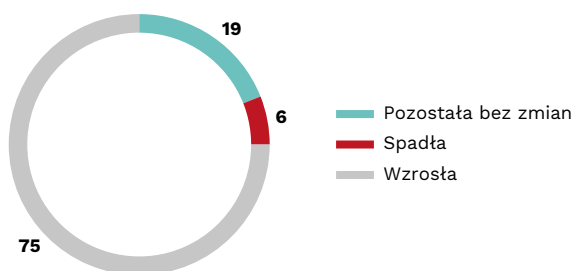
Ankieta została przeprowadzona wśród 21 dużych firm (250+ osób), 38 średnich (50-254), 30 małych (10-49) oraz 11 mikro (1-9). Znacząca większość przebadanych firm (94 proc.) swoją działalność opiera na wytwarzaniu produktów lub usługach w sektorze ICT. Większość zatrudnionych (69 proc.) w badanych firmach to specjaliści IT.

Wyniki przeprowadzonej ankiety potwierdzają, że zatrudnienie specjalistów IT w Polsce stale rośnie. Aż 75 proc. badanych firm zadeklarowało, że w ostatnim roku liczba zatrudnionych przez nie specjalistów IT wzrosła. Mimo tego, jedynie 61 proc. przedsiębiorstw zatrudniło tyle osób, ile planowało. Najczęściej wymienianymi powodami nieobsadzenia wszystkich stanowisk jest zbyt mała liczba zgłoszeń. Inne zgłaszane czynniki to zbyt wysokie oczekiwania płacowe kandydatów oraz ich niewystarczająca wiedza bądź umiejętności. W konsekwencji braków kadrowych, przedsiębiorstwa muszą odmawiać realizacji nowych projektów lub dostarczać je z opóźnieniem. Już zatrudnieni także odczuwają konsekwencje luki IT, ponieważ muszą zostawać po godzinach w celu realizacji projektów. Ze względu na braki specjalistów IT na rynku firmy stawiają na kształcenie własnych pracowników. Nie bez znaczenia są także próby przyciągnięcia nowych osób. Do najpopularniejszych metod należą oferowanie wyższych wynagrodzeń, bonusów za polecenie nowej osoby do firmy czy oferowanie zachęt niefinansowych (np. krótszy czas pracy). Badane firmy chętnie zatrudniają obcokrajowców – głównie z powodu braków rodzimych pracowników, ale także z uwagi na wyższe lub porównywalne kompetencje imigrantów. Mimo sprzyjającej atmosfery w ankietowanych firmach, migracja zza wschodniej granicy jest za mała, aby na poziomie systemowym załatać lukę IT.

Zmiana zatrudnienia specjalistów

Wśród badanych przedsiębiorstw aż w 75 proc. przypadków w ciągu roku przed przeprowadzeniem ankiety liczba zatrudnionych specjalistów IT wzrosła. W przedsiębiorstwach, które zatrudniały dodatkowych pracowników, wzrost zatrudnienia specjalistów IT wyniósł 34 proc. Głównymi powodami wystąpienia potrzeby zatrudnienia nowych pracowników były realizacja przez firmy coraz większej liczby projektów oraz stała rotacja kadr.

Wykres 19. Rozkład odpowiedzi na pytanie „Czy liczba zatrudnionych specjalistów IT w ciągu ostatnich 12 miesięcy...”



Źródło: opracowanie własne PIE.

Rekrutacja kandydatów

Mimo szybko rosnącego zatrudnienia specjalistów IT, aż 85 badanych firm posiadało wakat na stanowisku specjalisty IT. Aż 42 proc. wakatów zdaniem ankietowanych przedsiębiorstw jest trudnych do obsadzenia (przez ponad pół roku nie udało się znaleźć odpowiedniej osoby). Najtrudniej znaleźć osoby na stanowiska seniorskie, na drugim miejscu na stanowiska średniego szczebla, a najrzadziej poszukiwani byli juniorzy oraz managerowie.

W I kwartale 2022 r. jedynie 6 proc. ankietowanych firm nie prowadziło rekrutacji na stanowisko specjalisty IT. Pozostałe 94 proc. firm planowało zatrudnić przeciętnie 61 osób. Ponad połowa (64 proc.) zatrudniła jednak mniej pracowników niż pierwotnie planowała. Wśród głównych przyczyn niepełnego zatrudnienia wymieniano brak lub zbyt małą liczbę zgłoszeń kandydatów (34 proc.), zbyt wysokie oczekiwania płacowe (25 proc.) oraz niewystarczającą wiedzę i umiejętności kandydatów (24 proc.). Jedynie 60 proc. zatrudnionych kandydatów posiadało wiedzę, umiejętności i doświadczenie pozwalające od razu włączyć ich w codzienną pracę projektową w firmie.

Wykres 20. Rozkład odpowiedzi na pytanie o przyczyny niewypełnienia wszystkich wakatów (w proc.)

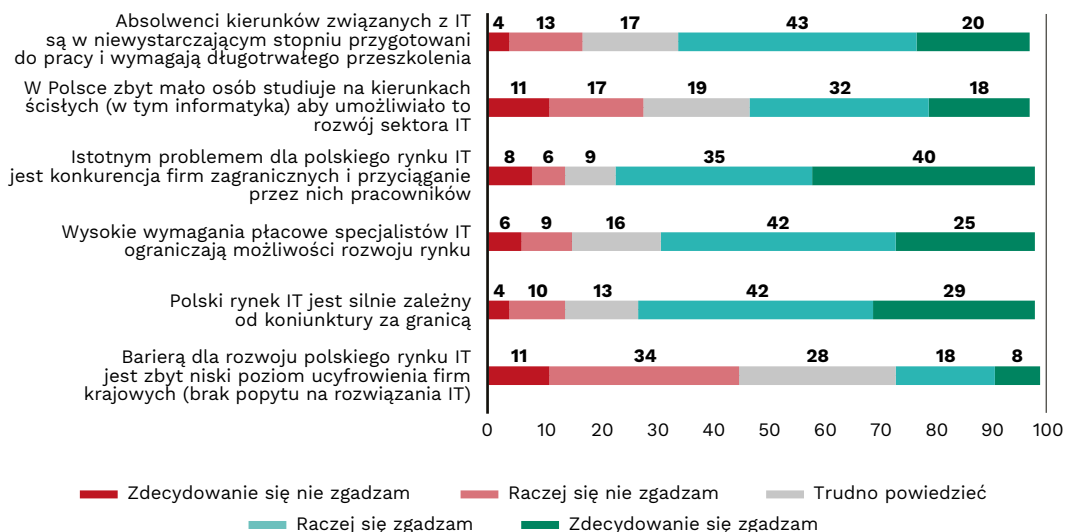


Źródło: opracowanie własne PIE.

Bariery rozwoju rynku IT w Polsce

Jako barierę rozwojową rynku IT przedsiębiorcy wskazywali przede wszystkim na jego silną zależność w Polsce od koniunktury zagranicznej (71 proc. zgadza się z tą tezą) oraz silną konkurencję ze strony firm zagranicznych (75 proc.). W mniejszym stopniu badane przedsiębiorstwa zwracały uwagę na zbyt wysokie wymagania płacowe specjalistów IT (67 proc.).

Wykres 21. Bariery rozwojowe rynku IT w Polsce (w proc.)

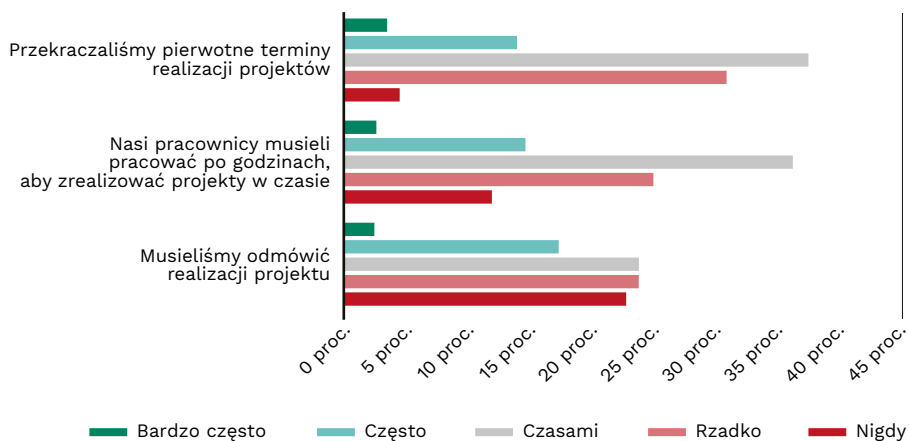


Źródło: opracowanie własne PIE.

Konsekwencje luki IT dla firm

Co piąta przebadana firma z powodu luki IT często musiała odmawiać realizacji projektu. Najczęściej występującą konsekwencją luki było przekraczanie pierwotnego terminu realizacji zlecenia, aż 61 proc. badanych zadeklarowało, że musiało tak postąpić czasami, często lub bardzo często. Konsekwencje braków kadrowych odczuwają także sami pracownicy. Ze względu na niedobór specjalistów IT, pracownicy musieli czasami (40 proc.), często (16 proc.) lub bardzo często (3 proc.) zostawać po godzinach.

Wykres 22. Konsekwencje luki IT (odsetek firm zgłaszających dany problem)

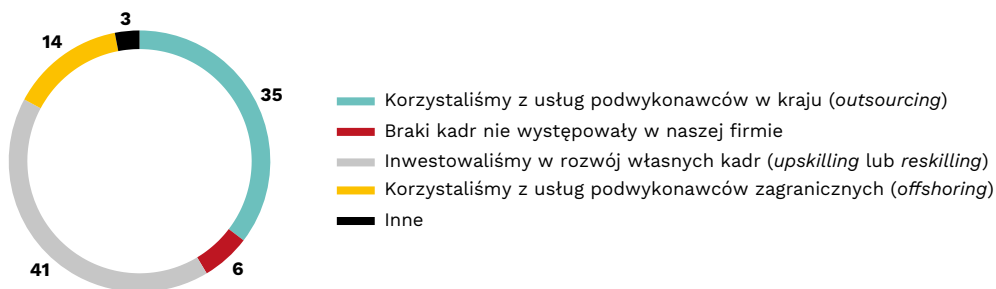


Źródło: opracowanie własne PIE.

Radzenie sobie z luką IT

Najczęstszą metodą radzenia sobie z brakami kadrowymi wśród specjalistów IT jest doksztalcanie i inwestowanie w rozwój własnych kadr. Więcej niż jedna trzecia firm korzystała także z usług IT innych firm krajowych. Mniej popularne jest korzystanie z usług podwykonawców zagranicznych (14 proc.). Jedynie 6 proc. ankietowanych firm zadeklarowało, że braki kadrowe nie występowały w firmie.

Wykres 23. Działania podejmowane przez firmę spowodowane brakami kadr IT (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Badane przedsiębiorstwa podejmowały zróżnicowane działania mające na celu przyciągnięcie kandydatów na wolne stanowiska specjalistów IT. Najczęściej wybieraną metodą okazało się oferowanie wyższych wynagrodzeń (15 proc.) oraz promowanie ogłoszeń w większej liczbie kanałów medialnych (16 proc.). Najrzadziej firmy podejmowały współpracę z uczelniami i szkołami (9 proc.), a także rekrutowały pracowników zza wschodniej granicy (10 proc.).

Wykres 24. Działania zmierzające do zwiększania szansy na znalezienie kandydatów na stanowisko specjalisty IT (w proc.)

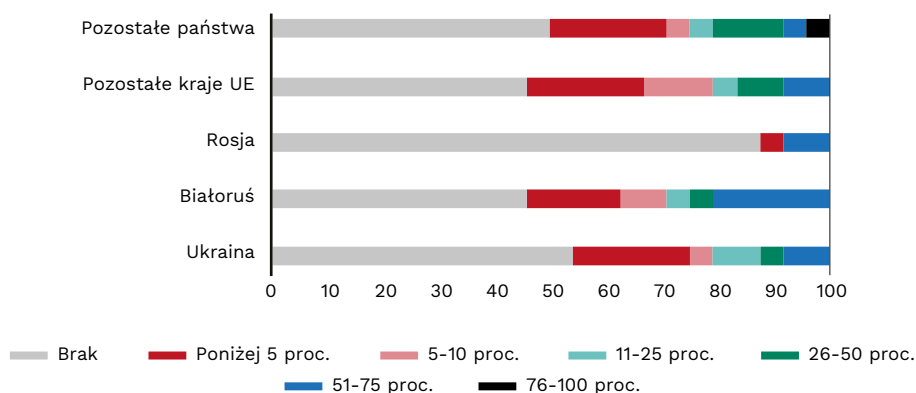


Źródło: opracowanie własne PIE.

Cudzoziemcy w IT

Wśród ankietowanych firm 65 proc. zatrudnia co najmniej jednego cudzoziemca na stanowisku specjalisty IT. Należy zaznaczyć, że tego wyniku nie można uogólnić, ponieważ ok. 40 proc. ankietowanych firm należy do programu Poland.Business Harbour. Dla porównania z badań przeprowadzonych 3.10.2022 przez PIE i BGK wynika, że co czwarta firma zatrudnia cudzoziemców (PIE i BGK, 2022b). Ponad połowa ankietowanych zatrudnia choć jedną osobę pochodzenia białoruskiego (54 proc.), a niemal połowa (46 proc.) przynajmniej jedną osobę z Ukrainy. Rzadziej zatrudniani są Rosjanie (jedynie 13 proc. firm).

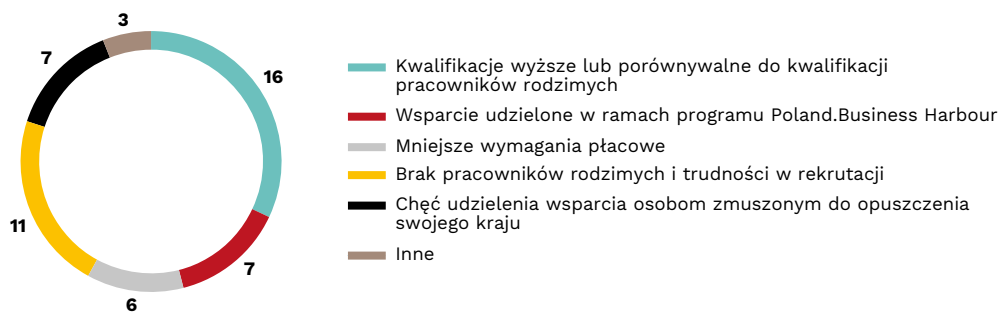
Wykres 25. Kraj pochodzenia obcokrajowców zatrudnionych na stanowiskach specjalistów IT (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Wśród powodów rekrutowania osób z zagranicy badane przedsiębiorstwa najczęściej wymieniały brak rodzimych specjalistów IT, a także wyższe bądź porównywalne kompetencje osób z zagranicy. Nieco rzadziej pojawiał się motyw mniejszych wymagań płacowych, chęć udzielania pomocy osobom zmuszonym do opuszczenia swojego kraju, a także wsparcie udzielone w ramach programu Poland.Business Harbor.

Wykres 26. Powody zatrudnienia obcokrajowców (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE.

Większość firm po 24.02.2022 (dzień rozpoczęcia inwazji rosyjskiej na Ukrainę) zauważyła większą dostępność specjalistów IT (np. więcej chętnych zgłaszających się w odpowiedzi na ogłoszenia o pracę). W szczególności z Ukrainy, ale także z Rosji i Białorusi. Jednocześnie rotacja takich pracowników – gdy już zostaną zatrudnieni – jest porównywalna z rotacją pracowników rodzimych.

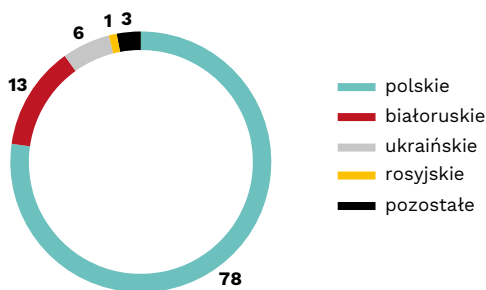
Czy specjaliści ze Wschodu wypełnią lukę IT?

Braki specjalistów IT w Polsce w ograniczonym stopniu mogą być niwelowane przez pracowników przyjeżdżających do Polski z Europy Wschodniej, przede wszystkim z Białorusi i Ukrainy. Według danych Banku Światowego państwa te charakteryzował stosunkowo duży udział usług IT w eksporcie usług: Ukraina 38,1 proc., a Białoruś 31,4 proc. (średnia UE to 17,8 proc.). Potencjał pozyskania pracowników ze Wschodu wynika w dużej mierze z niestabilnej sytuacji politycznej i gospodarczej w tamtym regionie oraz z bliskości geograficznej i kulturowej Polski. Brutalne zduszenie protestów w 2020 r. w Białorusi i rosyjska pełnoskalowa inwazja na Ukrainę w 2022 r. spotęgowały ruch migracyjny z tych krajów. Potencjał państw Europy Wschodniej w branży IT wynika przede wszystkim z relatywnie wysokiego poziomu kształcenia, zwłaszcza w zakresie przedmiotów ścisłych. Białoruś i Ukraina borykają się jednak z dramatycznym pogorszeniem wskaźników demograficznych, co będzie stanowiło ograniczenie dla długotrwałego zapewnienia luki specjalistów IT na rynkach europejskich przez obywateli tych państw.

W ostatnich miesiącach obserwowany jest szczególnie duży napływ specjalistów IT ze Wschodu. Przez osiem miesięcy 2022 r. co piąta nowopowstała firma zajmująca się telekomunikacją, oprogramowaniem i doradztwem

w zakresie informatyki w Polsce została założona przez osobę posiadającą obywatelstwo Białorusi, Rosji lub Ukrainy. Od momentu rozpoczęcia rosyjskiej agresji na Ukrainę udział firm IT zarejestrowanych przez obywateli tych państw wzrósł jeszcze bardziej. Obywatele Białorusi zarejestrowali 2,7 tys., a Ukrainy 1,2 tys. nowych firm. Mimo że gros tych firm stanowią jednoosobowe działalności gospodarcze, Polska wyraźnie jawi się jako jeden z głównych kierunków migracji specjalistów IT ze Wschodu. Badania sondażowe prowadzone w Ukrainie również potwierdzają, że Polska jest głównym pożądanym kierunkiem emigracji i relokacji przedsiębiorstw branży IT.

Wykres 27. Firmy IT w Polsce według obywatelstwa zakładającego działalność gospodarczą, utworzone w okresie 01-08.2022 (w proc.)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych COIG. Wartości nie sumują się do 100 proc. ze względu na zaokrąglenia do pełnych liczb.

Specjaliści IT z Ukrainy

Najliczniejszą grupą cudzoziemców na polskim rynku pracy są obywatele Ukrainy. Według danych Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej, w 2021 r. wydano ponad pół miliona pozwoleń na pracę dla cudzoziemców, a około 65 proc. decyzji dotyczyło Ukraińców. Po nich najliczniejsi byli Białorusini. Według danych MRiPS około 1 proc. zezwoleń na pracę wydawano pracownikom z sekcji Informacja i Komunikacja, w tym specjalistom IT.

Organizacja IT Ukraine – zrzeszająca największe przedsiębiorstwa branży – szacowała w 2021 r., że w Ukrainie pracowało 285 tys. specjalistów branży IT, a około 80 tys. nowych specjalistów IT opuści uczelnie techniczne do 2025 r. (www6). Scenariusz ten prawdopodobnie ulegnie jednak zmianie ze względu na rosyjską inwazję, która sprawiła, że wielu pracowników IT zostało zmuszonych do emigracji, a studentów – zaangażowanych w działania obronne. Wyniki badania przeprowadzonego przez ukraiński portal dla pracowników IT dou.ua wskazują, że większość spośród badanych specjalistów IT była zmuszona do zmiany miejsca zamieszkania. Większość przeniosiła się w bezpieczniejsze regiony Ukrainy, ale 14 proc. wszystkich badanych wyjechało za granicę. Tu najpopularniejszym krajem docelowym okazała się Polska (www7). Jeśli badanie uznać za reprezentatywne dla Ukraińskiego

sektora IT, liczbę specjalistów, którzy przyjechali do Polski można by oszacować na niemal 14 tys. Prawdopodobnie liczba ta jest jednak znacząco mniejsza ze względu na zamknięcie granic dla zdecydowanej większości mężczyzn, podczas gdy ukraiński sektor IT w około 75 proc. jest złożony z mężczyzn.

Specjaliści IT z Białorusi

Sektor IT w Białorusi swój sukces zawdzięcza powstaniu w 2005 r. Parku Wysokich Technologii, który tworzył sprzyjające warunki dla zorientowanego na eksport przemysłu programistycznego. Inicjatywa zakładała znaczące zmniejszenie podatków od zarejestrowanych firm IT (brak podatku dochodowego od firm i VAT oraz znaczące zmniejszenie PIT). Dzięki tym warunkom w Białorusi powstały firmy, które odniosły sukces na świecie, tworząc produkty takie jak komunikator Viber czy grę World of Tanks. Sektor odpowiadał za ok. 5 proc. białoruskiego PKB, a zatrudnienie znajdowało w nim 60-100 tys. pracowników. Ze względu na niski poziom rozwoju białoruskiej gospodarki, przytłaczająca większość produkcji IT trafiała na eksport (90 proc.). Po tym, gdy w sierpniu 2020 r. wielu pracowników IT włączyło się w protesty przeciwko sfałszowaniu przez reżim Aleksandra Łukaszenki wyborów prezydenckich, tworząc m.in. niezależny system liczenia głosów, władze rozpoczęły szeroko zakrojone represje.

Prześladowania ze strony władz sprawiły, że duża część białoruskich informatyków zdecydowała się na emigrację, a głównym kierunkiem stała się Polska. Tylko w ramach programu Poland.Business Harbour polską wizę otrzymało ok. 45 tys. Białorusinów (pracowników IT wraz z rodzinami). Mimo exodusu specjalistów i sankcji nałożonych na reżim Łukaszenki, produkcja sektora ICT w Białorusi wciąż rośnie, jednak poniżej swojego potencjału. Ze względu na utrzymanie relatywnie wysokiego poziomu kształcenia w zakresie przedmiotów ścisłych, Białoruś pozostanie prawdopodobnie kuźnią kadr dla sektora IT.

Poland.Business Harbour

W ramach Poland.Business Harbour od grudnia 2020 r. specjaliści IT z Białorusi mogli otrzymać specjalną wizę, dzięki której nie musieli ubiegać się o pozwolenie o pracę. W 2021 r. program otworzył się także na specjalistów z Ukrainy, Mołdawii, Gruzji, Rosji, Armenii i Azerbejdżanu. We wrześniu 2022 r. program został otwarty na cały świat. Do tego czasu w jego ramach wizę otrzymało ponad 58,5 tys. osób, spośród których aż 85 proc. pochodziło z Białorusi. Podane liczby obejmują zarówno pracowników objętych programem sektorowym, jak i ich rodziny. W związku z tym można przyjąć, że do Polski udało się sprowadzić ok. 30 tys. pracowników zatrudnionych w sektorze IT.

Podsumowanie

Problem z niedoborem specjalistów IT w Polsce ma charakter wielowymiarowy i trudny do dokładnego oszacowania ilościowego. Pomiar i ocena luki kadrowej na rynku IT w Polsce są skomplikowane z kilku powodów. Po pierwsze trudno o jednoznaczną definicję luki kadrowej. Proste wskaźniki, takie jak liczba wakatów w określonej branży (czyli czasowa przewaga popytu nad podażą), nie oddają wszystkich aspektów tego zjawiska, ze względu na specyfikę procesów rekrutacyjnych w branży IT. Po drugie badając lukę w szerszej perspektywie dostrzegamy problem punktu odniesienia czy też wartości określającej potencjał gospodarki. Po trzecie możliwości jednoznacznej oceny ogranicza jakość dostępnych danych i ich specyfika, np. związana z definicją specjalisty IT oraz postępującym rozmyciem tej kategorii i rosnącego zapotrzebowania na kompetencje IT na wszystkich stanowiskach pracy.

Wiktor Doktor (Pro Progressio):

Postępująca automatyzacja i robotyzacja nie rozwiążą problemu z brakiem kadrowy na rynku IT. Roboty usprawniają prace, ale trendy są takie, że klienci chcą mieć kontakt z żywym człowiekiem, np. w *call center*. Nawet szybka eskalacja w kierunku automatyzacji może nie zwolnić ludzi wystarczająco dużo osób, aby zaradzić luce IT.

Jak pokazaliśmy na podstawie wyników badania ankietowego, przedsiębiorstwa w Polsce doświadczają trudności ze znalezieniem specjalistów IT i wypełnieniem wakatów. Rodzi to poważne konsekwencje dla możliwości rozwoju rodzimej branży, która przez lukę IT musi odmawiać realizacji nowych projektów czy spóźnia się z ich oddawaniem.

Zaprezentowane w raporcie wyniki badań sugerują też istnienie dualizmu na rynku pracy dla specjalistów IT w Polsce. Z jednej strony występuje bardzo dynamicznie rozwijający się sektor IT, zwłaszcza firm tworzących oprogramowanie na eksport. Sektor ten zgłasza duże i rosnące potrzeby zatrudniania nowych pracowników, a firmy są w stanie zapętniać braki nawet mało doświadczonymi pracownikami, poświęcając czas i zasoby na ich przeszkolenie.

Z drugiej strony **krajowe firmy – szczególnie z sekcji innych niż IT – wydają się zgłaszać umiarkowany popyt na specjalistów tego typu.** Być może bariery są po stronie świadomości oraz organizacji wewnętrznej, ale dużą rolę odgrywa też z pewnością kwestia finansowa. W rezultacie raporty branżowe – skupiające się na sektorze IT czy *software house'ach* – pokazują bardzo duże braki na rynku i znaczną lukę IT, ale w skali całej gospodarki problem ten nie jest aż tak widoczny. Taki dualizm może być trudny do przezwyciężenia – firmy produkujące na eksport są w stanie zaoferować pracownikom stawki odpowiadające zachodnim wynagrodzeniom, podczas gdy krajowe firmy są w tym zakresie znacznie bardziej ograniczone.

Z kolei analiza ilościowa, bazująca na porównaniu sytuacji w Polsce do średniej unijnej, wskazuje na stosunkowo dużą lukę kadrową. Jej wypełnienie – czyli realizacja aspiracyjnego celu osiągnięcia przez Polskę średniej pozycji krajów UE – będzie niezwykle trudne. Odpowiedzią w krótkim ani średnim okresie nie będzie tu raczej zwiększenie liczby absolwentów kierunków ścisłych – nawet przy hipotetycznym założeniu, że wszyscy absolwenci kierunków technicznych zdecydowałiby się pracować jako specjaliści IT, zapewnienie istniejącej luki zajmie co najmniej kilka lat. Dodatkowo z ankiet przeprowadzonych w firmach wynika, że największe trudności są z rekrutacją osób na stanowiska starszych stażem (*mid, senior*).

Michał Kardasz (Global Recruitment and Talent Manager): Z perspektywy rynku rekrutacyjnego widzę, że brakuje przede wszystkim specjalistów z kilkuletnim doświadczeniem. Na poziomie seniorskim w niektórych technologiach zapotrzebowanie jest tak duże, że wybrani kandydaci mogą przebierać w niezwykle atrakcyjnych finansowo i rozwojowo ofertach.

sokich stawek, jakie oferuje im rynek jeszcze przed ukończeniem studiów. W konsekwencji za kilkanaście lat możemy się mierzyć z problemem braku kadry akademickiej uczącej nowe pokolenia specjalistów IT.

W Polsce mamy również niezwykle niski odsetek kobiet kończących studia teleinformatyczne. Choć zwiększenie tego odsetka i zachęcenie kobiet do podjęcia takich studiów powinno być priorytetem, to nawet parytet na poziomie 50 proc. przy tej samej liczbie absolwentów płci męskiej nie rozwiąże problemu luki IT – głównie ze względu na małą liczbę absolwentów ogółem w stosunku do rozmiaru luki. Podobny problem występuje ze specjalistami IT, którzy migrują do Polski zza wschodniej granicy jest podobna. Choć mogą przyczynić się do zmniejszenia luki, to ze względu na skalę migracji i sposoby pracy specjalistów IT na rynku międzynarodowym, problem nie zostanie rozwiązany przy pomocy cudzoziemców.

Konrad Weiske (SoDA): To, że Polska eksportuje usługi IT, to przejaw słabości naszej gospodarki, bo to znaczy, że nie ma na nie popytu w Polsce.

Dodatkowo firmy, aby znaleźć pracowników, kierują swoją ofertę nie tylko do absolwentów, ale także do studentów, na których dodatkowe przeszkolenie poświęcają nawet kilka miesięcy. To z kolei powoduje sprzężenie zwrotne w postaci prawdopodobnych braków kadrowych na uczelniach na kierunkach informatycznych. Studenci informatyki mają mocną zachętę do niekończenia studiów i niepozostawiania na uczelni, w postaci

Tomasz Kulisiewicz (Polskie Towarzystwo Informatyczne): Specjaliści IT, którzy przyjeżdżają do Polski, np. z Białorusi i z Ukrainy, pracują nadal na rynku zglobalizowanym, nie koncentrują się na rynku polskim. Specjaliści z Ukrainy, którzy przyjechali do Polski, często pracują nadal na rzecz firm ukraińskich. Otwarcie się w polityce migracyjnej na dalsze części świata mogłoby pomóc w zmniejszeniu luki IT, ale jest znacznie trudniejsze z wielu powodów, w tym także silnej konkurencji innych krajów.

Bibliografia

- CEDEFOP (2018), *Insights into skill shortages and skill mismatch*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Centeno, C., Karpinski, Z. Urzi Brancati, M.C. (2002), *Supporting policies addressing the digital skills gap*, EUR 31045 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- CRN (2014), *W Polsce brakuje 50 tys. informatyków*, <https://crn.pl/aktualnosci/w-polsce-brakuje-50-tys-informatykw/> [dostęp: 12.10.2022].
- Grotkowska, G., Wincenciak, L., Gajderowicz, T. (2017), *Ocena programu kierunków zamawianych*, „Kultura i Edukacja”, nr 3(117), doi.org/10.15804/kie.2017.03.12.
- GUS (2022a), *Popyt na pracę w 2021 roku*, Warszawa, Bydgoszcz.
- GUS (2022b), *Aktywność ekonomiczna ludności Polski – I kwartał 2022 roku*, Warszawa.
- GUS (2022c), *Popyt na pracę w drugim kwartale 2022 r.*, Informacja sygnałna, Warszawa.
- Hays (2022), *Rynek pracy 2022. Półroczny przegląd trendów*, <https://www.hays.pl/przeгляд-polroczny> [dostęp: 12.10.2022].
- Interia (2022), *Palący problem. W tej branży brakuje nawet 350 tys. osób*, <https://biznes.interia.pl/praca/news-palacy-problem-w-tej-branzy-brakuje-nawet-350-tys-osob,nId,6062089> [dostęp: 19.10.2022].
- Justjoin.it (2022), *Raport 2021. Wynagrodzenia polskich programistów*, <https://justjoin.it/report> [dostęp: 12.10.2022].
- Knudsen, D.C. (2000), *Shift-share analysis: further examination of models for the description of economic change* Socio-Economic Planning Sciences”, No. 34(3).
- Komisja Europejska (2016), *Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness*, COM/2016/0381 final, Bruksela.
- Komisja Europejska (2021), *Europe's Digital Decade: digital targets for 2030*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en [dostęp: 12.10.2022].
- Mogila, Z., Ciolek, D., Kwiatkowski, J., Zaucha, J. (2021), *The Baltic blue growth – A country-level shift-share analysis*, “Marine Policy”, No. 134.
- No Fluff Jobs (2022), *Rynek pracy IT w Polsce w 2021 roku*, <https://nofluffjobs.com/blog/co-wynika-z-raportu-rynek-pracy-it-w-2021-roku-na-czym-stoi-branza/> [dostęp: 19.10.2022].

- PIE i BGK (2022a), *Miesięczny Indeks Koniunktury*, czerwiec, Warszawa.
https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/06/MIK_6-2022.pdf
[dostęp: 19.10.2022].
- PIE i BGK (2022b), *Miesięczny Indeks Koniunktury*, październik, Warszawa.
https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/10/MIK_10-2022.pdf
[dostęp: 19.10.2022].
- PulsHR (2016), *W Polsce już brakuje 30 tys. informatyków. Uczelnie zdążą uzupełnić lukę?*, <https://www.pulshr.pl/edukacja/w-polsce-juz-brakuje-30-tys-informatykw-uczelnie-zdaza-uzupelnic-luke,33715.html>
[dostęp: 12.10.2022].
- Randstad (2022), *Monitor rynku pracy. Wyniki 48. edycji badania*, Instytut badawczy Randstad, 2.08, <https://info.randstad.pl/646112/i/monitor-ryнку-pracy-48> [dostęp: 12.10.2022].
- (www1) <https://stat.gov.pl/metainformacje/slovník-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3101,pojcie.html>
[dostęp: 06.10.2022].
- (www2) https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_skslf_esms.htm [dostęp: 06.10.2022].
- (www3) <https://grantthornton.pl/raporty-i-artykuly/> [dostęp: 12.10.2022].
- (www4) <https://www.dw.com/en/portugal-europes-silicon-valley/av-57359402> [dostęp: 06.10.2022].
- (www5) <https://movingtoportugal.org.uk/story/why-lisbon-is-becoming-europes-silicon-valley/> [dostęp: 06.10.2022].
- (www6) <https://itukraine.org.ua/en/results-of-a-national-study-of-the-it-industry.html> [dostęp: 19.10.2022].
- (www7) <https://news.finance.ua/ru/migraciya-t-specialistov-vo-vremya-voyny-kuda-pereehal-i-gotovy-li-vozvrashhat-sya>
[dostęp: 19.10.2022].
- (www8) <https://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/8105416,irlandia-raj-podatkowy-wzrost-gospodarczy-koronakryzys-polski-instytut-ekonomiczny.html> [dostęp: 19.10.2022].

Aneks metodologiczny

Regresja panelowa

Na potrzeby oszacowania potencjału polskiej gospodarki pod kątem liczby zatrudnionych specjalistów IT stworzyliśmy model panelowy. Dane obejmowały wszystkie kraje Unii Europejskiej z wyjątkiem Irlandii i Luksemburga. Te dwa kraje zostały wykluczone z próby ze względu na znacząco odstające obserwacje – pod względem poziomu PKB na osobę oraz tempa wzrostu PKB (www 8).

Zmienną objaśnianą w modelu był odsetek specjalistów IT zatrudnionych w gospodarce. Zmiennymi objaśniającymi – poziom PKB *per capita* mierzone wg parytetu siły nabywczej (*GDP_PPS_PC*), wykorzystanie mediów społecznościowych przez firmy (*internet_adv*), wartość indeksu DESI (*DESI*), odsetek eksportu usług cyfrowych w całym eksporcie (*export*) oraz udział przetwórstwa przemysłowego w PKB (*manufacturing*).

Wykorzystane dane pochodziły z bazy danych Eurostat.

Zastosowaliśmy model z efektami stałymi dla państw (wybór modelu na podstawie testu Hausmanna).

Uzyskane wyniki:

Balanced Panel: n = 25, T = 6, N = 150

Residuals:

Min. -0,514571	1st Qu. -0,514571	Median -0,016991	3rd Qu. 0,131041	Max. 0,678809
-------------------	----------------------	---------------------	---------------------	------------------

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
<i>GDP_PPS_PC</i>	0,0098628	0,0197819	0,4986	0,6189918
<i>Internet_adv</i>	0,0147559	0,0078851	1,8714	0,0637300.
<i>DESI</i>	0,0400775	0,0103981	3,8543	0,0001879***
<i>Export</i>	0,0197059	0,0097573	2,0196	0,0456514*
<i>Manufacturing</i>	0,0294747	0,0325632	0,9052	0,3671977

Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1.

Total Sum of Squares: 22,333

Residual Sum of Squares: 6,3098

R-Squared: 0,71747

Adj. R-Squared: 0,64919

F-statistic: 60,9467 on 5 and 120 DF, p-value: < 2,22e-16

Zmienne istotne to w tym przypadku *DESI*, *Export* oraz *internet_adv* (na poziomie 10 proc.). Pozostałe zmienne okazały się nieistotne.

Analiza *shift-share*

Technika ta jest jedną z najczęściej używanych w przestrzennych analizach porównawczych (Mogila et al. 2021, Knudsen 2000). Pozwala podzielić całkowity wzrost (TG – total growth) badanego zjawiska w danym okresie na trzy części składowe, tj. efekt obszaru odniesienia (RS – reference area share), efekt strukturalny (SE – structural effect) oraz efekt lokalny (LS – local share), tj.:

TG (całkowity wzrost) = RS (efekt obszaru odniesienia) + SE (efekt strukturalny) + efekt lokalny (LS)

W przypadku analizy liczby specjalistów IT przeprowadzonej w tym raporcie, powyższe składowe oznaczają:

RS (efekt obszaru odniesienia) – tzw. udział (*share*). To wzrost liczby specjalistów IT w Polsce, jaki zaobserwowalibyśmy, gdyby polska gospodarka zachowywała się tak samo, jak gospodarka całej Unii Europejskiej (a dokładnie agregat wszystkich gospodarek krajowych tworzących Unię). Wartość tego składnika obliczamy za pomocą równania:

$$RS = E_{ik}g_r,$$

gdzie:

E_{ik} – liczba specjalistów IT w danym kraju,

g_r – względna zmiana w obszarze odniesienia, tj. w Unii Europejskiej.

Kolejne dwa komponenty tworzą tzw. przesunięcie lub przesunięcie netto, które w przypadku tego badania obrazują odchylenie w zmianie liczby specjalistów IT w Polsce od części europejskiej.

Komponent lub efekt strukturalny (SE), tzw. przesunięcie (*shift*) – pokazuje wzrost liczby specjalistów IT w Polsce, jaki zaobserwowalibyśmy, gdyby liczba ta rosła w takim tempie, w jakim rosła liczba specjalistów IT w całej Unii, po uwzględnieniu (odjęciu) ogólnego tempa wzrostu zatrudnienia w Unii. Komponent ten obliczamy wzorem:

$$ES = E_{ik}(g_{in}-g_r),$$

gdzie:

E_{ik} – liczba specjalistów IT w danym kraju,

g_{in} – względna zmiana liczby specjalistów IT w UE,

g_r – względna zmiana liczby wszystkich pracujących w UE.

Składnik lub efekt lokalny (LS) to wartość, o jaką wzrosłaby liczba specjalistów IT, gdyby od krajowego tempa wzrostu liczby specjalistów IT odjął tempo przyrostu liczby specjalistów IT w Unii. Jeżeli wskaźnik LS przyjmuje wartości dodatnie, mówi się o występowaniu jakiejś przewagi komparatywnej w danym kraju (w tym przypadku w Polsce) na tle całego obszaru odniesienia i badanego zjawiska (specjaliści ICT w Unii Europejskiej)

Wskaźnik *location quotient*

Współczynnik lokalizacji, tzw. LQ (*location quotient*), to prosta miara koncentracji przestrzennej badanego zjawiska społeczno-gospodarczego. W przypadku naszego raportu jest to miara koncentracji liczby specjalistów IT w krajach Unii Europejskiej w odniesieniu do ogólnej liczby pracujących w tych krajach.

Współczynnik lokalizacji LQ obliczamy za pomocą wzoru:

$$LQ_i = \frac{\frac{N_{ICT K_i}}{N_{EMP K_i}}}{\frac{N_{ICT EU}}{N_{EMP EU}}},$$

gdzie:

LQ_i – współczynnik koncentracji specjalistów IT w i -tym kraju Unii Europejskiej, gdzie $i \in \{1, \dots, 27\}$, w stosunku do liczby wszystkich pracujących w tym kraju,

$N_{ICT K(i)}$ – liczba specjalistów IT w i -tym kraju UE,

$N_{EMP K(i)}$ – liczba wszystkich pracujących w i -tym kraju UE,

$N_{ICT EU}$ – liczba specjalistów IT w całej UE,

$N_{EMP EU}$ – liczba wszystkich pracujących w UE.

Spis wykresów

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Odsetek specjalistów IT w ogólnym zatrudnieniu w 2021 r.	10
Wykres 2. Odsetek kobiet wśród specjalistów IT w UE w 2021 r.	11
Wykres 3. Mieszkańcy UE w podziale na posiadane umiejętności cyfrowe w 2021 r. (w proc.)	12
Wykres 4. Liczba absolwentów kierunków STEM w Polsce w latach 2017-2022.	13
Wykres 5. Odsetek absolwentów kierunków STEM w Polsce w porównaniu do UE w latach 2014-2020	14
Wykres 6. Absolwenci uczelni według grup kierunków kształcenia w roku akademickim 2020/2021 w podziale na płeć	15
Wykres 7. Rozkład odpowiedzi na pytanie „Czy w tym roku Pani/a firma próbowała zatrudnić specjalistów IT?”.	16
Wykres 8. Wskaźnik wolnych miejsc pracy oraz ich liczba według wybranych sekcji PKD w II kwartale 2022 r.	17
Wykres 9. Rozpiętość wynagrodzeń w IT w latach 2019-2021 (mediana dolnej i górnej granicy widełek płacowych)	18
Wykres 10. Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto według wybranych sekcji PKD w pierwszym półroczu 2022 r. (w PLN)	19
Wykres 11. Najczęściej występujące miejsca świadczenia pracy (udział w całości ofert, w proc.)	20
Wykres 12. Odsetek specjalistów IT w relacji do umiejętności cyfrowych w krajach UE w 2021 r.	22
Wykres 13. Luka specjalistów IT w poszczególnych krajach UE w 2021 r. (w proc. zatrudnionych).	23
Wykres 14. Liczba specjalistów IT w 2021 r. (lewy wykres) oraz wzrost tej liczby w latach 2012-2021 (prawy wykres).	24
Wykres 15. Relacja procentowego wzrostu liczby specjalistów IT w latach 2012-2021 i znaczenia czynnika krajowego w tym wzroście w krajach Unii Europejskiej	25
Wykres 16. Zmiana wskaźnika <i>location quotient</i> liczby specjalistów IT w latach 2012-2021.	26
Wykres 17. Zmiana wskaźnika <i>location quotient</i> udziału ICT w GVA w latach 2012-2021.	27
Wykres 18. Porównanie wartości wskaźnika <i>location quotient</i> (LQ) udziału w GVA oraz zatrudnienia w sektorze ICT w 2021 r.	28
Wykres 19. Rozkład odpowiedzi na pytanie „Czy liczba zatrudnionych specjalistów IT w ciągu ostatnich 12 miesięcy...”	30

Wykres 20. Rozkład odpowiedzi na pytanie o przyczyny niewypełnienia wszystkich wakatów (w proc.)	31
Wykres 21. Bariery rozwojowe rynku IT w Polsce (w proc.)	31
Wykres 22. Konsekwencje luki IT (odsetek firm zgłaszających dany problem)	32
Wykres 23. Działania podejmowane przez firmę spowodowane brakami kadr IT (w proc.)	33
Wykres 24. Działania zmierzające do zwiększania szansy na znalezienie kandydatów na stanowisko specjalisty IT (w proc.)	33
Wykres 25. Kraj pochodzenia obcokrajowców zatrudnionych na stanowiskach specjalistów IT (w proc.)	34
Wykres 26. Powody zatrudnienia obcokrajowców (w proc.)	35
Wykres 27. Firmy IT w Polsce według obywatelstwa zakładającego działalność gospodarczą, utworzone w okresie 01-08.2022 (w proc.)	36

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* ekonomiczny z historią sięgającą 1928 roku. Jego obszary badawcze to przede wszystkim makroekonomia, energetyka i klimat, handel zagraniczny, foresight gospodarczy, gospodarka cyfrowa i ekonomia behawioralna. Instytut przygotowuje raporty, analizy i rekomendacje dotyczące kluczowych obszarów gospodarki oraz życia społecznego w Polsce, z uwzględnieniem sytuacji międzynarodowej.