



Od kompetencji przemysłowych do technologicznych

Jak Europa Środkowa może wygrać swoją przyszłość w erze AI

i b s
instytut
badań
strukturalnych

impact

**Puls
Biznesu**

Informacja o twórcach raportu

Raport został przygotowany przez Spotdata, centrum analiz „Pulsu Biznesu”, oraz Instytut Badań Strukturalnych. Autorami raportu są: Ignacy Morawski, Piotr Lewandowski, Maciej Albinowski, Karol Madoń i Wojciech Szymczak.

SPOTDATA

Spotdata jest centrum wiedzy i analiz ekonomicznych będącym częścią Bonnier Business Polska – wydawcy „Pulsu Biznesu” i portalu Bankier.pl. Analitycy Spotdata zajmują się dostarczaniem firmom dedykowanych danych branżowych i ogólnogospodarczych, a także przygotowywaniem raportów specjalnych. Jednocześnie zespół Spotdata przygotowuje regularne analizy gospodarcze dla czytelników „Pulsu Biznesu”, a także prowadzi serwis platforma.pb.pl udostępniający kilka tysięcy najważniejszych danych z polskiej i światowej gospodarki.



Puls Biznesu to ogólnopolski dziennik gospodarczo-biznesowy, ukazujący się od 1997 r. Prezentuje najważniejsze fakty z wielu branż przydatne w codziennym funkcjonowaniu przedsiębiorcy, menedżera czy inwestora. Dziennikarze nie opierają tekstów na doniesieniach agencji, ale za wszelką cenę starają się dotrzeć do źródła informacji. Dzięki temu „Puls Biznesu” bardzo często jako pierwszy podaje newsy prosto z firm, co szczególnie w biznesie ma wielkie znaczenie – dla klientów, kontrahentów, konkurentów. „Puls Biznesu” jest jedynym dziennikiem w Polsce, który w 100 proc. koncentruje się na tematyce biznesowej. Opisuje polską gospodarkę na poziomie poszczególnych przedsiębiorstw, a dopełnieniem tych informacji są zagadnienia makroekonomiczne. Politykę natomiast zajmuje się tylko w kontekście biznesowym, np. w zakresie wpływu zmian ustawodawstwa na warunki prowadzenia działalności gospodarczej.



Instytut Badań Strukturalnych jest niezależną i apolityczną fundacją naukową. W pracy badawczej koncentruje się na analizie ekonomicznej oraz ocenie skutków polityk publicznych w obszarze: rynku pracy, demografii, edukacji, polityki rodzinnej, finansów publicznych oraz energii i klimatu. Od początku działalności (2006 r.) IBS zrealizował blisko 200 projektów naukowych i stosowanych. Ma na koncie projekty naukowe ze środków grantowych Komisji Europejskiej, Funduszy Norweskich, Funduszu na rzecz Zatrudnienia Młodzieży EEA, Narodowego Centrum Nauki oraz Development Grant Facility. W dorobku ma też projekty dla m.in. dla Banku Światowego, OECD, ministerstw, Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Kancelarii Prezydenta RP, Narodowego Banku Polskiego, partnerów społecznych oraz dla innych stowarzyszeń i fundacji. Współpracuje z czołowymi instytucjami naukowymi z Europy – m.in. z Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii, Włoch, Hiszpanii – oraz ze świata – m.in. z Chile, Hongkongu, Indii i południowej Afryki.

Warszawa, maj 2024 r.

impact
BUCHAREST

SAVE^{THE}DATE

23-24 Oct 2024

impact'25

SAVE^{THE}DATE

10 YEARS of making an impact

14-15 May 2025



Spis treści

- 6 Kluczowe liczby i wnioski

Rozdział 1

Co przełom AI znaczy dla gospodarki

- 9 AI jak internet
- 11 Czym jest nowa technologia
- 12 Techno optymizm vs technopesymizm
- 14 Dlaczego produktywność rozczarowuje i czy AI to zmieni
- 16 Czas innowacji czy czas imitacji
- 18 Jak AI zmieni Polskę i region CEE

Rozdział 2

Od rutyny do wiedzy. Model rozwoju Polski i regionu Europy Środkowej

- 23 Trzy scenariusze
- 25 Na ścieżce azjatyckich tygrysów
- 27 Anomalia czy wypracowany sukces
- 28 Model taniego outsourcingu
- 31 Sztywna hierarchia i szklane sufity
- 32 Polska i region przełamują bariery

Rozdział 3

W kierunku nowego modelu rozwoju. Jak uruchomić potencjał AI w polskiej gospodarce

- 38 Dotychczasowe przewagi konkurencyjne Polski
- 39 Demograficzne bariery wzrostu
- 41 Potencjalna rola AI na polskim rynku pracy
- 43 Kompetencje cyfrowe słabością Polski
- 48 Wnioski dla polityki publicznej – potrzeba nowych polityk edukacyjnych
- 50 Indywidualne konta szkoleniowe
- 50 Urlopy szkoleniowe
- 52 Generalna idea kierowanej zmiany technologicznej

- 53 Podsumowanie

- 55 Przypisy

Kluczowe liczby i wnioski

4%

Taki odsetek firm w Polsce implementuje technologie AI, wobec 8 proc. średnio w Unii Europejskiej. Ta różnica między Polską a UE jest podobna do tej, jaka występowała w adaptacji internetu pod koniec lat 90. Jeżeli AI będzie podążać podobną ścieżką jak internet, to do końca dekadę odsetek firm korzystających z tej technologii zwiększy się dziesięciokrotnie.

32%

Taki odsetek średnich i dużych firm uważa, że główną barierą w adaptacji AI jest wiedza osób zarządzających dotycząca tego, jak wykorzystać ten rodzaj technologii. Brak wiedzy jest znacznie większą barierą dla implementacji nowych technologii niż ograniczenia finansowe. To zjawisko ma znaczenie w skali całej gospodarki. Uważamy, że wiedza i kompetencje będą kluczem do sukcesu gospodarczego w erze AI, a Polska ma w tym zakresie istotne braki.

15

Tyle krajów znajdujących się w pierwszej dwudziestce najbardziej rozwiniętych krajów świata w 1900 r. wciąż znajduje się w tej grupie. Hierarchia dochodów na świecie jest bardzo sztywna, w procesach rozwojowych istnieją szklane sufity. Polsce udało się niektóre z tych sufitów przebić, dzięki korzystnym okolicznościom, reformom instytucjonalnym, a przede wszystkim wysokim kompetencjom pracowników. Ale kontynuacja sukcesów będzie coraz trudniejsza.

300%

O tyle wzrosła produkcja w polskiej motoryzacji w latach 2004–2023. Ten sektor jest dobrym przykładem sukcesu przemysłowego Polski i regionu. Ale ta zmiana jest prawie w całości związana z relokacją produkcji części i akcesoriów – nie samochodów. Polska wyspecjalizowała się w relatywnie prostym i tanim outsourcingu produkcyjnym. Utrzymanie tej specjalizacji w długim okresie byłoby dla gospodarki ryzykowne.

400 dolarów

Tyle wynosi eksport usług ICT w Polsce w przeliczeniu na mieszkańca. Dla porównania, w azjatyckich tygrysach jest to 250 dolarów, a w Indiach 100 dolarów, mimo że jeszcze 15 lat temu Polska była na równi z tymi krajami. Rozwój sektora ICT, a szczególnie usług informatycznych, to ważny sygnał, że Polska potrafi wydostać się z pozycji taniego miejsca do outsourcingu przemysłowego. Problem w tym, że najlepsi informatycy to elita, a o dostosowaniu do ery AI będzie decydowała edukacja masowa.

1,9 mln

O tyle zmniejszy się w ciągu dekadę liczba pracowników w wieku 25–44 lata, czyli tych, którzy są najbardziej elastyczni pod względem adaptacji do nowych technologii i na których skupiały się dotychczas działania rekrutacyjne firm. Recesja demograficzna sprawi, że dopływ nowej wiedzy i kompetencji do gospodarki będzie znacznie wolniejszy niż dotychczas.



0,5 mln

Taki będzie według przewidywań IBS niedobór specjalistów w polskiej gospodarce. Są to jednocześnie grupy zawodowe o najwyższej ekspozycji na technologie AI. Jeżeli sztuczna inteligencja będzie komplementarna wobec pracy, jej adaptacja stworzy szansę na uniknięcie negatywnych skutków recesji demograficznej: część potencjału wytwórczego przejmą maszyny.

6

Takie miejsce od końca listy zajmuje Polska wśród krajów OECD pod względem podstawowych umiejętności cyfrowych ludności. W innych rodzajach kompetencji, takich jak czytanie ze zrozumieniem czy umiejętności matematyczne, osoby dorosłe w Polsce nie odstają od krajów OECD. Jednak kompetencje cyfrowe dorosłych są poniżej poziomu, którego należy się spodziewać, biorąc pod uwagę umiejętności matematyczne lub czytanie ze zrozumieniem. Uważamy, że będzie to główna bariera w adaptacji AI.

24%

Tylko tyle Polaków w wieku 25–64 lata uczestniczyło w 2022 r. w zorganizowanych szkoleniach. Dla porównania w Czechach ten odsetek wynosił 46 proc., a na Słowacji 55 proc. Bardzo słaby rozwój szkolenia ustawicznego to jedna z barier większego wykorzystania technologii. O ile umiejętności matematyczne lub czytanie ze zrozumieniem są kształtowane w powszechnym systemie edukacji, o tyle umiejętności cyfrowe wymagają regularnej aktualizacji.

3400 zł

Tyle mogłoby wynieść miesięczne dofinansowanie urlopu szkoleniowego pracownika, gdyby zorganizować taki program na wzór Szwecji. Kształcenie ustawiczne powinno być wspierane przez państwo i organizowane w taki sposób, aby pracownicy nabywali zdolności ogólnie przydatne na rynku pracy, a nie specyficzne dla konkretnego pracodawcy. Zakładamy objęcie programem 0,5 proc. pracowników (około 70 tys. osób). Koszt stypendiów, do sfinansowania przez budżet państwa, wynosiłby około 2,4 mld zł (0,08 proc. PKB). Dodatkowe wydatki mogłyby być związane ze sfinansowaniem samych szkoleń, ale przynajmniej częściowo mogłyby się one odbywać w ramach publicznego systemu edukacji.

A woman with long brown hair in a ponytail, wearing a light blue button-down shirt and a dark skirt, stands in a server room. She is holding a laptop and looking at the server racks. The room is filled with rows of server racks, and there are glowing blue and pink lines representing data connections floating in the air. The lighting is dim, with some overhead lights visible.

Rozdział 1

Co przełom AI znaczy dla gospodarki



AI jak internet

Technologie AI (od ang. *artificial intelligence* – sztuczna inteligencja, używamy jednak angielskiego akronimu ze względu na jego wszechobecność w publikacjach biznesowych i naukowych) budzą ogromne nadzieje i optymizm wśród ludzi biznesu, ekonomii i polityki na świecie.

Zdaniem dyrektora wykonawczego firmy Google Sundaia Pichaia są one największym odkryciem ludzkości od momentu wynalezienia ognia, co zdarzyło się ok. pół miliona lat temuⁱ. Jest to opinia często powtarzana w świecie technologii cyfrowych. Demis Hassabis, założyciel firmy Deep Mind, która zastąpiła z opracowania programu przewidującego strukturę białek, uważa, że jest to najważniejszy przełom technologiczny w historii człowiekaⁱⁱ. Tylko trochę bardziej ostrożny jest Bill Gates, który twierdzi, że AI to największy przełom od czasu wynalezienia komputera i wprowadzenia internetuⁱⁱⁱ. Paradoksalnie tego typu opinie współgrają z kasandrycznymi wizjami, wedle których AI może doprowadzić do końca ludzkości – tak twierdził śp. Stephen Hawking, znany brytyjski fizyk. Wizje entuzjastyczne i apokaliptyczne składają się na obraz absolutnego przełomu. Motywy z książek *science fiction* nabierają realistycznych kształtów. Zbliża się do nas chmura mikromaszyn z powieści „Niezwyciężony” Stanisława Lema, posiadająca cechy inteligencji.

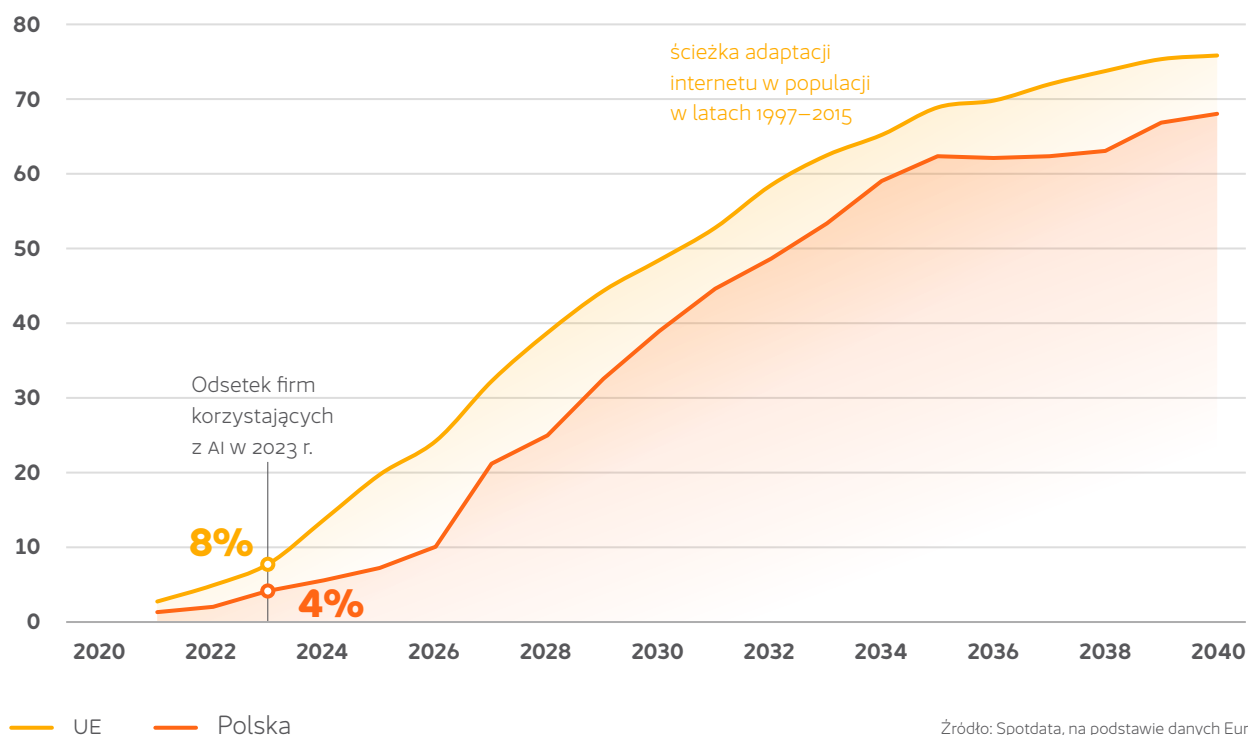
Na pewno powinniśmy utrzymać wobec takich wizji dystans i ostrożność, ale spójrzmy, dlaczego AI może nieść przełom i co on może oznaczać w wymiarze ekonomicznym. Zakładając ostrożnie, że grupa tych technologii stanowi przełom na miarę pojawienia się komputerów osobistych i internetu, jesteśmy u progu bardzo dużej zmiany ekonomicznej.

Obecnie technologie AI stosuje ok. 8 proc. firm w Unii Europejskiej i 4 proc. firm w Polsce^{iv}. Jeżeli ścieżka adaptacji tych technologii będzie przebiegała podobnie jak w przypadku upowszechniania się internetu w społeczeństwie, do końca dekady lat 20. te odsetki wzrosną dziesięciokrotnie. Jest to oczywiście tylko hipoteza, ale podobna logika jest często stosowana do określania możliwych ścieżek rozwoju technologii. Innowacje często bowiem rozwijają się wzdłuż krzywej przyjmującej kształt pochylonej litery S – najpierw powoli, potem bardzo szybko, a na końcu, po osiągnięciu wysokiej saturacji, znów powoli. Jeżeli rzeczywiście AI podąży ścieżką internetu, to dziś jesteśmy pod względem ekonomicznej roli tej technologii w miejscu, w którym internet był na początku XXI wieku. Ale co to będzie oznaczało?

Wykres 1

Jeżeli AI jest przełomową technologią ogólnego zastosowania (GPT), jak internet, jesteśmy u progu wielkiej zmiany biznesowej i ekonomicznej. Przyszłość jest jednak niepewna, można to uznać za scenariusz maksimum.

Krzywa S adaptacji internetu na tle obecnej adaptacji technologii AI



Czym jest nowa technologia

Największe nadzieje związane z AI opierają się na możliwości automatyzacji zadań nierutynowych wykonywanych przez ludzką inteligencję. O ile pierwsza rewolucja przemysłowa dała ludziom energię i maszyny wykonujące prace fizyczne, rewolucja komputerowa dała maszyny wykonujące prace logiczne, o tyle obecna rewolucja ma dać maszyny wykonujące prace kreatywne.

Cała historia postępu gospodarczego, jaki nastąpił od XIX wieku, mocno związana była z maszynami i energią. Robert Gordon, ekonomista i historyk, uważa, że największe inwencje drugiej połowy XIX wieku to energia elektryczna i silnik spalinowy^v. Jego zdaniem te dwie generalne technologie pozwoliły później na całą serię innych wynalazków w wielu dziedzinach życia – elektryczność i silnik działały jednak jako katalizator. Były to tzw. technologie ogólnego zastosowania (GPT – *general-purpose technology*), które są niezbędne dla rozwijania konkretnych aplikacji i systemów. Na przykład linia produkcyjna wprowadzona w fabrykach Henry’ego Forda w 1913 roku była niewątpliwie wielkim wynalazkiem, ale była ona możliwa dzięki upowszechnieniu elektrycznego źródła energii. Pokłosiem rewolucji przemysłowej była transformacja wielu dziedzin życia, od mieszkania, przez żywienie i zdrowie, po podróżowanie, ale sercem zmian zawsze były maszyny wykonujące

powtarzalne, schematyczne zadania, zasilane coraz to nowymi źródłami energii. Do pewnego stopnia kontynuacją tej rewolucji była rewolucja cyfrowa, w ramach której doszło do automatyzacji przetwarzania informacji. Maszyny cyfrowe wykonywały również zadania powtarzalne i schematyczne. Na tym tle rewolucja AI ma stanowić kolejny duży krok w możliwościach automatyzacji. Nowe technologie przetwarzania danych mają pozwolić na automatyzację zadań nieschematycznych, nierutynowych, kognitywnych, czyli takich, które wykonywane były dotychczas przez ludzki umysł, a nie ręce. Natura tej zmiany jest różnie definiowana. Szwedzki filozof Nick Bostrom wskazuje, że AI to po prostu technologia symulująca ludzką inteligencję, czyli potrafiąca „uczyć się, rozumować i planować”^{vi}. Wchodząc na nieco bardziej szczegółowy poziom, Ajay Agrawal, kanadyjski ekonomista specjalizujący się w badaniach nad wpływem technologii, uważa, że AI przede wszystkim wspiera proces podejmowania decyzji poprzez automatyzację komponentu predykcyjnego – każda decyzja składa się z predykcji i osądu, a AI znacznie zwiększa wydajność tego pierwszego komponentu^{vii}. Jeszcze inaczej modeluje to francuski ekonomista Philippe Aghion, specjalizujący się w badaniach nad wzrostem gospodarczym, który przedstawia AI jako technologię pozwalającą na produkcję pomysłów i idei, czyli kluczowego czynnika wzrostu gospodarczego^{viii}. Wedle największych entuzjastów docelowym punktem rozwoju AI jest osobiwość technologiczna, czyli moment, w którym sztuczna inteligencja nie będzie różniła się niczym od ludzkiej inteligencji lub wręcz będzie ją przewyższać. Nawet jeżeli jest to wizja futurystyczna, to liczba zadań kognitywnych możliwych do wykonywania przez maszyny niewątpliwie ulega znacznemu poszerzeniu.

Technooptymizm vs technopesymizm

Od momentu wynalezienia pierwszych komputerów w połowie XX wieku systematycznie pojawiały się przewidywania, że automatyzacja wszystkich czynności wykonywanych przez człowieka jest kwestią czasu.

W 1956 r. na Darmouth Collage zorganizowano pierwszą konferencję na temat sztucznej inteligencji, której organizatorzy – John McCarthy i Marvin Minsky – byli przekonani, że zbiorowy wysiłek wybitnych umysłów musi doprowadzić do stworzenia myślącej maszyny. W 1965 r. Herbert Simon, amerykański myśliciel i zdobywca Nagrody Banku Szwecji w dziedzinie ekonomii, stwierdził, że „maszyny będą zdolne w ciągu dwudziestu lat do wykonania jakiejkolwiek pracy, jaką może wykonać człowiek”. Pojawiały się też odważne przewidywania dotyczące wąskich obszarów wiedzy. W 2016 roku Geoffrey Hinton, współtwórca nowoczesnych metod głębokiego uczenia, laureat Nagrody Turinga, zasugerował, że „ludzie powinni przestać szkolić radiologów już teraz, jest całkowicie oczywiste, że w ciągu pięciu lat algorytmy cyfrowe będą radzić sobie lepiej niż radiolodzy”^{ix}. Jednak każde tego typu przewidywanie kończyło się spektakularną porażką. Jak pisał Walter Isaacson w książce „Innowatorzy”: „dekada po dekadzie, kolejne fale uczonych przewidywały, że sztuczna inteligencja jest na horyzoncie, być może w odległości zaledwie dwudziestu lat. Idea ta pozostała jednak iluzją, zawsze oddaloną o około dwadzieścia lat”^x. Prognoza, że coś się stanie w ciągu 15–20 lat, jest bardzo wygodna dla ekspertów: pozwala im formułować spektakularne opinie dotyczące przyszłości, w której większość słuchających będzie jeszcze żyła, ale jednocześnie na tyle odległej, że nikt nie zajmie się weryfikacją przewidywań.

Jednak nadmiernie optymistyczne przewidywania nie są jeszcze dowodem, że jakiś kierunek postępu jest ślepą uliczką. Historia jest pełna prognoz zarówno zbyt optymistycznych, jak i zbyt pesymistycznych.

Na początku lat 80. firma telekomunikacyjna AT&T zakładała, że do końca stulecia w Stanach Zjednoczonych będzie w użytku tylko 900 tys. telefonów komórkowych. W rzeczywistości było ich prawie 110 mln. Innym przykładem niedoceny postępu mogą być słowa słynnego ekonomisty Paula Krugmana wypowiedziane w 1998 roku: „Rozwój internetu ulegnie drastycznemu spowolnieniu. Większość ludzi nie ma sobie nic do powiedzenia. Mniej więcej do 2005 roku stanie się jasne, że wpływ internetu na gospodarkę nie był większy niż wpływ faksu”^{xi}. Niektórzy bronili później słów ekonomisty, wskazując, że wzrost produktywności w erze internetu był rzeczywiście niski. Jednak trudno przecenić rolę tej technologii w podniesieniu jakości życia, zmianach modeli biznesowych, rozwoju międzynarodowego handlu usługami, w ramach którego pracownicy z krajów średnio rozwiniętych mogą łatwiej świadczyć pracę dla międzynarodowych korporacji. Popularny brytyjski pisarz i popularyzator nauki Matt Ridley twierdzi, że postęp technologiczny jest często przeceniany w krótkim okresie i niedoceniany w długim (prawo Amara, od nazwiska futurologa Charlesa Amara)^{xii}. Na podobnej obserwacji opiera się słynna krzywa Gartnera, wykorzystywana przez firmę technologiczną o tej samej nazwie do opisu faz rozwoju produktów i technologii. Krzywa ta pokazuje, że rozwój technologii przechodzi zwykle kilka faz: od nadmiernej ekscytacji, przez rozczarowanie, po stopniową adaptację.

Wyjaśnienie, dlaczego w pierwszej fazie technologie budzą nadmierną ekscytację, a ich pełne wykorzystanie zajmuje zwykle dużo czasu, oferuje wspomniany już Ajay Agrawal w książce „Power and Prediction”^{xiii}. Jego zdaniem implementacja technologii przechodzi



zwykle przez trzy fazy: punktową, aplikacyjną i systemową. W pierwszej i drugiej fazie przedsiębiorcy starają się wykorzystać nową technologię do usprawnienia wybranych funkcji firmy, najczęściej szukając oszczędności kosztowych. To jednak nie prowadzi do dużych zmian o charakterze makroekonomicznym, koszty implementacji nowych rozwiązań są często wysokie, a uzyskane oszczędności niewielkie. Prawdziwa zmiana następuje dopiero wtedy, gdy przy wykorzystaniu nowych technologii powstają nowe produkty, nowe systemy produkcyjne i nowe rynki. To wymaga czasu, bo najczęściej nowe produkty i rynki są wytwarzane przez nowe przedsiębiorstwa.

W gospodarce musi się dokonać coś w rodzaju zmiany pokoleniowej. Z tego powodu produktywność zaczyna rosnąć znacznie później niż pierwsze przełomy technologiczne w danym obszarze. I tak na przykład największe efekty wynalezienia maszyn elektrycznych w latach 80. XIX wieku były widoczne w latach 20. XX wieku, a największe efekty opracowania komputerów osobistych w latach 70. XX wieku przyszły w pierwszej dekadzie XXI wieku. Jest prawdopodobne, że podobnie będzie z technologiami gospodarki danych – chmurą, uczeniem maszynowym, sieciami neuronowymi, które składają się na AI.

Nowy ogień czy zniewolenie? Dwie wizje przyszłości z AI.

Sztuczna inteligencja jest prawdopodobnie najważniejszą rzeczą, nad którą ludzkość kiedykolwiek pracowała. Myślę o niej jako o czymś głębszym niż elektryczność czy ogień

Sundai Pichai
Google

Dzisiejszy postęp wzbogaca niewielką grupę przedsiębiorców i inwestorów, a większość ludzi odnosi niewielkie korzyści.

Daron Acemoglu
MIT

Dlaczego produktywność rozczarowuje i czy AI to zmieni

Z makroekonomicznego punktu widzenia kluczowe są dwa kierunki oddziaływania AI. Po pierwsze, czy nowe technologie wpłyną na dynamikę wydajności pracy i wykorzystania kapitału. Po drugie, jak rozłożą się korzyści i koszty – kto zyska, a kto straci, czy korzyści będą równomiernie rozłożone w ramach krajów, czy też będą przebiegać przez granice i wpłyną na pozycję konkurencyjną całych gospodarek.

W długim okresie wzrost efektywności wykorzystania pracy i zasobów produkcyjnych jest najważniejszym czynnikiem wzrostu gospodarczego. Innymi słowy, wzrost dochodów bierze się stąd, że jeden pracownik jest w stanie wytwarzać coraz więcej. To z kolei bierze się z trzech źródeł:

- A. większych zasobów kapitału w przeliczeniu na pracownika (maszyn, urządzeń, komputerów, programów komputerowych),
- B. edukacji,
- C. technologii i organizacji pracy (lub inaczej rzecz ujmując, wartości rezydualnej, czyli wszystkich czynników nieuwzględnionych w punktach A i B; często wartość tę określa się jako TFP – total factor productivity, czyli efektywność wykorzystania czynników produkcji).

Jak pokazuje Robert Gordon^{xiv}, pierwsze dwa źródła – ilość kapitału na pracownika oraz edukacja – w ostatnich 125 latach odpowiadały systematycznie za ok. 1 pkt proc. wzrostu PKB na pracownika w Stanach Zjednoczonych, czyli na granicy technologicznej. Natomiast wpływ technologii i organizacji zmieniał

się w czasie – był najwyższy w połowie XX wieku i znacznie niższy na jego początku i końcu.

W optymistycznym scenariuszu nowe technologie z grupy AI doprowadzą do przyspieszenia produktywności w podobnym stopniu, co elektryczność i silnik spalinowy od lat 20. XX wieku lub komputery osobiste i internet na przełomie XX i XXI wieku (ten drugi epizod przyspieszenia był znacznie krótszy). Patrząc tylko na efektywność wykorzystania czynników produkcji (TFP), dekada lat 20. XX wieku – zwana po angielsku *roaring twenties* – przyniosła podwojenie dynamiki wydajności. Podobnie stało się w dekadzie lat 90. XX wieku. Przy czym mowa jest tutaj o Stanach Zjednoczonych, czyli granicy technologicznej, gospodarce, która wyznacza maksimum możliwości produkcyjnych świata. W Polsce możemy adaptować głównie te technologie, które powstają na granicy technologicznej – nasz wkład w inwencje jest i pozostanie w najbliższych latach znikomy, nawet jeżeli coraz więcej będzie nisz, w których Polska może wysuwać się na czoło postępu. Jeżeli na granicy technologicznej powstaną komputery kwantowe, fuzja nuklearna czy bezzałogowe samochody, my też z tego będziemy korzystać do podnoszenia wydajności pracy.

Pytanie jest tylko takie, czy rzeczywiście takie przyspieszenie produktywności nastąpi? Na razie go nie widać. Jak mówił w kwietniu 2024 roku prezes Rezerwy Federalnej USA Jerome Powell, Stany Zjednoczone podnoszą potencjał gospodarki szybciej od wcześniejszego trendu, ale raczej nie dzięki AI, a bardziej dzięki imigrantom^{xv}. Wszystko miało opierać się na komputerach, a opiera się – jak nierzadko w historii – na taniej sile roboczej. Dane generalnie pokazują, że od co najmniej dwóch dekad dynamika wydajności pracy i wykorzystania innych czynników produkcji jest niska, a efekty postępu technologicznego zaskakująco słabe. Na przykład dynamika efektywności wykorzystania czynników produkcji w USA (TFP) w ciągu dwóch dekad do 2023 roku wynosiła średnio 0,5 proc. rocznie, podczas gdy we wcześniejszych dekadach sięgała 1,2 proc. rocznie^{xvi}. Bardzo podobne wnioski można wyciągnąć z danych z innych krajów.

Czyżby ekonomiczne efekty postępu technologicznego wygasły? Jest kilka hipotez, dlaczego wzrost efektywności był w ostatnich dekadach niesatysfakcjonujący, i one rzucają pewne światło na to, co będzie kluczowe dla przyspieszenia wzrostu w erze AI.

Pierwsza grupa wyjaśnień niskiego wzrostu dotyczy malejącej roli przełomów technologicznych i rosnących kosztów i dokonywania. Wspominany już Robert Gordon uważa, że technologie cyfrowe nie są w stanie przynieść takiego postępu jak pierwsze maszyny, szczepionki, urządzenia domowe czy nawet komputery. W podobnym duchu tłumaczy to Nicholas Bloom^{xvii}, inny ekonomista. W jednym z badań pokazał on, że koszty nowych idei i inwencji rosną, co wiadać po wykładniczym wzroście liczby badaczy: dziś jest ich pięciokrotnie więcej niż w połowie XX wieku. Jego sztandarowym przykładem jest słynne prawo Moore'a (od nazwiska założyciela firmy Intel), które głosi, że liczba tranzystorów na półprzewodnikach zwiększa się dwukrotnie w ciągu dwóch lat. Prawo to sprawdza się zaskakująco dobrze, ale, jak pokazuje Bloom, dziś do utrzymania tego postępu potrzeba 18-krotnie więcej badaczy niż pięćdziesiąt lat temu.

Druga grupa wyjaśnień niskiego wzrostu wydajności dotyczy czynników politycznych i nadmiernej koncentracji władzy w rękach firm technologicznych. Daron Acemoglu, ekonomista z bostońskiej politechniki MIT i regularny typ bukmacherów do Nobla z ekonomii, w książce „Power and Progress” przekonuje, że zbyt duża władza biznesu i zbyt mały wpływ organizacji pracowniczych przekładają się na regres technologiczny^{xviii}. Acemoglu pokazuje, że przez pierwsze 100 lat rewolucji przemysłowej, czyli do ok. 1980 roku, postęp technologiczny uzupełniał zdolności produkcyjne człowieka, prowadził do zwiększenia krańcowej wydajności pracowników. Maszyny przejmowały część zadań, ale jednocześnie pojawiały się nowe zadania. Dzięki temu rosła produkcja, rosło zatrudnienie i rosły wynagrodzenia. Jednak od lat 80., czyli od początku rewolucji cyfrowej, ten trend się zmienił. Zadań związanych z produkcją ubywa, krańcowa

wydajność nie rośnie (lub rośnie wolniej), a korzyści z postępu technologicznego odnoszą wyłącznie duże firmy: następuje przesunięcie dochodów od pracowników do pracodawców. W dość podobnym duchu pisał Philippe Aghion w książce „The Power of Creative Destruction”, w której pokazywał, że rosnąca koncentracja biznesu może prowadzić do malejącego tempa postępu^{xix}.

Bardzo ciekawe szacunki, potwierdzające problem ze zwiększaniem krańcowej wydajności pracy, przedstawili David Autor, Anna Salomons, Caroline Chin i Bryan Siggmiller w pracy „New Frontiers: The Origins and Content of New Work, 1940–2018”. Dokonali oni analizy danych na temat patentów z ostatnich 80 lat, klasyfikując je na technologie wspierające zadania pracownika (ang. *augmentation innovations*) oraz automatyzujące zadania pracownika (ang. *automation innovations*). Ich zdaniem do lat 80. XX wieku dominowały innowacje pierwszego, a później drugiego typu. To oznacza, że nowe technologie generują coraz mniejszy dodatkowy popyt na pracę.

Czy era AI może jakoś skruszyć wymienione blokady rozwoju? Jeżeli tkwią one w kosztach innowacji, to szanse są duże. Jak wspomniano, AI jest technologią, która może zredukować koszty tworzenia idei, zwiększyć zwrot z nakładów na badania i rozwój, ułatwić innowacje. Jeżeli zaś blokady tkwią w czynnikach politycznych, to zmiana będzie zależała w dużym stopniu od zjawisk spoza obszaru ekonomii i technologii. Co można zrobić? Acemoglu wymienia wiele postulatów, w tym m.in.:

1. przywrócenie roli związków zawodowych i dialogu społecznego między pracodawcami i pracownikami;
2. odważne postępowania antymonopolowe wobec największych korporacji cyfrowych i rozbić ich na mniejsze przedsiębiorstwa;
3. regulacje bodźcujące do rozwijania technologii powiększających zakres zadań, a nie służących oszczędnościom;
4. bardziej odważna wizja rozwojowa po stronie polityk publicznych.

Jeszcze ciekawsze pytanie: kto zyska, a kto straci na rewolucji AI?

Czas innowacji czy czas imitacji

Najpopularniejszy kierunek myślenia jest taki, że na nowych technologiach zyskają kraje innowacyjne, znajdujące się na granicy technologicznej, firmy wydające dużo na badania i rozwój, a także wykształceni pracownicy.

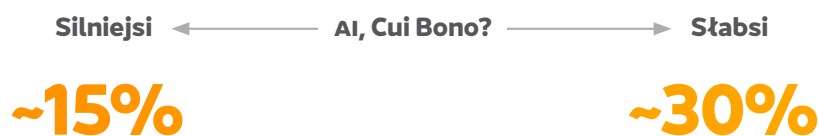
Innymi słowy, zyskają ci, którzy już są silni. Jeżeli AI wspiera decyzje biznesowe, innowacje i prace kreatywne, to zwiększy wydajność pracy najbardziej tam, gdzie ona już jest wysoka. Te hipotezy potwierdzają bardzo ciekawe badania przeprowadzone przez grupę ekonomistów w składzie: Tania Babina, Anastassia Fedyk, Alex Hec i James Hodson^{xx}. Konstruują oni innowacyjną bazę danych dotyczącą nakładów na AI na podstawie ogłoszeń o pracę zamieszczanych przez firmy w internecie. Następnie łączą te dane z wynikami przedsiębiorstw i innymi informacjami na temat ich aktywności.

Wyniki badań pokazują, że:

- A.** firmy inwestujące w AI rozwijają się znacznie szybciej niż inne,
- B.** wzrost dynamiki przychodów odbywa się głównie poprzez intensyfikację innowacji produktowych,
- C.** największe korzyści osiągają firmy duże, mające istotne zasoby danych,
- D.** firmy inwestujące w AI nie zwalniają pracowników,
- E.** nie widać efektów „wysysania” zasobów z innych firm, czyli sukces jednych firm nie jest okupiony porażką innych w danej branży.

Te wyniki są generalnie optymistyczne, bo pokazują, że obawy o masowe bezrobocie technologiczne albo iluzoryczne efekty postępu (zyskują jedni, tracą inni, efekt netto jest zerowy) są nieuzasadnione. Uważny obserwator dostrzeże zapewne, że w tych trendach kryją się inne ryzyka. Jeżeli zyskują duże firmy, większa będzie tendencja do koncentracji. Duża rola innowacji w wykorzystaniu AI sprawi, że zyskają pracownicy zajmujący się tymi innowacjami, a potencjalnie mniej mogą zyskać przeciętni pracownicy produkcji, sprzedaży, obsługi biura. I wreszcie jeżeli AI wspiera rozwój poprzez innowacje, to kraje już rozwinięte mogą uciekać reszcie, a marzenie o konwergencji, czyli stopniowym zmniejszaniu się luki między krajami rozwiniętymi a goniącymi, nie spełni się.

Technologię AI wykorzystują silni i innowacyjni czy mniej doświadczeni?



...o tyle wyższe są przychody firm stosujących technologię AI, a największe korzyści osiągają firmy duże, posiadające portfolio innowacyjnych produktów. Wpływ AI na wzrost firm odbywa się głównie poprzez innowacje produktowe i poszerzenie oferty.

Tania Babina, Anastassia Fedyk, Alex He, James Hodson, „Artificial intelligence, firm growth, and product innovation”, Journal of Financial Economics, Volume 151, 2024

...o tyle wyższa jest produktywność pracowników o najniższej wydajności pracy, jednocześnie tych najmniej doświadczonych, dzięki wykorzystaniu narzędzi AI w dziale wsparcia klienta.

Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey R. Raymond, „Generative AI at Work”, NBER Working Paper Series, Working Paper 31161, 2023

Postęp AI jest jednak we wczesnej fazie, a jego ewentualne efekty istnieją wciąż w sferze hipotez. Są badania, które sugerują, że wpływ AI na gospodarkę może być zupełnie inny – może sprzyjać pracownikom mniej wydajnym, młodszym, mniej doświadczonym.

Dokładnie na takie wyniki wskazuje ciekawe badanie przeprowadzone przez trójkę ekonomistów: Erika Brynjolfssona, Danielle Li i Lindsey Raymond^{xxi}. Zbadali oni pracę ponad 5 tys. pracowników działu wsparcia klienta w jednej z firm, która implementowała narzędzie AI. Okazało się, że realna wydajność pracy, mierzona liczbą rozwiązanych problemów na godzinę, zwiększyła się średnio o 14 proc., przy czym najmniej doświadczeni pracownicy zwiększyli wydajność o 34 proc., a najbardziej doświadczeni prawie w ogóle.

Efekt wyrównujący AI może też wynikać z tego, że technologie z tego obszaru mogą ułatwiać nie tylko innowacje, lecz również kopiowanie i naśladowanie innowatorów.

Na taki prawdopodobny skutek wskazuje Philippe Aghion^{xxii}. Jego zdaniem AI może (przy czym jest to hipoteza) wspierać inżynierię odwrotną, która polega na badaniu produktu w celu ustalenia, jak on działa, w jaki sposób i jakim kosztem został wykonany. W takiej sytuacji zyskać na rewolucji AI mogą firmy i kraje znajdujące się dalej od granicy technologicznej, których model biznesowy opiera się w jakiejś mierze na imitacji. Paradoksalnie efektem ubocznym takiego zjawiska może być też spowolnienie tempa innowacji na granicy technologicznej, ponieważ potencjalni innowatorzy będą zniechęceni przez kopiowanie i niski zwrot z innowacji.



Jak AI zmieni Polskę i region CEE

Jaki to wszystko wpłynie na pozycję Polski i innych krajów regionu na świecie? Temu poświęcamy kolejne dwa rozdziały raportu, tutaj jednak chcemy poczynić jedną wstępną obserwację. Polska jest przede wszystkim mocna kapitałem ludzkim i dość słaba pod względem kapitału trwałego. Innymi słowy, umysły mamy cięższe niż maszyny.

Widać to po miejscu Polski w globalnym rozkładzie cech ekonomicznych – w większości rankingów jesteśmy ok. 30.–40. miejsca na świecie, zgodnie z PKB per capita, czyli kluczowym wskaźnikiem

rozwojowym. Pod względem wskaźników kapitału ludzkiego (wykształcenie, umiejętności, patenty itp.) jesteśmy bliżej 20. miejsca, a pod względem kapitału trwałego – bliżej 60. miejsca. Jeżeli technologie AI są komplementarne wobec kapitału ludzkiego, czyli wspierają jego znaczenie, dają przewagę tym, którzy mają wiedzę i umiejętności, to mogą one umocnić pozycję Polski i innych krajów regionu w świecie. Mogą nie oznaczać muszą. Jest to pewien potencjał, który można wykorzystać. Jak pokazujemy w ostatniej części raportu, jedną z najważniejszych barier w adaptacji technologii AI w Polsce jest zbyt słabe przełożenie bazowych umiejętności (czytanie, pisanie) na umiejętności cyfrowe. Widać to zresztą w wynikach badań ankietowych przeprowadzonych przez „Puls Biznesu” na grupie 100 średnich i dużych przedsiębiorstw w kraju. Jako największą barierę dla implementacji AI wymieniają one braki wiedzy, na poziomie zarówno menedżerów, jak i pracowników. Rola tej bariery jest o połowę istotniejsza niż bariery finansowej (patrz wykres 2).

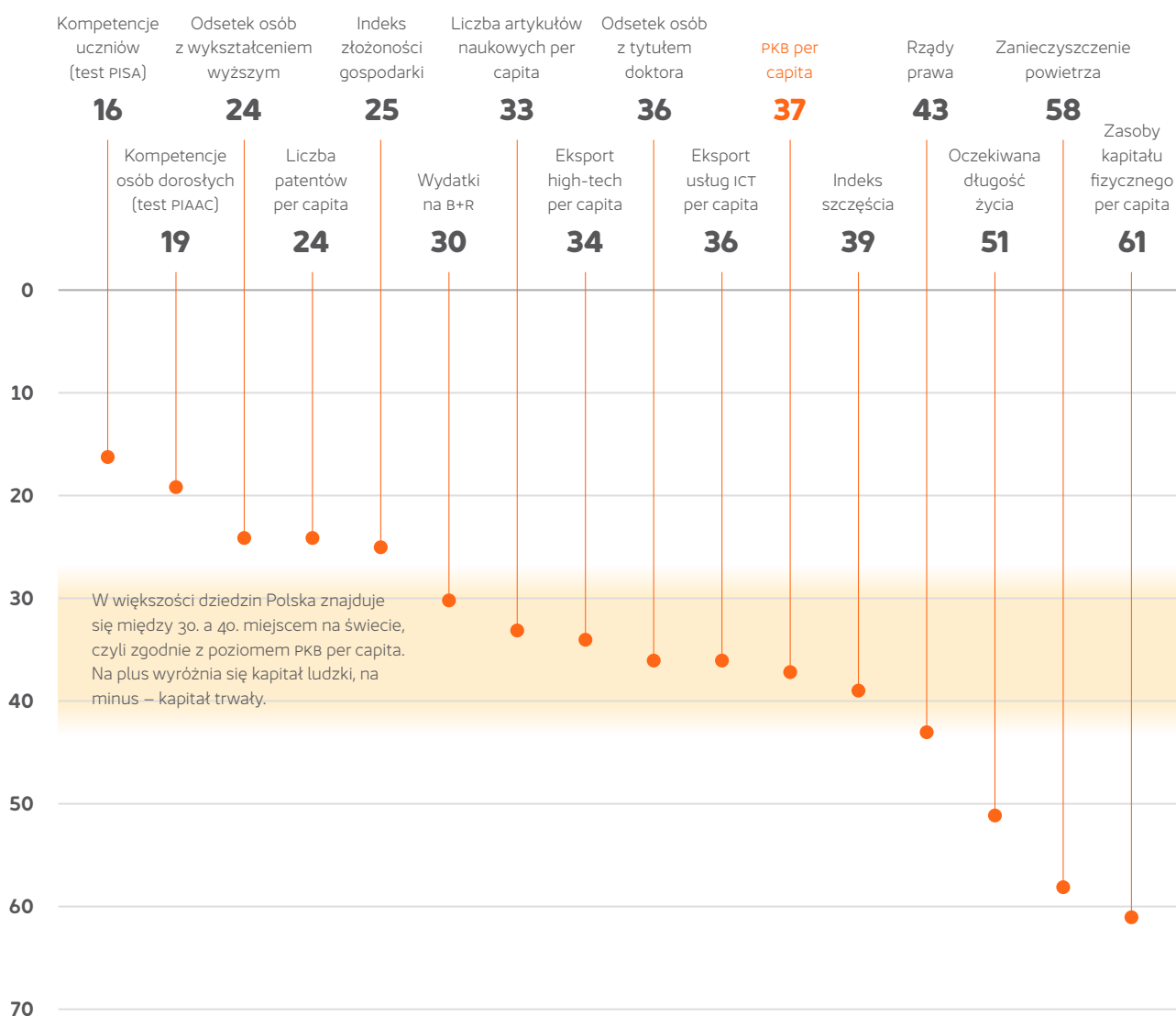
Jednocześnie niskie zasoby kapitału trwałego mogą również utrudniać adaptację technologii. Inwestycje AI są kapitałochłonne, wymagają istotnych zasobów infrastrukturalnych – sprzętu, budynków, software'u. Tego typu kapitał można oczywiście wynajmować

„zdalnie”, co nie jest możliwe w przypadku tradycyjnego kapitału trwałego: maszyn, pojazdów itd. Jednak taki wynajem również stanowi duży koszt, trudno traktować ten czynnik jako potencjalne obniżenie bariery kapitałowej.

Wykres 2

Optymizm budzi to, że Polskę i inne kraje CEE wyróżnia relatywnie wysoki poziom kapitału ludzkiego. Region ma relatywnie wysokie zasoby kapitału ludzkiego i bardzo niskie zasoby kapitału trwałego. To daje szerokie pole do zwiększania wydajności i generuje wysokie zwroty z inwestycji.

Miejsce Polski na świecie w wybranych wskaźnikach ekonomiczno-społecznych*



*Dane dotyczące kompetencji uczniów i osób dorosłych pochodzą z badań prowadzonych w krajach OECD i krajach stowarzyszonych. Pozostałe dane pochodzą z bazy Banku Światowego, obejmującej wszystkie kraje świata.

Źródło: Spotdata



Na obecnym etapie nie ma sensu stawianie mocnych tez i kreślenie jednoznacznych scenariuszy. Warto natomiast wyznaczyć punkty, które są istotne przy ocenie wpływu AI na polską i regionalną gospodarkę. Są trzy najważniejsze wnioski.

1. Jeżeli AI spełni nadzieje przynajmniej umiarkowanych optymistów, będzie to technologia ogólnego zastosowania (GPT), która zmieni wszystkie branże i stanie się załącznikiem innowacji produktowych w różnych dziedzinach. Wynika z tego, że adaptacja AI nie jest zjawiskiem ograniczonym do sektora technologicznego, a jej potencjał nie polega na tworzeniu produktów cyfrowych, lecz na wykorzystaniu jej do zmian procesów w całej gospodarce. W związku z tym kluczem do udanej adaptacji AI będzie edukacja mas, a nie koncentracja na sukcesach elit i największych talentów.
2. Jeżeli AI podniesie dynamikę wydajności pracy, stanie się dla Polski szansą na utrzymanie wysokiego wzrostu PKB w warunkach kurczącej się siły roboczej. Tym bardziej że braki pracowników wystąpią szczególnie w zawodach silnie ekspozowanych na wpływ nowych technologii.
3. Są dwie bariery, które Polska i region muszą pokonać w celu udanej adaptacji AI: zamknięcie luki między ogólnymi zdolnościami pracowników a ich zdolnościami cyfrowymi oraz podniesienie zasobów kapitałowych. Polska i inne kraje CEE mają wysokie zasoby kapitału ludzkiego, co stawia je w dobrej pozycji startowej u progu rewolucji AI. Ale jednocześnie barierą będzie to, że kraje regionu mają wysokie uzależnienie od prac rutynowych oraz niewystarczające kompetencje cyfrowe pracowników. Istotne są też niskie zasoby kapitału, choć ta bariera może być łatwiejsza do przeskoczenia niż bariera wiedzy.

Wykres 3

Wśród polskich średnich i dużych firm panuje umiarkowany optymizm w ocenie skali rewolucyjności AI. Na skali od 1 (brak zmian) do 10 (rewolucja w wielu wymiarach) średnia ocena znaczenia sztucznej inteligencji kształtuje się na poziomie 6,3 – wynika z badania „Pulsu Biznesu”.

**Ocena wpływu AI na procesy w polskich średnich i dużych firmach,
1 oznacza brak wpływu, a 10 wpływ rewolucyjny w wielu wymiarach**



Źródło: „Puls Biznesu”

Wykres 4

Brak wiedzy jest oceniany jako najważniejsza z barier utrudniających implementację sztucznej inteligencji w firmach. Dotyczy to wiedzy zarówno menedżerów, jak i pracowników. Ograniczenia finansowe nie są nawet w pierwszej trójce barier.

Jakie są bariery utrudniające korzystanie ze sztucznej inteligencji w Pani/Pana firmie?



Źródło: „Puls Biznesu”



Rozdział 2

**Od rutyny do wiedzy.
Model rozwoju
Polski i regionu
Europy Środkowej**



Trzy scenariusze

Najważniejsze pytanie dotyczące przyszłego miejsca Polski i regionu CEE w świecie dotyczy trwałości procesu konwergencji.

Jest to proces, w ramach którego następuje stopniowe zbliżanie się wydajności pracy w regionie w relacji do krajów znajdujących się na granicy technologicznej. Ta konwergencja, w pewnym uproszczeniu, polega na coraz sprawniejszej imitacji sposobów produkcji i organizacji cechujących kraje rozwinięte, a docelowo także na wytwarzaniu własnych innowacji. Rewolucja technologiczna, jeżeli rzeczywiście nastąpi, będzie mogła wpływać na konwergencję na kilka sposobów.

- A.** Zakładamy, że technologie AI mogą wesprzeć konwergencję, jeżeli pozwolą na uzupełnienie luk, które ten proces będą utrudniać – czyli głównie uzupełniać siłę roboczą, której będzie brakowało w ramach pogłębiania się recesji demograficznej.
- B.** W jakiejś mierze rewolucja cyfrowa może być też dla Polski (i regionu) neutralna, jeżeli dotknie głównie najbardziej zaawansowane technologicznie procesy ulokowane w krajach rozwiniętych, a nie obejmie aktywności rutynowych, w których specjalizują się rynki wschodzące.
- C.** Istnieje też ryzyko, że postęp technologiczny utrudni konwergencję, jeżeli ułatwi automatyzację prac, w których specjalizuje się Polska i region.

Który scenariusz jest najbardziej prawdopodobny? Zakładamy, że jakieś elementy wszystkich możemy obserwować, ale bilans powinien być dla regionu korzystny. Przyjmujemy założenie, że technologia AI będzie komplementarna wobec pracy ludzkiej.

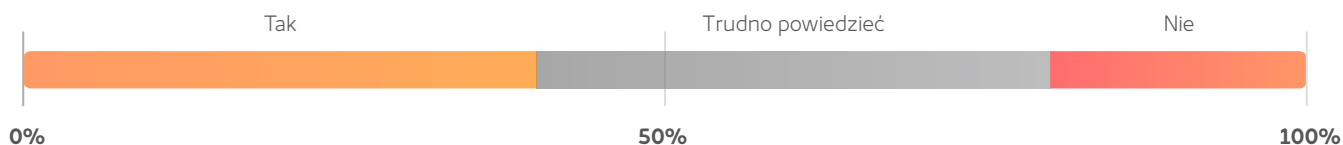
Oczywiście analiza procesu konwergencji nie wyjaśni wszystkich zagadek związanych z tempem wzrostu gospodarczego.

Do wymienionych wyżej trzech scenariuszy można dodać ten, w którym kraje rozwinięte korzystają na rewolucji AI bardziej niż Polska i region, ale mimo wszystko fala podnosi wszystkie łódzie – granica technologiczna się podniesie, więc kraje goniące również będą rozwijały się szybciej niż dotychczas. Natomiast zakładamy, że celem rozwojowym Polski jest utrzymanie stopniowej konwergencji dochodów do poziomów cechujących kraje rozwinięte. Jeżeli granica technologiczna nam ucieknie, to bez względu na tempo wzrostu będziemy odczuwali relatywną degradację. Dlatego skupiamy naszą analizę na mechanizmach konwergencji.

Wykres 5

Zyskają liderzy czy goniący? Różne scenariusze wpływu AI na światową gospodarkę.

Czy AI pomoże bardziej krajom rozwiniętym niż Polsce? Odsetek odpowiedzi w Panelu Ekonomistów



Ryzyko:

Sztuczna inteligencja jak też robotyzacja przejawiają bardzo wysoki poziom komplementarności z pracą ludzką w sektorach, które są motorami wzrostu gospodarczego najbardziej rozwiniętych państw. W gospodarkach o wyższym udziale pracy o niższych kwalifikacjach (jak w Polsce) korzyści będą mniejsze.

Grzegorz Poniatowski
CASE

Szansa:

Dzięki wdrożeniu nowych technologii i algorytmów, które pozwolą na zmniejszenie pracochłonności procesów produkcyjnych, może się nam udać uniknąć znaczącej utraty konkurencyjnych przewag międzynarodowych, wynikającej z niekorzystnych perspektyw demograficznych.

Piotr Bielski
Santander

Źródło: Panel Ekonomistów, „Puls Biznesu”



Na ścieżce azjatyckich tygrysów

Zacznijmy od tego, gdzie jesteśmy dziś. Europa Środkowa jest i była przez ostatnie 30 lat jednym z najszybciej rozwijających się regionów na świecie. Tempo wzrostu PKB krajów Grupy Wyszehradzkiej nie jest oczywiście tak wysokie, jak w przypadku wielu rynków wschodzących, takich jak Chiny, Indie czy Etiopia, ale inny też jest punkt startowy pod względem dochodu na głowę mieszkańca – znacznie wyższy.

Najlepiej porównać tempo konwergencji, czyli redukcję luki w PKB per capita między poszczególnymi krajami a granicą technologiczną, czyli najbardziej rozwiniętym technologicznie krajem świata – Stanami Zjednoczonymi. Polska w ostatnich 30 latach redukowałą tę lukę w tempie 0,9 pkt proc. rocznie, Słowacja 0,8 pkt proc.^{xxiii}, Czechy 0,5 pkt proc., a Węgry 0,3 pkt proc. W przypadku Polski i Słowacji jest to ścieżka bardzo zbliżona do tego, co osiągały azjatyckie tygrysy w drugiej połowie XX wieku, a szczególnie dwa kraje, które przeszły najbardziej spektakularną ścieżkę rozwoju od 10 do 80 proc. PKB per capita w relacji do granicy technologicznej: Korea Południowa i Tajwan. Kraje te zamykały lukę dzielącą je od granicy technologicznej w średnim tempie ok. 1 pkt proc. rocznie. Przy czym na początku konwergencji ten proces jest oczywiście szybszy, a pod koniec – wolniejszy.

Zatem pod tym względem Polska i Słowacja nie odstają od osiągnięć azjatyckich tygrysów. Jednocześnie warto zwrócić uwagę, że Polska i inne kraje regionu rozwijają się szybciej niż kraje południa Europy – Włochy, Hiszpania i Portugalia – po II wojnie światowej. To porównanie jest o tyle istotne, że Europa Południowa może stanowić dla Europy Środkowej naturalny benchmark. Są to kraje peryferyjne, cechujące się niższym przeciętnym dochodem niż kraje centrum (Francja, Niemcy, Beneluks), zajmujące często pozycję taniego dostawcy podstawowych towarów przemysłowych.

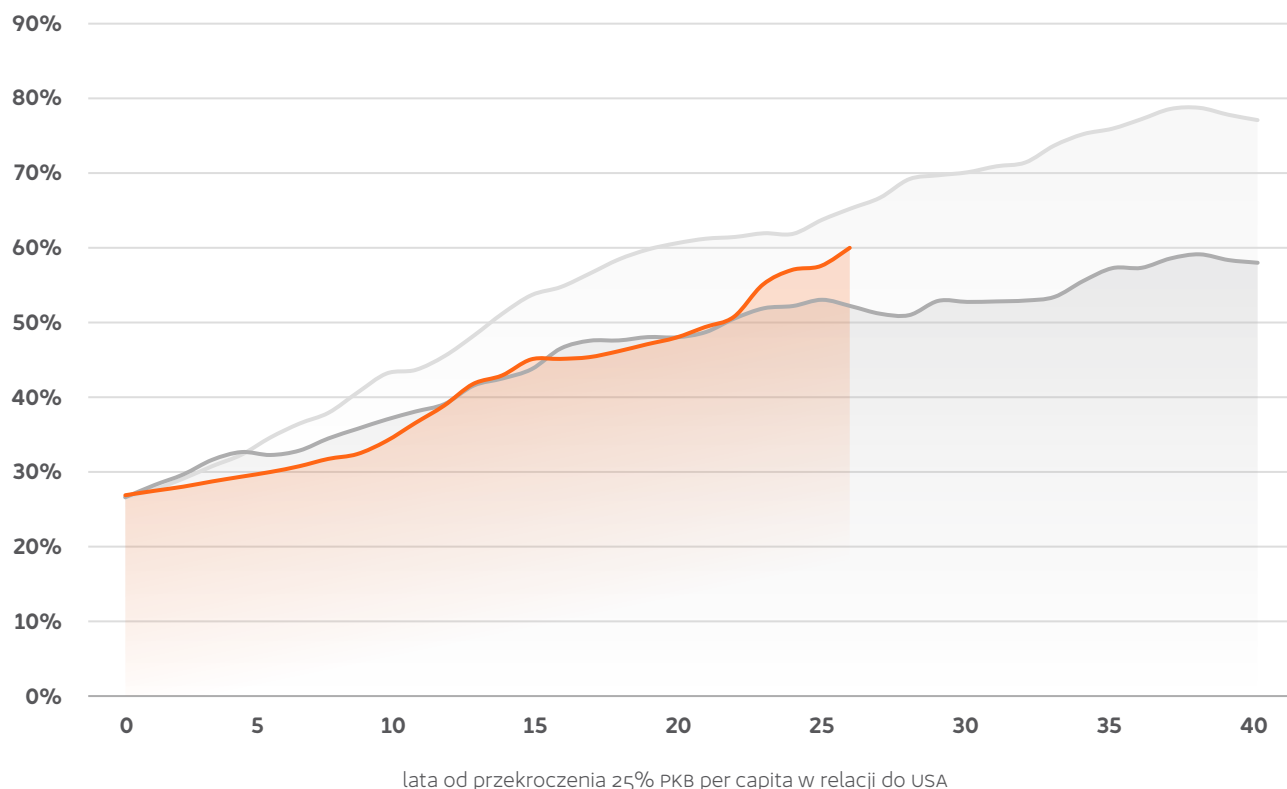
Choć ścieżka wzrostu jest dużym sukcesem Polski i regionu, to pod względem pozycji w światowym

rozkładzie dochodu kraje te znajdują się wciąż niżej niż azjatyckie tygrysy i oczywiście niżej niż kraje Europy Zachodniej. Obecnie Polska posiada PKB per capita na poziomie niecałych 60 proc. w relacji do granicy technologicznej. Dla porównania, poziom Korei Południowej, Japonii i Tajwanu to 70–80 proc. Nie brakuje dużo. Ale według dotychczasowej ścieżki wzrostu oznacza to wciąż ok. 10–15 lat nadrobienia, a ścieżka ta będzie prawdopodobnie trudniejsza do utrzymania niż dotychczas, m.in. z powodu zakończenia dywidendy demograficznej. Co więcej, im bliżej się jest granicy technologicznej, tym statystyczne prawdopodobieństwo podtrzymania wysokiego wzrostu maleje. Jest bardzo niewiele krajów, które zbliżyły się do tej granicy.

Wykres 6

Polska podąża wzorem azjatyckich tygrysów, tyle że 20–30 lat później. Jest na lepszej ścieżce niż kraje Europy Południowej.

PKB na głowę mieszkańca w relacji do granicy technologicznej (Stanów Zjednoczonych)*



— Polska — Europa Południowa po II w. św. Włochy, Hiszpania, Portugalia — azjatyckie tygrysy od lat 60./70.: Japonia, Korea, Singapur

Źródło: Spotdata

Anomalia czy wypracowany sukces

Ważne pytanie brzmi zatem, czy proces konwergencji Europy Środkowej w takim tempie może się utrzymać, czy też jest tylko historyczną anomalią, czymś, co zdarzyło się dość przypadkowo lub przynajmniej przejściowo? Spójrzmy na możliwe interpretacje.

Konwergencja może być po prostu zmianą statusu z kraju peryferyjnego na półperyferyjny. To byłaby pesymistyczna interpretacja, w ramach której struktura światowego systemu produkcji jest bardzo sztywna, trochę tak jak struktura korporacji: analityk może stać się menedżerem średniego szczebla, ale jego szanse awansu do zarządu są nikłe.

Awans Polski i regionu w tym ujęciu wynika z tego, że udało się wybranym krajom otrzymać bardziej atrakcyjne zlecenia od centrum światowej gospodarki, czyli dużych korporacji z krajów rozwiniętych. Doskonale tę wizję konwergencji ujął ekonomista i historyk Bradford deLong, który tak pisze o globalizacji i konwergencji w swojej książce „Slouching Towards Utopia”: „Szansa na zajęcie znaczącego miejsca w globalnym łańcuchu wartości otworzyła się tylko dla nielicznych na globalnym południu. To działa jak krótka kołdra, nie wszyscy mogą z niej skorzystać. Zaawansowana technologicznie globalna produkcja trafiła do Korei, do tego stopnia, że Korea jest teraz pełnoprawnym członkiem globalnej północy, obok Japonii i Tajwanu. Trafiła do części Chin, głównie do dużych miast delty Rzeki Perłowej. Trafiła również do Indii – głównie do Maharasztry i Karnataki, ale nie do Uttar Pradesh. Trafiła do Indonezji, Tajlandii i Malezji, a teraz trafia do Wietnamu. Trafiła też do Polski, sąsiadującej z potęgą produkcyjną Niemiec, której firmy odnalazły ogromne korzyści w rozłożeniu swoich łańcuchów wartości i wykorzystywaniu niskopłatnej siły roboczej znajdującej się obok. Trafiła również do Meksyku, ale w znacznie mniejszym stopniu niż oczekiwali ci z nas, którzy wiązali duże nadzieje z Północnoamerykańskim Układem Wolnego Handlu (NAFTA) na początku lat 90-tych. Gdzie indziej? Nigdzie”.^{xxiv}

Ten cytat można potraktować jako wyzwanie rzucone optymizmowi Europejczyków z krajów Grupy Wyszehradzkiej. DeLong sugeruje, że kraje Europy Środkowej dostały swój sukces w prezencie, a skoro tak, to ich wysiłek, reformy, poświęcenia, strategie odegrały w całym procesie drugorzędną rolę. Jest to niewątpliwie spojrzenie pesymistyczne – nie docenia faktu, że Europa Środkowa mogła zostać włączona w międzynarodowy system handlowy z powodu czynników, które sama wypracowała: dobrej edukacji, ambicji reformatorskich, otwartości na świat, elastyczności, dużym inwestycjom przemysłowym, a także wysiłkowi państwowotwórczemu wielu wcześniejszych pokoleń, które nie zdążyły już zobaczyć efektów swojej pracy.



Model taniego outsourcingu

Nie można przymykać oka na fakt, że rozwój gospodarczy Polski i regionu opiera się w dużej mierze na realizacji tanich zleceń na rzecz zachodnich producentów.

W ramach poszerzającej się globalizacji utrwała się nowy podział pracy, w ramach którego część procesu produkcji towarów i usług finalnych (konsumpcyjnych lub inwestycyjnych) sprzedawanych na całym świecie jest lokowana w krajach o relatywnie niskich kosztach pracy, ale jednocześnie takich, które zapewniają dobrą jakość wykonania i sprawną logistykę. Polska i region doskonale pasują do tych wymogów.

Kilka branż w spektakularny sposób reprezentuje tendencję do taniego outsourcingu. Jedną z nich jest motoryzacja, czyli serce europejskiego przemysłu, a jednocześnie jeden z najbardziej dynamicznych sektorów polskiej gospodarki.

Od 2002 roku produkcja w polskiej motoryzacji wzrosła o 500 proc., licząc w cenach stałych. To oznacza, że dziś w ciągu dwóch miesięcy fabryki motoryzacyjne w Polsce wytwarzają tyle towarów, ile u progu XXI wieku wytwarzały przez cały rok. Dla porównania, średnio w UE wzrost w tym czasie wyniósł 18 proc. A zatem wzrost w Polsce wynikał w dużej mierze z relokacji produkcji z zachodu Europy. Relokacji ulegały głównie te elementy systemu produkcyjnego, które są relatywnie proste i tanie w wytwarzaniu, przede wszystkim części i akcesoria. Jeszcze w 2002 roku Polska wytwarzała 5 proc. tego, co Niemcy pod względem części i aut. Dziś wytwarza 30 proc. pod względem części oraz wciąż 5 proc. pod względem aut.

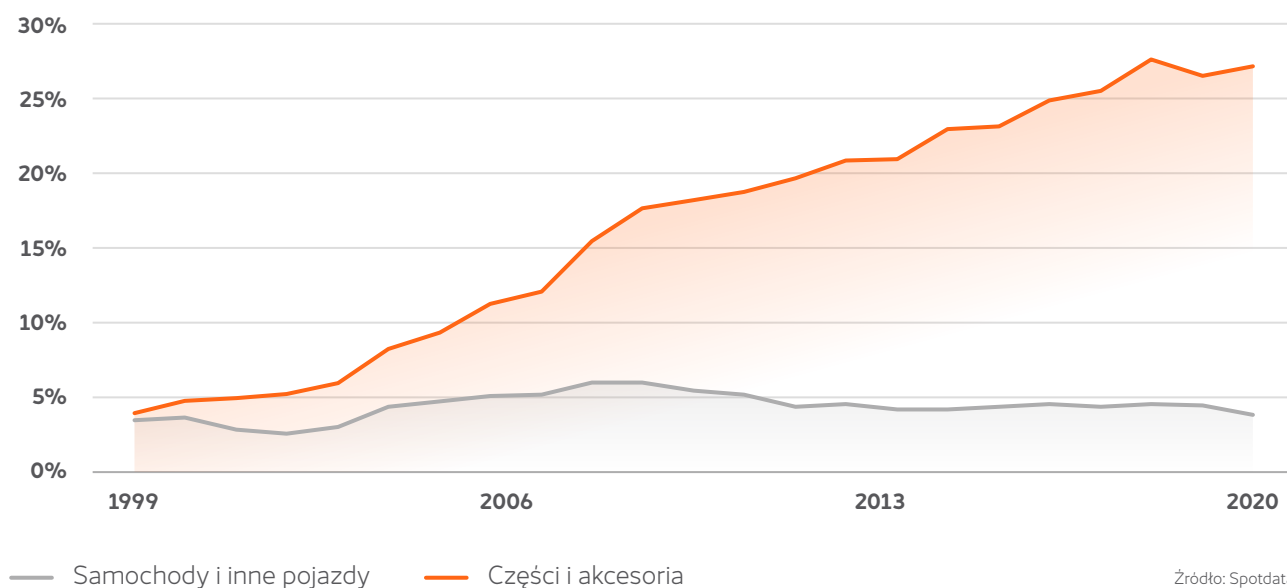
W jeszcze większym stopniu tendencję do outsourcingu taniej produkcji widać w innej dynamicznej z polskiego punktu widzenia branży – transporcie drogowym.

Polska jest dziś europejskim liderem pracy przewozowej wykonanej przez pojazdy ciężarowe, wyprzedzając pod tym względem Niemcy aż o 20 proc. Jest to najbardziej dynamiczna obok usług IT branża polskiej gospodarki. Wynika to w dużej mierze ze zleceń realizowanych przez polskie firmy na terenie Niemiec i innych krajów Europy Zachodniej. Ale jednocześnie kraje rozwinięte zachowały u siebie najbardziej wartościowe elementy logistycznego łańcucha dostaw. W łańcuchu tym znajduje się wiele elementów, z których sam transport i przewóz tworzą najważniejszy, ale nie jedyny i nie najbardziej wartościowy komponent. Pozostałe elementy to głównie usługi okołotransportowe: logistyka kontraktowa, spedycja, magazynowanie itd. W Polsce udział usług wysokiej wartości dodanej stanowi tylko 30 proc. całego rynku logistyki, w Niemczech aż 75 proc. Jednocześnie wydajność pracy w tych usługach jest generalnie dwukrotnie wyższa niż w samych przewozach. Widać więc, że Polska odpowiada za coraz większą część tortu, ale nie wisiенок na torcie.

Wykres 7

Polska i cały region CEE rozwijają się w dużej mierze dzięki relokacji produkcji i zamówień przemysłowych przez zachodnioeuropejskie firmy. Relokacja dotyczy przede wszystkim relatywnie mniej wartościowych elementów łańcucha dostaw.

Produkcja motoryzacyjna w Polsce w relacji do Niemiec (w proc.)

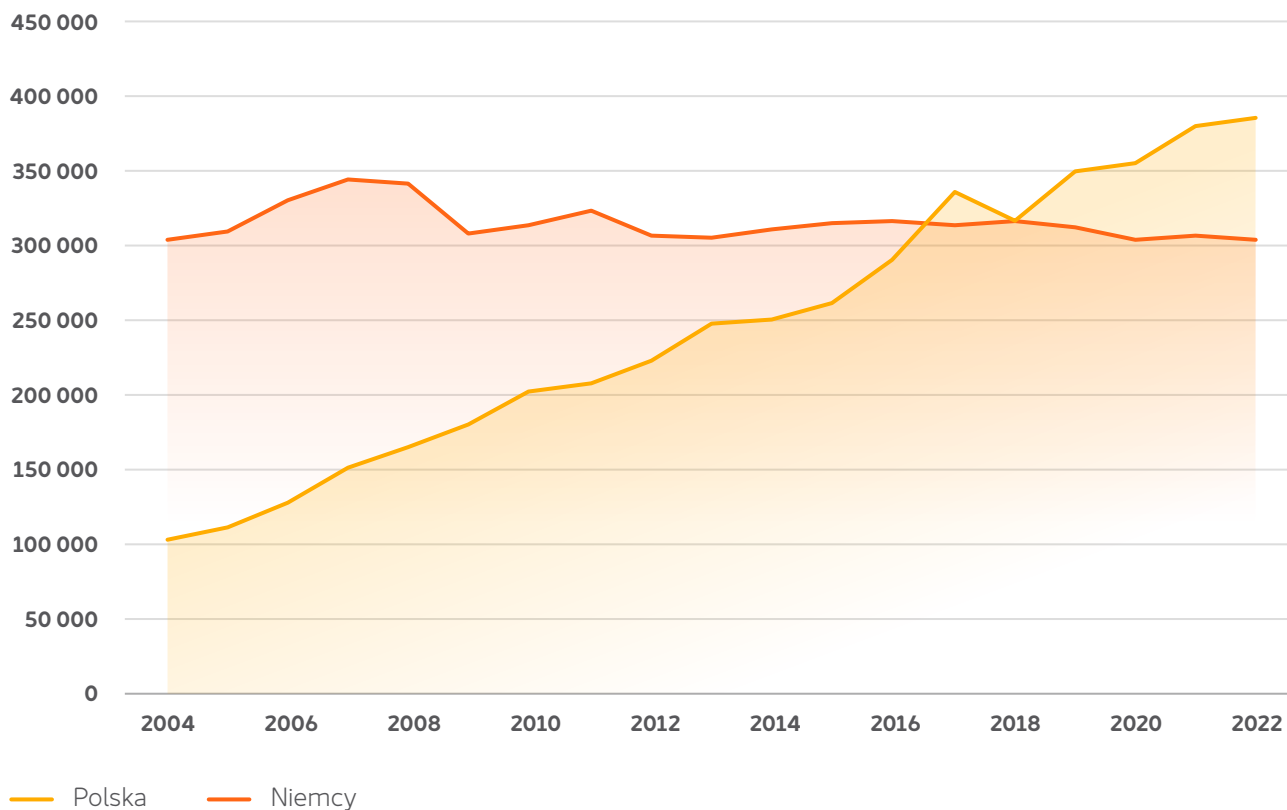


Wykres 8

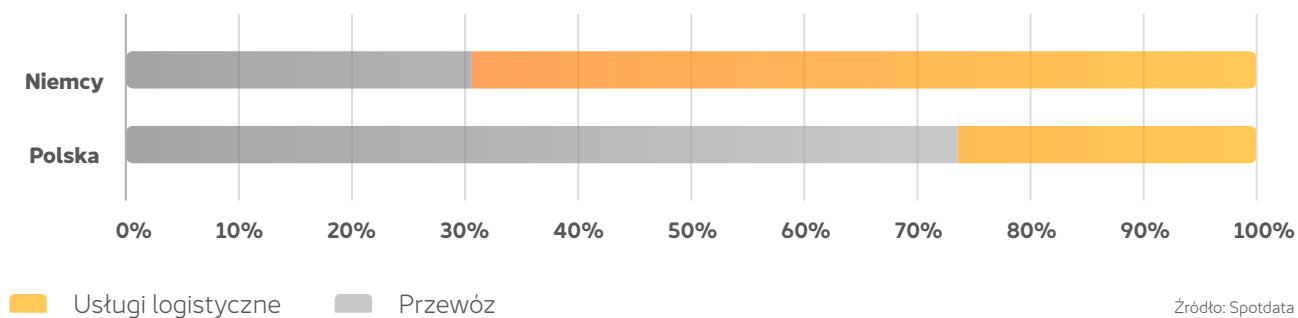
Jednym z głównych motorów ekspansji gospodarczej Polski i CEE jest zapewnianie taniej siły roboczej dla odbiorców w Europie Zachodniej. Rynek logistyki stanowi studium przypadku. Polska przejęła większość pracy przewozowej, ale Niemcy utrzymały większość usług wysokiej wartości dodanej.

Wzrost pracy przewozowej i struktura rynku logistyki w Polsce i Niemczech

Praca przewozowa pojazdów ciężarowych (mln tkm)



Struktura rynku logistyki



Źródło: Spotdata

Sztywna hierarchia i szklane sufity

Świat jest niestety do pewnego stopnia strukturą hierarchiczną, zorganizowaną na wzór korporacji. System może dobrze wszystkich wykarmić, jeżeli będzie działał naoliwiony, wedle zaplanowanych reguł gry, ale zostawi niewiele miejsca dla najbardziej ambitnych.

Sztywność struktury dochodu najlepiej widać po tym, jak mało zmieniał się jego rozkład w ostatnich 100 latach. Spośród 20 najzamożniejszych krajów świata z roku 1900 dziś wciąż aż 15 znajduje się w tej grupie (z analizy usunięto kraje surowcowe, głównie z Zatoki Perskiej), mimo że świat w tym czasie uległ gigantycznym przeobrażeniom ekonomicznym i politycznym. Liczba krajów, którym udaje się zbliżyć do granicy technologicznej, jest bardzo niska. Od 1950 do 2020 roku odsetek krajów, które mają PKB per capita na poziomie co najmniej połowy w relacji do USA, wzrósł z 7 do 14 proc. Polska jest w szczęśliwej grupie awansujących. Ale pytanie, jakie znaczenie w tym procesie odgrywa po prostu szczęście?

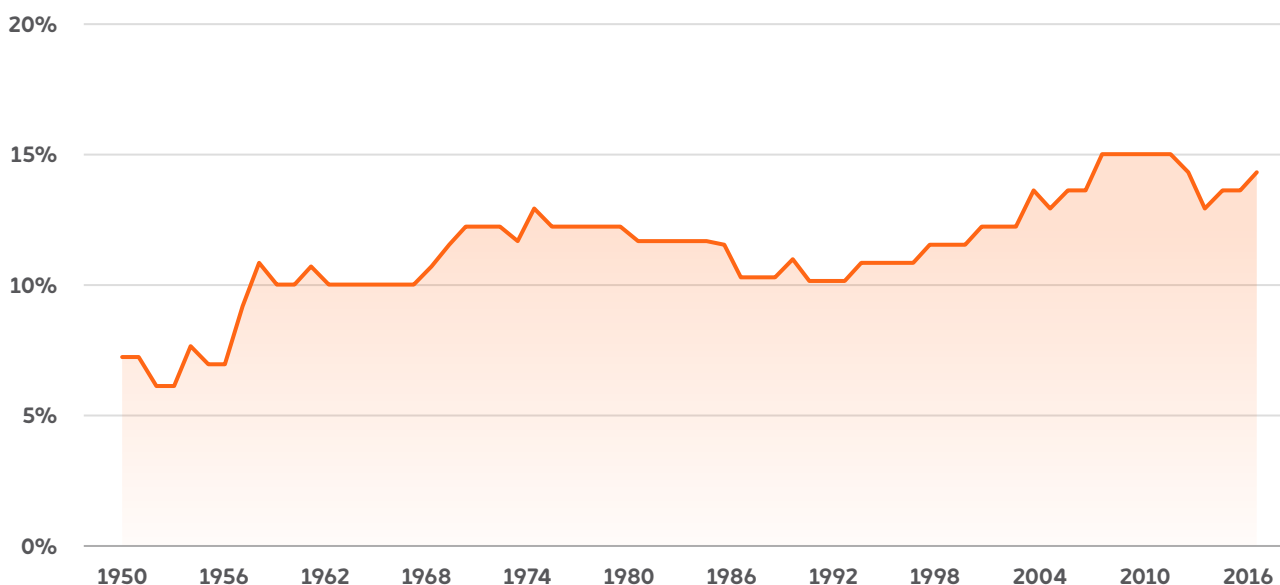
Z ekonomicznego punktu widzenia sztywną strukturę dochodów można wyjaśnić poprzez specjalizację. W wyniku różnych wstrząsów i zmian kraje uzyskują jakąś pozycję technologiczną w światowym podziale pracy, a następnie inwestują w utrzymanie tej pozycji.

Jak tłumaczy ekonomista Oded Galor w książce „The Journey of Humanity”, w pierwszej fazie rewolucji przemysłowej w XIX wieku kraje Europy Zachodniej rozwijały produkcję przetwórczą i inwestowały w kapitał ludzki potrzebny w tym sektorze^{xv}. Z kolei kraje, które nie rozpoczęły rewolucji w pierwszej jej fazie, zaczęły specjalizować się w rolnictwie i nie miały żadnych bodźców do inwestowania w edukację. Z tego powodu pozostały one w pułapce maltuzjańskiej, czyli sytuacji, w której każdy wzrost ogólnego dochodu wywołuje wzrost dzietności i przez to stagnację dochodu na głowę mieszkańca. Ta dywergencja u progu rewolucji przemysłowej pozostawiła po sobie ślady na cały XX wiek w postaci bardzo dużej dysproporcji w PKB per capita. Z tego punktu widzenia specjalizacja w taniej produkcji przetwórczej może oznaczać błogostawieństwo i przekleństwo. Błogostawieństwo, bo można dzięki temu awansować z 50 do 60 proc. PKB per capita w relacji do granicy technologicznej. Przekleństwo, bo taka specjalizacja uniemożliwi dalszy progres i zbliżanie się standardu życia do krajów najbardziej rozwiniętych. Kraj specjalizujący się w tanim outsourcingu buduje kompetencje potrzebne w tym konkretnie obszarze. Musi mieć rozwiniętą edukację, ale już nie rozwinięte sektory naukowy i badawczy, ponieważ w tym kraju nie powstają przełomowe technologie ani innowacje. Musi mieć dobrych pracowników z kompetencjami rutynowymi, do wykonywania zleconych zadań i imitacji technologii, ale nie potrzebuje kompetencji nierutynowych, niezbędnych do tworzenia nowych produktów. Taki może być los Polski. Ale nie musi.

Wykres 9

W strukturze światowej gospodarki istnieją szklane sufity – hierarchie, które trudno przebić. Przewagi konkurencyjne i specjalizacje sprawiają, że każdy kraj ma dość sztywną pozycję w wymianie międzynarodowej. Polska jest jednym z niewielu krajów, które przekroczyły poziom 50 proc. PKB per capita w relacji do granicy technologicznej. Ale dalszy awans będzie coraz trudniejszy.

Odsetek krajów na świecie z PKB per capita na poziomie połowy USA



Źródło: Spotdata

Polska i region przełamują bariery

Niebezpieczeństwo specjalizacji polega więc na tym, że kraj inwestuje tylko w kompetencje, które decydują o jego bieżącej pozycji w światowym systemie produkcji, a nie ma bodźców do rozwijania nowych zdolności. Na szczęście dla Polski i regionu jest wiele sygnałów, że tutejsze gospodarki nie tkwią w takiej pułapce.

Wprawdzie sukces gospodarczy w dużej mierze zawdzięczają relokacji produkcji i zamówień przez zagraniczne podmioty szukające optymalizacji, ale przejawiają też zdolności do rozwijania nowych branż i podnoszenia pozycji w łańcuchach dostaw. Wykazują też silny pęd do edukacji, czyli akumulacji kapitału ludzkiego, która jest według wspomnianego wyżej Oded Galora koniecznym elementem postępu.

Społeczeństwa Europy Środkowej zachowują się w sposób, który poszerza ich zdolności absorpcji nowych technologii.

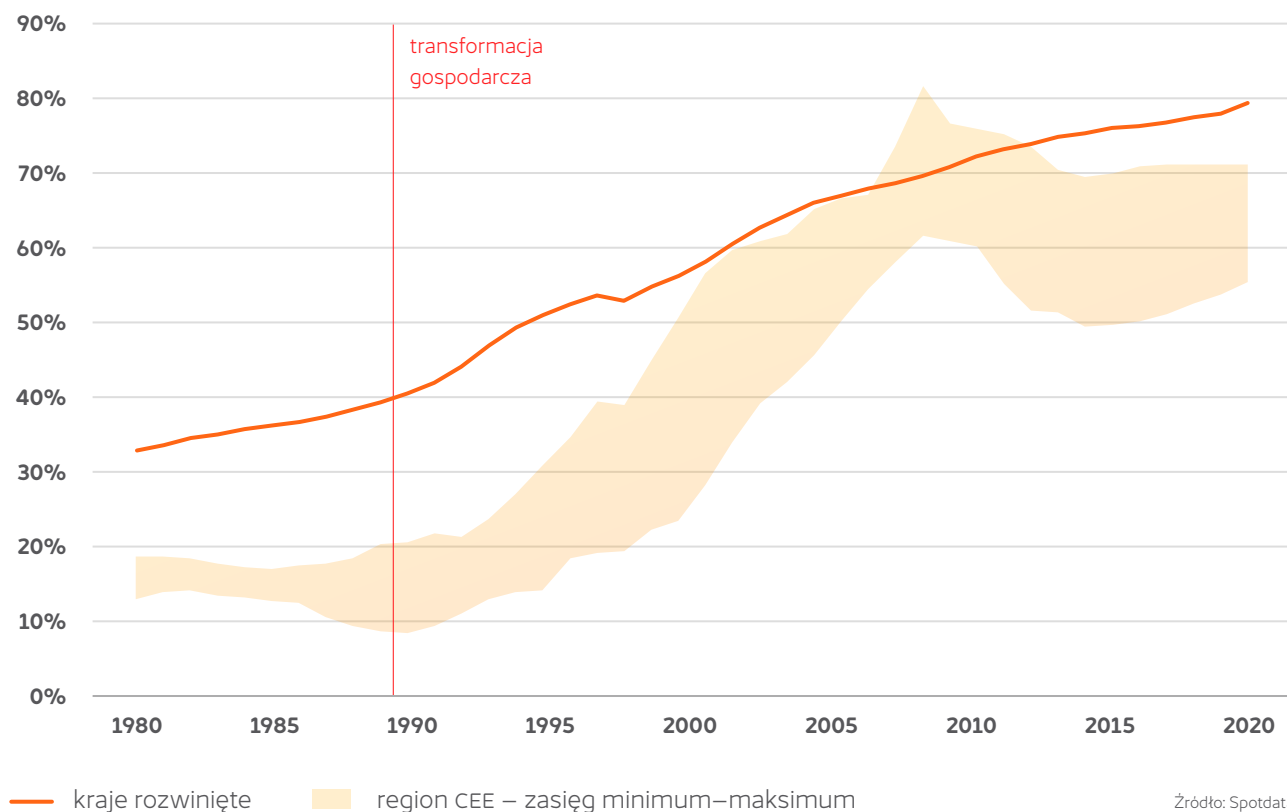
Od początku transformacji gospodarczej u progu lat 90. systematycznie rósł popyt na edukację w Polsce i innych krajach. Jeszcze w 1990 roku tylko ok. 10 proc. obywateli w regionie szło na studia wyższe, wobec ok. 40 proc. w krajach rozwiniętych. Do 2010 roku region dogonił pod tym względem kraje rozwinięte. Popyt na edukację przekroczył poziom, który jest optymalny z punktu widzenia krajów zajmujących się wyłącznie realizacją tanich zleceń produkcyjnych.

Chęć awansu, zarówno w aspekcie indywidualnym, jak i społecznym, od początku cechowała Europę Środkową bardziej niż inne rynki wschodzące. Pod względem edukacji kraje regionu wyprzedziły już dawno Europę Południową, a pęd do nauki jest jedną z najważniejszych cech odróżniających je od tych rynków, które nie uruchomiły w latach 90. procesu konwergencji. Dobrym punktem odniesienia jest w tym przypadku Meksyk, który również pełni funkcję miejsca taniego outsourcingu od potężnego i bogatego sąsiada. Meksyk rozwija produkcję przetwórczą, podobnie jak Europa Środkowa, ale nie doświadczył takiego boomu edukacyjnego. Jeszcze pod koniec lat 90. odsetek Meksykanów uczestniczących w edukacji wyższej był na podobnym poziomie, co w Polsce, a dziś jest o połowę niższy.

Wykres 10

Boom edukacyjny z lat 1990–2010, w połączeniu z solidną już wcześniej edukacją na poziomie podstawowym i średnim, pozwala na systematyczne podnoszenie wydajności pracy i awans w łańcuchach dostaw.

Odsetek osób zdających na studia wyższe (w odpowiednich grupach wieku), w proc.





Dobrym przykładem pokazującym awans pod względem wykorzystywanej wiedzy, a nie tylko wolumenów produkcji, jest znów branża motoryzacyjna. Jest ona co prawda zdominowana przez outsourcing taniej produkcji, pojawiają się w niej też nowe trendy, które dopiero kiełkują, ale niosą ze sobą obiecujące perspektywy.

Rewolucja technologiczna w motoryzacji, czyli przejście na nowe napędy i wzrost roli systemów cyfrowych pojazdów, sprawia, że znacząco zwiększają się koszty prac badawczo-rozwojowych. To z kolei prowadzi do przenoszenia części tych prac przez zachodnie koncerny do Europy Środkowej. Na razie udział regionu w europejskim B+R jest bardzo niski, ale to się stopniowo zmienia. Jeszcze w 2008 roku pięć krajów regionu (Polska, Czechy, Węgry, Słowacja, Rumunia) odpowiadało za 1,5 proc. europejskich nakładów na B+R w motoryzacji. Dziś jest to prawie 4 proc. Jest to wciąż model, w którym rozwój polega na zleceniach z zewnątrz, ale jednocześnie model, w którym otwarte są drzwi do awansu technologicznego i obecne bodźce do akumulacji wiedzy. Jest to sprzeczne ze schematem pułapki specjalizacji.

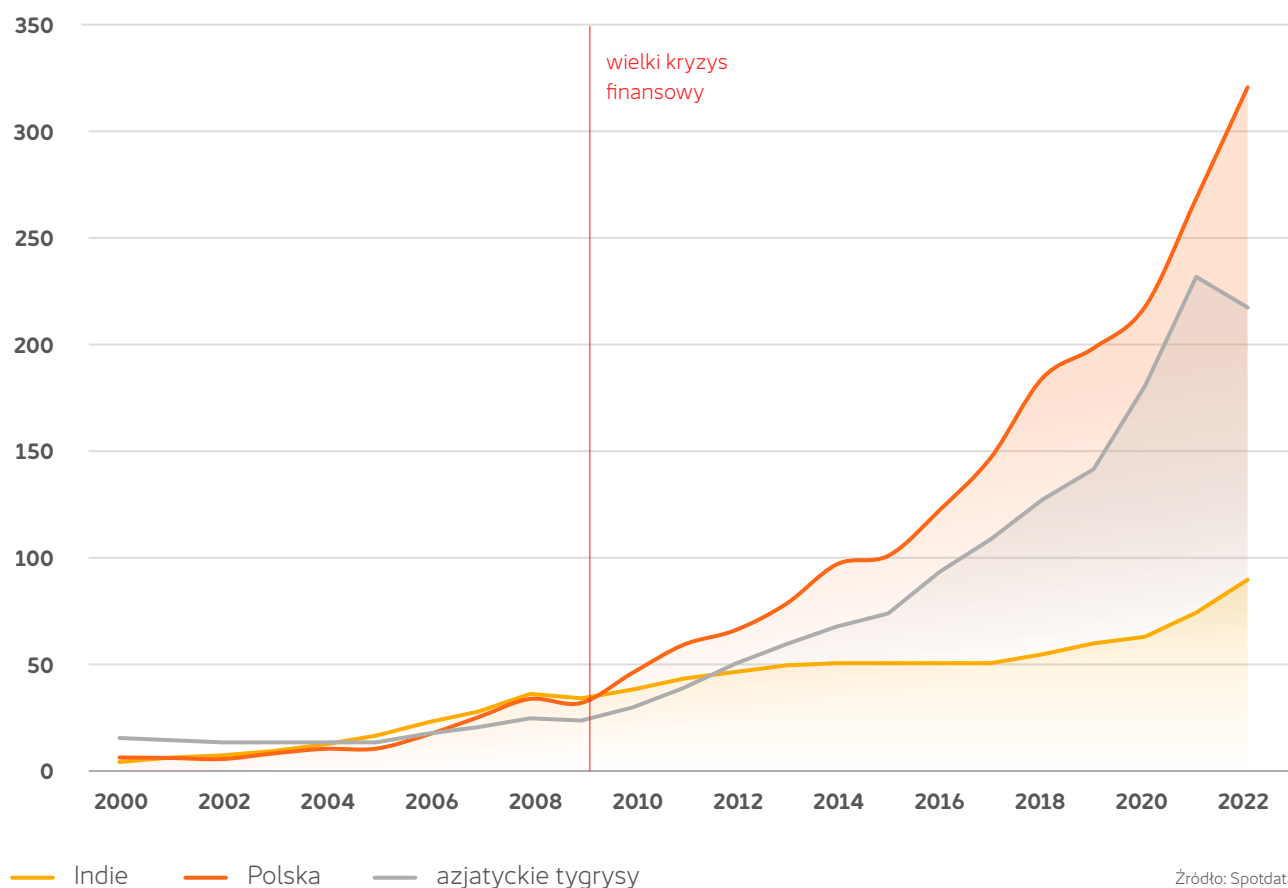
Innym przykładem awansu na drabinie wartości dodanej jest spektakularny wzrost eksportu usług technologicznych, w tym szczególnie usług IT. Jeszcze w 2008 roku eksport tego rodzaju usług z Polski był mniej więcej na takim poziomie jak w Indiach, oczywiście w przeliczeniu na liczbę mieszkańców.

Dziś jednak eksport ten jest w Polsce czterokrotnie wyższy niż w Indiach. Wprawdzie Indie są krajem nisko rozwiniętym, który nie stanowi dla Polski istotnego punktu odniesienia. Jednak akurat w przypadku usług IT Indie są ważnym hubem technologicznym, więc porównanie to nie jest zupełnie pozbawione sensu. Co więcej, rozwój usług IT jest objawem zdolności rozwijania nowych kompetencji, a więc czynnikiem negującym ewentualną pułapkę specjalizacji. Dziś polski eksport usług IT opiera się w dużej mierze na body-leasingu, czyli wynajmowaniu polskich informatyków do zdalnej pracy na godziny w zachodnich korporacjach, ale stopniowo pojawia się coraz więcej krajowych firm oferujących własne oprogramowanie i usługi.

Wykres 11

Kompetencje cyfrowe informatyków pozwoliły Polsce podnieść ośmiokrotnie eksport usług ICT, a kraj wyprzedził pod tym względem tradycyjne centra usługowe

Eksport usług ICT (\$ per capita)





Rozdział 3

**W kierunku nowego
modelu rozwoju. Jak
uruchomić potencjał
AI w polskiej
gospodarce**

Uważamy, że kluczem do rozwoju Polski i regionu są kompetencje i zdolność do ich poszerzania.

Nie oznacza to, iż jest to jedyny czynnik decydujący o rozwoju: bardzo ważne są zasoby kapitałowe, których Polsce brakuje, odpowiednie otoczenie instytucjonalne, które w ostatnich latach zaczęło się pogarszać, a także otwartość na świat i dostęp do rynków zbytu. Ale wiedza i kompetencje są tym elementem, który w największym stopniu może utrzymywać społeczeństwa w pułapkach niskiego wzrostu, o czym pisaliśmy w poprzednim rozdziale. Jest to też ten aspekt rozwoju, który w Polsce i regionie funkcjonował w ostatnich dekadach bardzo dobrze. W pierwszej fazie transformacji gospodarczej region posiadał wysokie kompetencje do wykonywania zleceń przemysłowych w rozbudowujących się łańcuchach dostaw. W kolejnych fazach zaczął stopniowo przejmować coraz bardziej zaawansowane zadania, wciąż opierając swój model rozwoju na podwykonawstwie na rzecz zagranicznych korporacji. Społeczeństwa regionu reagowały na zwiększający się popyt na wiedzę, zmniejszając dzietność i zwiększając nakłady na edukację. Pod względem podstawowych kompetencji młodzieży i osób dorosłych Europa Środkowa nie odstaje od krajów rozwiniętych, a w niektórych aspektach nawet je wyprzedza. Jednocześnie wiele istotnych wskaźników obrazujących wiedzę jest w Polsce i innych krajach regionu na wyższym poziomie niż w Europie Południowej, która jako obszar peryferyjny jest naturalnym punktem odniesień i porównań.

Natomiast są pewne bariery, które mogą utrudniać wykorzystanie wysokich kompetencji do rozwoju w erze AI. Przede wszystkim region specjalizuje się w kompetencjach rutynowych, dostosowanych do ery przemysłowej. Na przykład Polacy mają dobre wyniki w podstawowych zdolnościach czytania lub liczenia, ale znacznie słabiej radzą sobie w aplikowaniu tych zdolności w świecie cyfrowym czy zadaniach nierutynowych. Ponadto recesja demograficzna sprawia, że dopływ nowej wiedzy do społeczeństwa jest w ujęciu krańcowym coraz słabszy. Coraz mniejsze kohorty wiekowe wchodzą na rynek pracy, co oznacza, że zasób wiedzy i kompetencji zmienia się wolniej. Do tej nowej rzeczywistości trzeba będzie się dostosować inaczej niż dotychczas.

Dotychczasowe przewagi konkurencyjne Polski

Od początku transformacji Polska specjalizuje się w pracy relatywnie rutynowej (ustrukturyzowanej, wymagającej dokładności i sumienności raczej niż kreatywności i rozwiązywania problemów), zwłaszcza w porównaniu do krajów Europy Zachodniej.

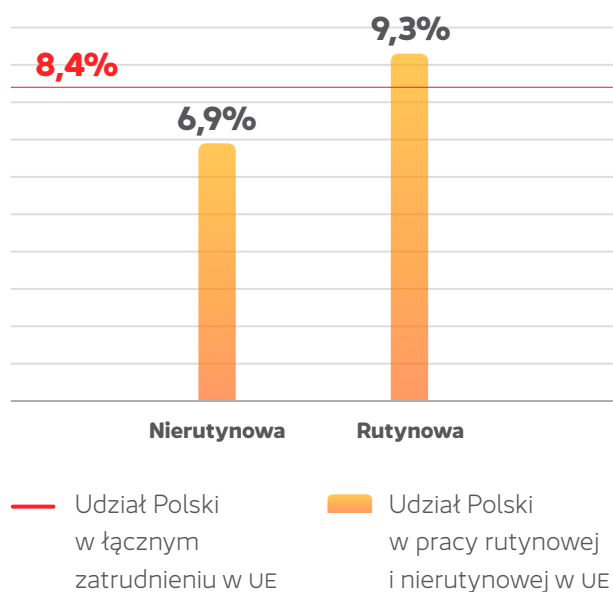
Wynika to ze słabszego wyposażenia w nowoczesne technologie, niższej podaży umiejętności oraz pozycji w łańcuchach wartości dodanej. Specjalizacja w pracy rutynowej (manualnej – przemysł, umysłowej – relatywnie proste usługi dla biznesu) sprzyjała wysokiemu zatrudnieniu i umiarkowanemu wzrostowi płac, ale stanowi też barierę dogonienia krajów Zachodu pod względem produktywności i wynagrodzeń. Obecnie Polska ma 9,3 proc. udziału w łącznej podaży pracy rutynowej w Unii Europejskiej i tylko 6,9 proc. udziału w podaży pracy nierutynowej (Wykres 12).

Choć w ostatnich dwóch dekadach płace w Polsce znacząco wzrosły, to wciąż są ponad 3-krotnie niższe niż w Niemczech. Podobnie jak inne kraje naszego regionu, odnotowaliśmy szybki wzrost płac w stosunku do Niemiec po wejściu do Unii Europejskiej w 2004 roku. W 2004 roku przeciętne godzinowe koszty pracy w polskim przemyśle wynosiły zaledwie 4 euro, czyli 13,4 proc. kosztów w Niemczech wynoszących blisko 30 euro. Do 2008 roku ta relacja wzrosła do 21,1 proc., lecz potem spadła w okresie kryzysu finansowego. Od 2016 roku konwergencja płacowa względem Niemiec znowu przyspieszyła i w 2022 roku godzinowe koszty pracy w polskim przemyśle osiągnęły 25,9 proc. kosztów niemieckich. W sektorze usług dla biznesu ta relacja jest wyższa i w 2022 roku wyniosła 32,9 proc.

Wykres 12

W europejskim podziale pracy Polska odgrywa większą rolę w pracy rutynowej – powtarzalnej, ustrukturyzowanej, wymagającej sumienności, niż w pracy nierutynowej – wymagającej kreatywności i lepiej płatnej

Udział Polski w zatrudnieniu ogółem w UE



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Lewandowski P., Park A., Schotte S. (2023) Global divergence in the de-routinization of jobs, in: Tasks, Skills, and Institutions: The Changing Nature of Work and Inequality, pp. 33 – 51, DOI: 10.1093/oso/9780192872241.003.0003

Demograficzne bariery wzrostu

Zmiany demograficzne zachodzące w Polsce wyczerpują model oparty na łatwo dostępnej pracy.

Z powodu starzenia się ludności pracowników będzie brakować przez najbliższe 20–30 lat. W ciągu najbliższych 10 lat podaż pracy skurczy się o 1,1 mln pracowników (6,5 proc. podaży pracy z 2023 roku), a w horyzoncie do 2050 roku spadek ten wyniesie 2,4 mln pracowników (14 proc.). Jeszcze większe spadki będą dotyczyły młodszych pracowników w wieku 25–44. W ciągu dekady ich liczba spadnie aż o 1,9 mln (21,2 proc.), by w dłuższym okresie ustabilizować się na poziomie około 7 mln. Będzie to wyzwanie dla wielu firm, które do tej pory działania rekrutacyjne kierowały głównie do osób młodych.

Zatem coraz trudniej będzie kontynuować model rozwoju oparty na wzroście zatrudnienia i wykonywaniu pracochłonnych zadań.

Wzrost płac będzie stopniowo ograniczał ekonomiczny sens lokowania rutynowych, pracochłonnych etapów produkcji w Polsce. Dla dalszego wzrostu płac i poziomu życia potrzebne będzie zwiększenie roli zawodów nierutynowych, które wymagają wysokiego poziomu umiejętności, czyli profesjonalistów.

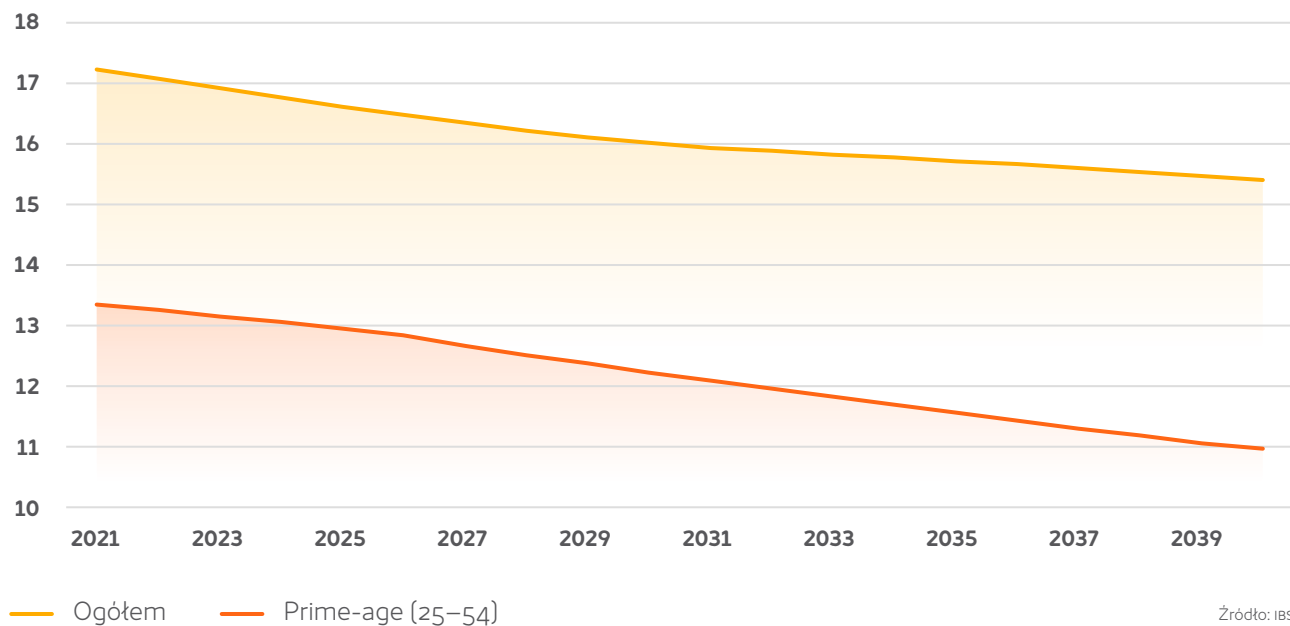
Z rosnącym niedoborem pracowników wiąże się jednak niedopasowanie strukturalne. Modele podaży pracy i popytu na nią opracowane w IBS wskazują, że w najbliższych 15–20 latach najbardziej będzie brakowało pracowników w zawodach wymagających wyższych kwalifikacji, w których praca jest nierutynowa (profesjoniści, personel techniczny).

Wynika to z faktu, że na rynek pracy będą wchodzić roczniki mało liczne, a kształcenie dorosłych jest marginalne, mało osób jest w stanie z zawodów rutynowych przejść do nierutynowych. W 2040 roku spodziewany jest niedobór 440 tysięcy wysoko wykwalifikowanych specjalistów oraz 200 tysięcy techników i średniego personelu (Wykres 14). Równocześnie pojawi się nadwyżka osób w zawodach, w których praca jest dość rutynowa, wymagająca niskiego bądź średniego poziomu umiejętności. Takie niedopasowanie popytu na pracę i jej podaży może pogłębić nierówności społeczne. Osoby o wysokich kwalifikacjach będą miały dużą pewność zatrudnienia i będą korzystały ze wzrostu płac w deficytowych zawodach. Z kolei osoby o niższych kwalifikacjach będą zagrożone bezrobociem. Jednocześnie deficyt specjalistów obniży tempo wzrostu gospodarczego, z którego pochodzą środki na zabezpieczenie społeczne grup o gorszej sytuacji materialnej.

Wykres 13

Zmiany demograficzne nabiorą tempa, a polski rynek pracy znacznie się skurczy w nadchodzących latach. Wprowadzenie technologii AI, automatyzującej niektóre zadania nierutynowe, może pomóc Polsce podtrzymać potencjał wytwórczy.

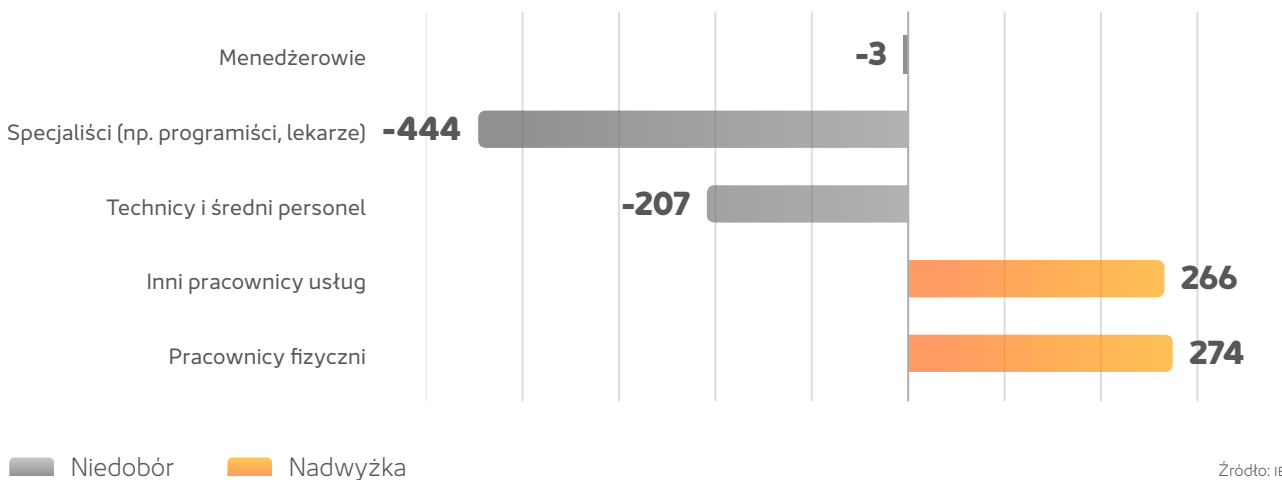
Siła robocza w Polsce (mln)



Wykres 14

W 2040 roku spodziewany jest niedobór 440 tysięcy wysoko wykwalifikowanych specjalistów oraz 200 tysięcy techników i średniego personelu.

Niedobór/nadwyżka pracowników w grupach zawodowych w Polsce w 2040 roku (tys.) – symulacja IBS



Potencjalna rola AI na polskim rynku pracy

Technologie w obszarze generatywnego AI różnią się od poprzednich fal postępu technologicznego m.in. tym, że w większym stopniu wspomagają czy wręcz zastępują ludzi w wykonywaniu zadań nierutynowych, niedostępnych dla wcześniejszych technologii ICT opartych na algorytmach.

Przykładem są kreatywne prace umysłowe. Badania ekspozycji zawodów na generatywne AI pokazują, że największe ekspozycje występują w zawodach, w których w Polsce będzie brakowało pracowników (Wykres 15). W efekcie generatywne AI może być technologią pozwalającą ograniczyć problem niedoboru pracowników i talentów w Polsce, podnieść produktywność i dochody.

Ekspozycja na AI

W celu opracowania miary potencjalnego oddziaływania sztucznej inteligencji (AI) na poszczególne zawody Felten i współautorzy przyjęli następującą strategię. Po pierwsze, wyselekcjonowali 10 najbardziej istotnych, szerokich zastosowań sztucznej inteligencji, np. rozpoznawanie obrazów czy odpowiadanie na pytania zadane na czacie. Po drugie, wykorzystali fakt, że każdy zawód może zostać przedstawiony jako zestaw kilkunastu umiejętności niezbędnych do jego wykonywania. Na przykład dla lekarza pediatry ważna jest umiejętność słuchania ze zrozumieniem oraz przekazywania informacji w sposób klarowny, a dla sędziego rozumowania dedukcyjnego. Łącznie wyszczególniono 52 umiejętności i określono, jak istotna jest dana umiejętność w wykonywaniu każdego zawodu. Po trzecie, autorzy określili, do jakiego stopnia każde z 10 szerokich zastosowań AI jest

istotne w kontekście każdej z 52 umiejętności. Na przykład określono, czy zdolność AI do rozpoznawania obrazów może być istotna w kontekście widzenia peryferyjnego, czyli umiejętności dostrzegania obiektów, które nie znajdują się bezpośrednio przed nami (np. ważna dla kierowcy). W końcu, znając zależności między sztuczną inteligencją a umiejętnościami, policzono miarę ekspozycji na AI dla zawodów. Miara ta pokazuje, czy AI może wpłynąć na wykonywanie danego zawodu, jednocześnie nie wartościując, czy wpływ AI będzie pozytywny, czy negatywny. Na przykład wśród najbardziej eksponowanych na AI grup zawodowych znajdują się specjaliści do spraw zdrowia. Natomiast spodziewamy się, że AI poprawi wydajność lekarzy, np. przez pomoc w diagnozie zdjęć RTG, a nie, że zastąpi ich w codziennej pracy.

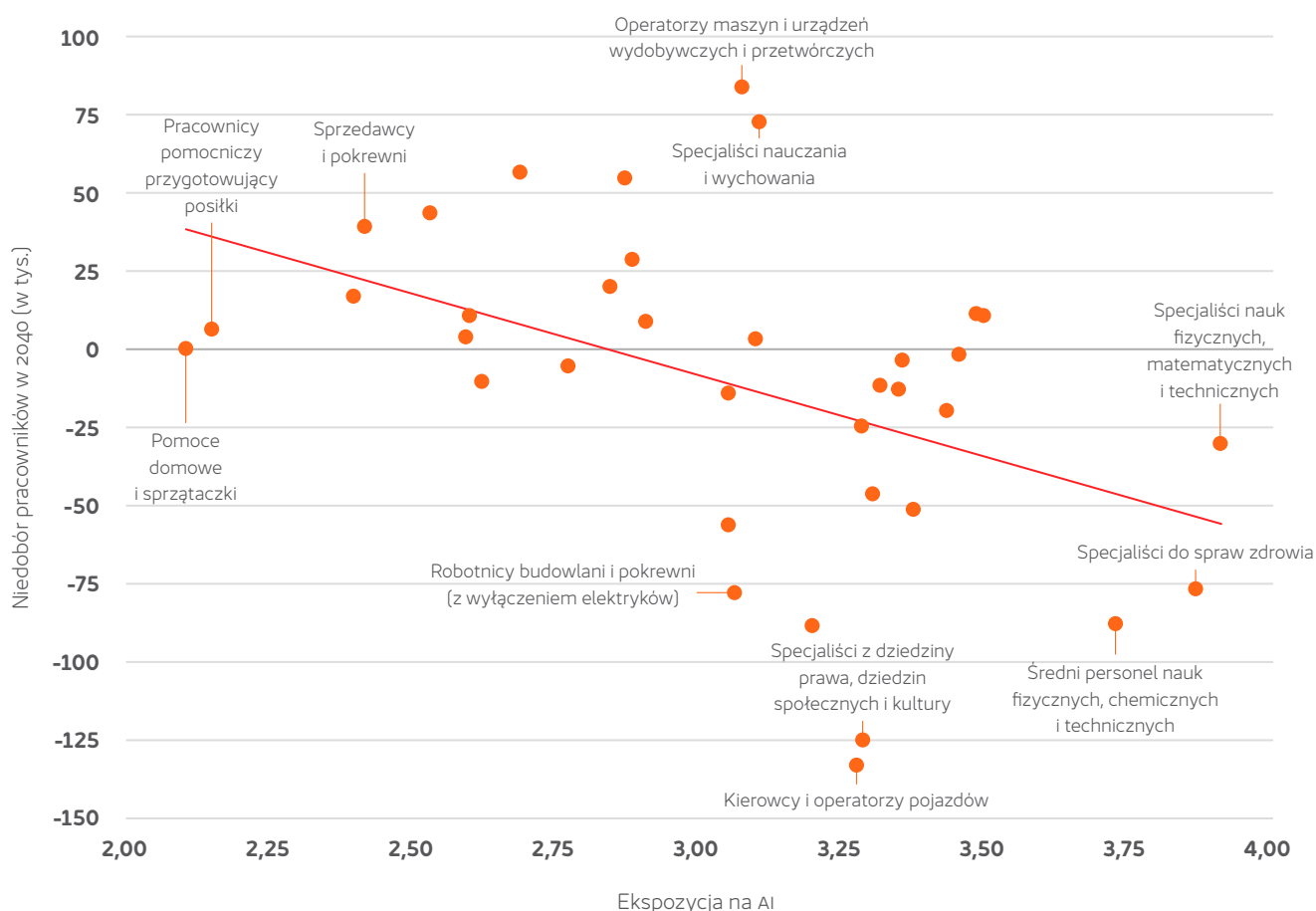
Biorąc pod uwagę wyzwania związane z nadchodzącym niedoborem pracowników wysoko wykwalifikowanych oraz potencjałem generatywnego AI do wykonywania części zadań w zawodach nierutynowych, na generatywne AI powinniśmy patrzeć przez pryzmat jak najszerszego zastosowania w gospodarce (*general purpose technology*), a nie (wyłącznie) tworzenia tych technologii. Aby jednak nowe technologie pozytywnie oddziaływały na wzrost gospodarczy, niezbędne są zarówno inwestycje w kapitał

ICT (oprogramowanie i bazy danych, sprzęt komputerowy, infrastruktura sieciowa), jak i kompetencje cyfrowe wśród pracowników. Niestety Polska wypada słabo w obu tych wymiarach (Wykres 16). Średnie umiejętności cyfrowe są w Polsce podobne jak w innych krajach naszego regionu, lecz poniżej średniej UE. Natomiast kapitał ICT przypadający na pracownika jest w Polsce drugi najniższy wśród krajów UE.

Wykres 15

Dynamiczny rozwój technologii, w tym AI, może pomóc w automatyzacji zawodów, w których brakuje pracowników, łagodząc objawy zmian demograficznych.

Niedobór/nadwyżka pracowników vs ekspozycja na AI

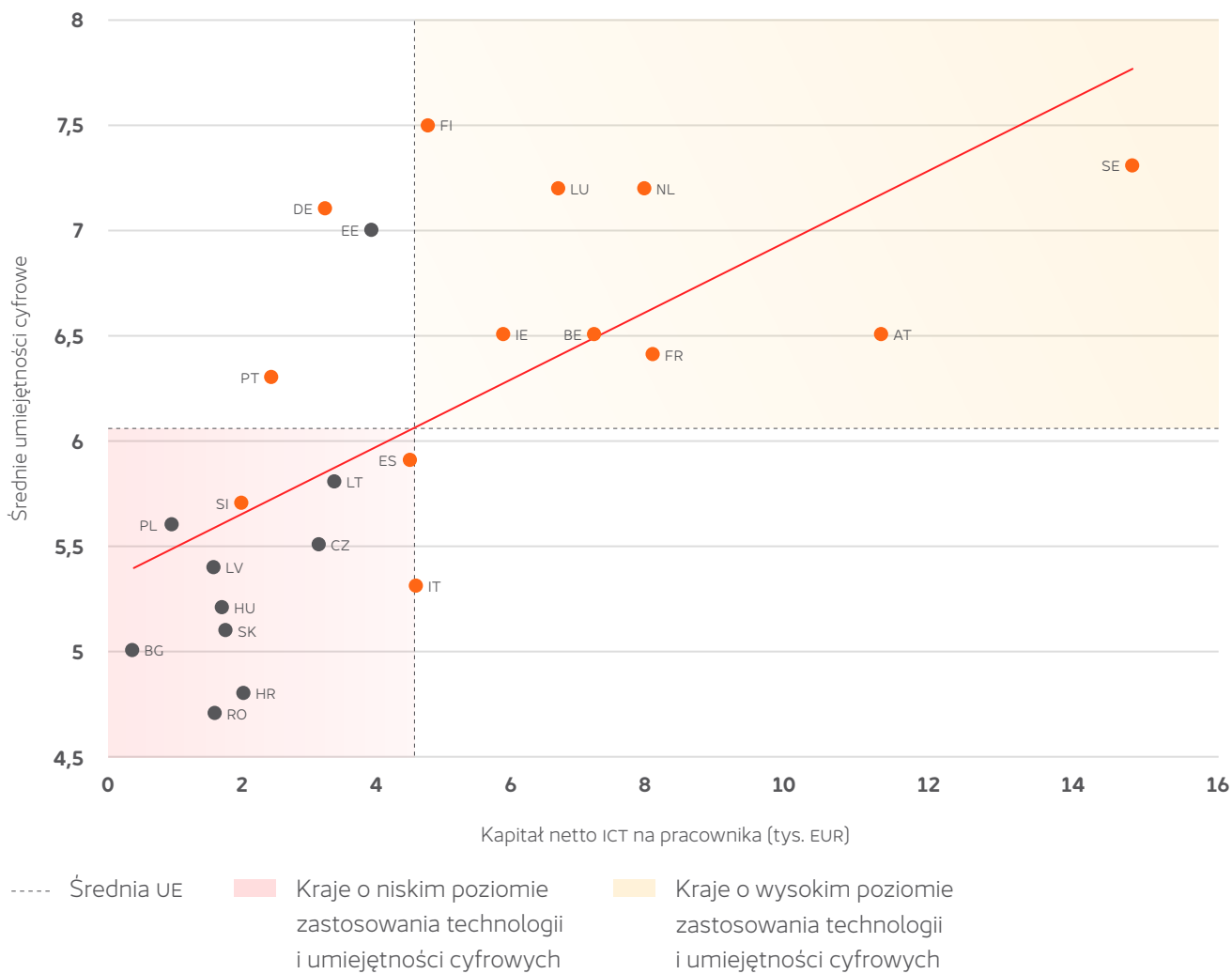


Źródło: Opracowanie własne na podstawie Systemu Prognozowania Polskiego Rynku Pracy: prognozy.praca.gov.pl/; oraz Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2021). Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses. *Strategic Management Journal*, 42(12), 2195–2217

Wykres 16

Polska nie jest dobrze przygotowana do rewolucji AI: należy do krajów z niskim wykorzystaniem technologii ICT i niskim poziomem umiejętności cyfrowych.

Umiejętności cyfrowe oraz kapitał ICT w krajach UE



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CEDEFOP i EU-KLEMS



Kompetencje cyfrowe słabością Polski

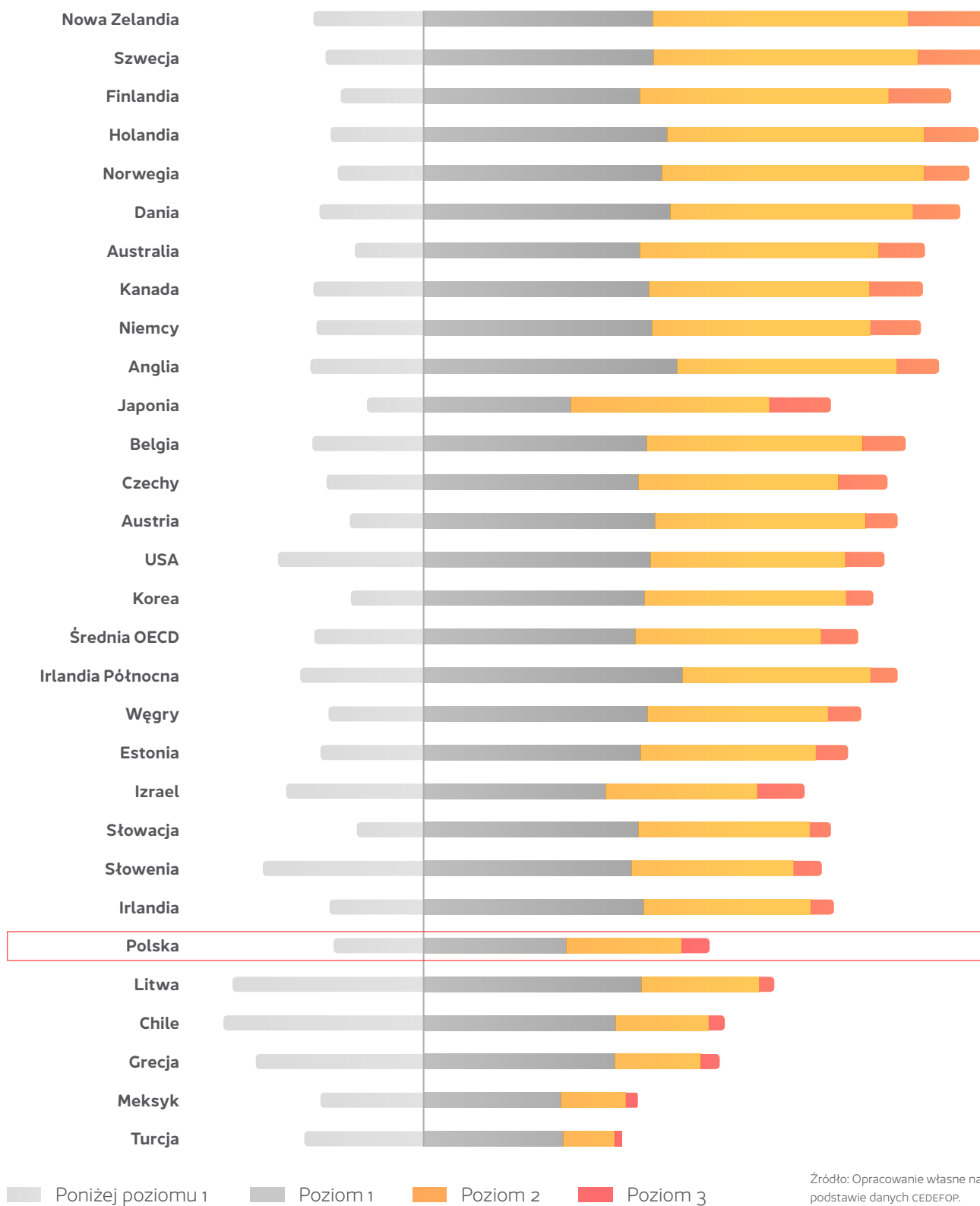
Obok kilkuset tysięcy osób pracujących w branży IT, miliony pracowników w innych sektorach gospodarki mają dość niskie kompetencje cyfrowe.

Polacy charakteryzują się trzecim najniższym poziomem średnich umiejętności cyfrowych wśród państw Unii Europejskiej. Do największych słabości Polaków należy tworzenie treści cyfrowych (np. opracowanie tekstu, obsługa arkusza kalkulacyjnego, edycja plików), odpowiedzialne korzystanie z treści cyfrowych (np. przetwarzanie danych osobowych), oraz komunikacja w środowisku cyfrowym (np. wysyłanie e-maili, obsługa wideocztatu). Relatywnie lepiej wypadamy pod względem umiejętności korzystania z informacji i danych (np. weryfikacja informacji znalezionych online) oraz rozwiązywania problemów w środowisku cyfrowym (np. korzystanie z bankowości online, dostosowanie ustawień aplikacji do własnych potrzeb). Niemniej w każdej z kategorii umiejętności cyfrowych Polacy posiadają istotnie niższe kompetencje od średniej UE.

Wykres 17

Polacy posiadają relatywnie mniejsze umiejętności cyfrowe niż mieszkańcy innych krajów OECD. Pod tym względem odstajemy dużo mocniej niż w umiejętnościach tradycyjnych (czytanie ze zrozumieniem, liczenie).

Umiejętności rozwiązywania problemów w świecie cyfrowym

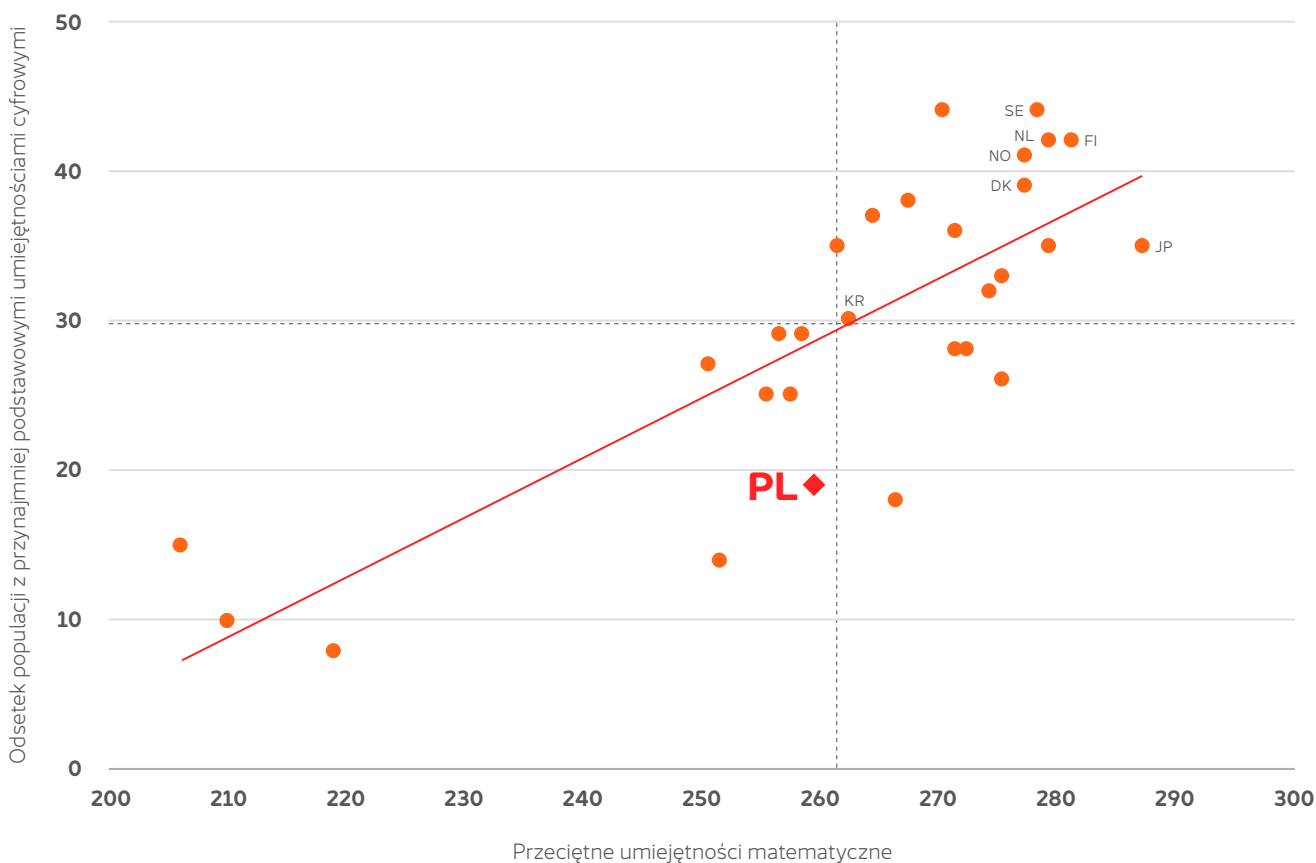


W innych rodzajach kompetencji, takich jak czytanie ze zrozumieniem czy umiejętności matematyczne, osoby dorosłe w Polsce nie odstają od krajów OECD. Jednak kompetencje cyfrowe dorosłych są poniżej poziomu, którego należy się spodziewać, biorąc pod uwagę umiejętności matematyczne lub czytanie ze zrozumieniem. Na przykład, gdyby umiejętności cyfrowe zależały liniowo od umiejętności matematycznych, to odsetek osób z podstawowymi umiejętnościami cyfrowymi byłby w Polsce wyższy o około 10 pkt proc.

Wykres 18

Polacy dobrze liczą, ale słabo przekładają to na zdolności technologiczne. Gdyby umiejętności matematyczne były na poziomie cyfrowych, to odsetek osób z podstawowymi umiejętnościami cyfrowymi byłby wyższy o około 10 pkt proc.

Umiejętności cyfrowe (oś Y) na tle umiejętności matematycznych (oś X)



----- Średnia OECD

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIAAC

Choć umiejętności matematycznych czy czytanie ze zrozumieniem są w Polsce blisko średniej OECD, to w naszym kraju występują duże nierówności.

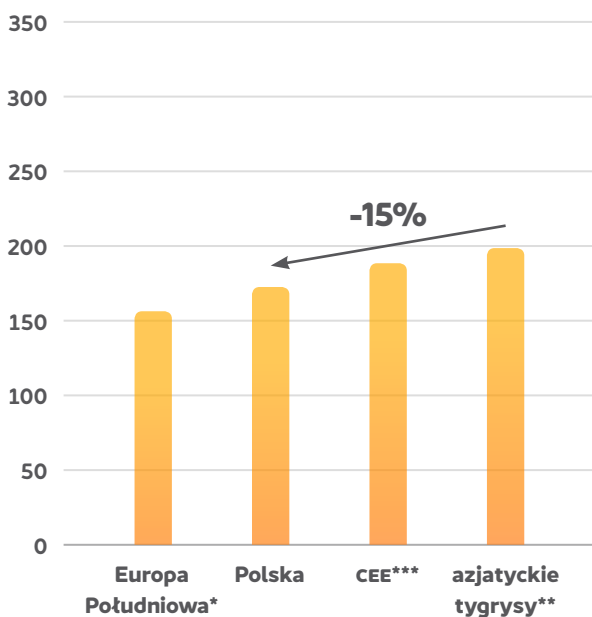
W przypadku czytania ze zrozumieniem, najlepsi Polacy osiągają lepsze wyniki niż najlepsi Czesi, Słowacy, Litwini czy o osoby o najwyższych umiejętnościach średnio w OECD. Jednocześnie osoby o relatywnie niskich umiejętnościach w Polsce gorzej sobie radzą niż osoby o relatywnie niskich umiejętnościach w krajach ościennych czy średnio w OECD.

Wykres 19

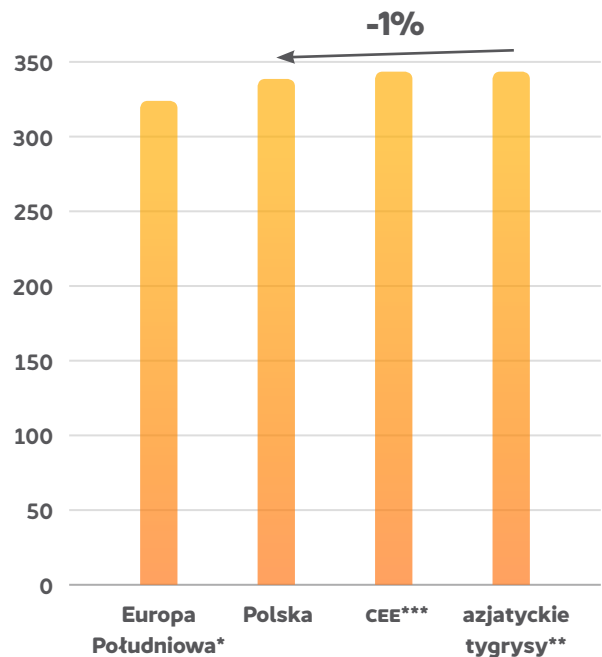
Umiejętności matematyczne najzdolniejszych Polaków są na podobnym poziomie jak w krajach, do których pozycji aspirujemy. Natomiast Polacy o najniższych umiejętnościach znacząco odstają od innych krajów.

Przeciętne umiejętności matematyczne osób dorosłych (pkt)

Najgorsze 5% osób



Najlepsi 5% osób



*Europa Południowa: Włochy, Hiszpania

**azjatyckie tygrysy: Japonia, Korea

***CEE: Polska, Czechy, Węgry, Słowacja, Rumunia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PIAAC

Wnioski dla polityki publicznej – potrzeba nowych polityk edukacyjnych

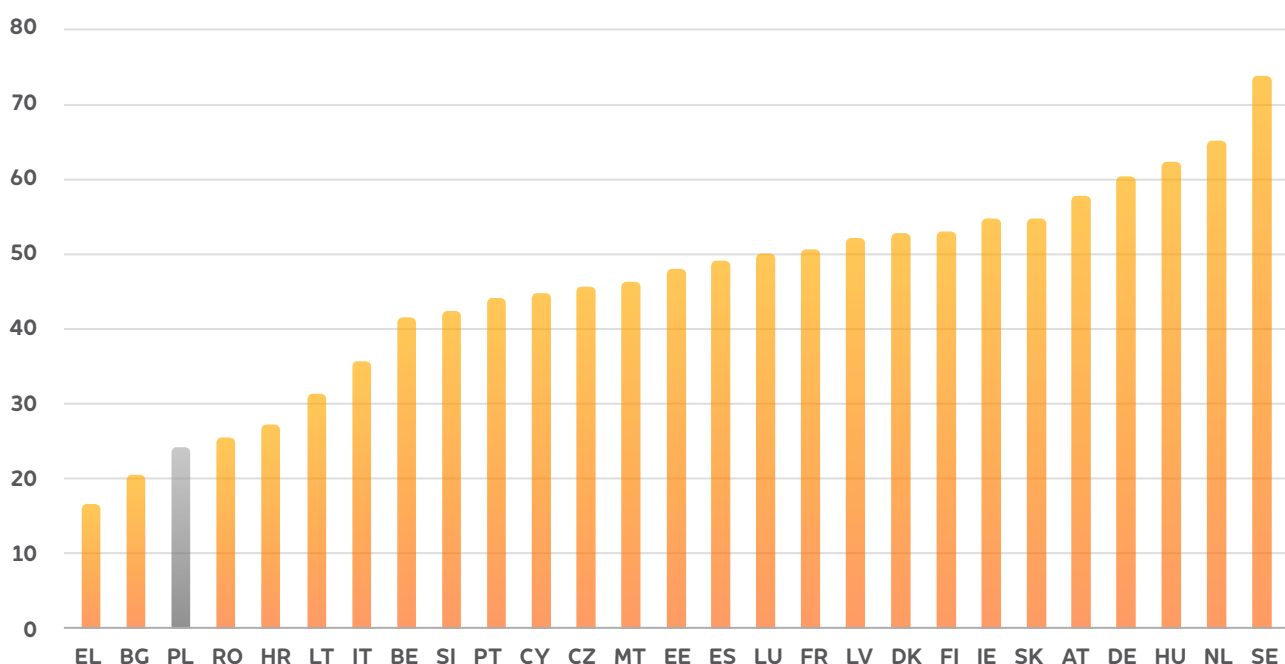
Niskie umiejętności cyfrowe Polaków to jedna z barier większego wykorzystania technologii. Powszechny system edukacji, który stanowił kopalnię pracowników idealnie przygotowanych do pierwszych etapów konwergencji, nie pomoże w pokonaniu tej bariery z co najmniej dwóch powodów.

O ile umiejętności matematyczne lub czytanie ze zrozumieniem są kształtowane w powszechnym systemie, o tyle umiejętności cyfrowe wymagają regularnej aktualizacji. Niestety odsetek osób dorosłych uczestniczących w szkoleniach (*lifelong learning*) pozostaje w Polsce na jednym z najniższych poziomów w UE. W 2022 roku tylko 24 proc. Polaków w wieku 25–64 brało udział w zorganizowanych szkoleniach (Wykres 20). Dla porównania, w Czechach ten odsetek wynosił 46 proc., a na Słowacji 55 proc.. Ponadto proces starzenia się społeczeństwa sprawia, że dopływ nowej wiedzy na rynek pracy będzie krańcowo coraz niższy. O ile obecnie osoby w wieku 20–35 lat stanowią ok. 20 proc. siły roboczej, o tyle za dwie dekady ten udział spadnie do 10 proc.

Wykres 20

Mniej niż 30 proc. populacji w Polsce uczestniczy w szkoleniu ustawicznym. Cel UE dla wszystkich państw to osiągnięcie poziomu 60 proc.

Odsetek osób w wieku 25–64 lata, które uczestniczyły w szkoleniu/nauczaniu w ostatnich 12 miesiącach



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Adult Education Survey

Czynniki instytucjonalne są kluczowe dla kształtowania umiejętności cyfrowych. Według wskaźnika DSGI (*Digital Skills Gap Index*) Polska najbardziej odbiega od średniej UE pod względem wsparcia rządowego w organizacji i promowaniu kompetencji cyfrowych oraz w intensywności badań nad szerszym zastosowaniem ich w gospodarce. Jednocześnie Polska ma relatywnie lepszą pozycję pod względem instytucji (szkolnictwa wyższego) kształcących kompetencje cyfrowe.

Podniesienie poziomu kompetencji cyfrowych osób uczących się oraz pracujących, na wszystkich poziomach wykształcenia oraz kompetencji, jest niezbędne dla pro wzrostowego wykorzystania AI w Polsce. Obecnie funkcjonujące w Polsce polityki edukacyjne są niewystarczające, aby sprostać temu wyzwaniu.

Polska powinna przekierować działania o charakterze zwalczania bezrobocia na polityki wspierające *upskilling* i *reskilling* (ramka poniżej). Nowe technologie tworzą popyt na nowe umiejętności, które wymagają regularnego udziału w szkoleniach. Obecnie oferta szkoleniowa skierowana jest przede wszystkim do osób bezrobotnych. Szkolenia oraz bony szkoleniowe dostępne są wyłącznie dla osób bezrobotnych oraz pracowników spełniających określone kryteria (np. osoby starsze niż 45 lat). Polityka edukacyjna nie dostosowała się do zmian na polskim rynku pracy. W ciągu ostatnich dziewięciu lat dostępne instrumenty rynku pracy właściwie się nie zmieniły. W tym samym czasie stopa bezrobocia zmniejszyła się z 8,2 proc. w pierwszym kwartale 2015 do 2,7 proc. w trzecim kwartale 2023 roku.

Różnica w znaczeniu *upskilling* i *reskilling*

Upskilling to działanie nakierowane na zdobywanie nowych kwalifikacji lub rozwijanie obecnie posiadanych umiejętności w celu zwiększenia indywidualnej konkurencyjności na rynku pracy. Przykładem działań o charakterze *upskillingu* może być nauka nowego języka programowania przez informatyczki i informatyków, czego efektem jest poszerzenie ich zbioru umiejętności. Zazwyczaj od uczestników kursów wymaga się posiadania podstawowych kwalifikacji, które pozwolą pracownikom na rozszerzenie umiejętności.

Reskilling polega na zdobywaniu nowych kompetencji w celu uzyskania wystarczających kwalifikacji do podjęcia zatrudnienia w innym zawodzie. Trafną ilustracją może być kształcenie się byłych górników węgla w zawodach branży energii odnawialnej. Najczęściej uczestnicy nie muszą posiadać specjalistycznej wiedzy dotyczącej tematu szkolenia.

Indywidualne konta szkoleniowe

Rozwiązaniem zapewniającym elastyczność są indywidualne konta szkoleniowe (ILA). Program opiera się na stopniowej akumulacji środków, analogicznie do Pracowniczych Planów Kapitałowych (PPK). W odróżnieniu od bonów szkoleniowych kapitał z ILA może gromadzić się w czasie, umożliwiając pracownikom uczestnictwo w droższych kursach. Chociaż różnica między programami jest stosunkowo niewielka, może ona mieć istotne znaczenie dla skuteczności.

Indywidualne konta szkoleniowe (ILA) przyniosły obiecujące rezultaty we Francji. Program francuski przewiduje przekazanie do 500 EUR rocznie dla pracownika na realizację wybranego przez siebie szkolenia (około 1,25 proc. wysokości przeciętnego rocznego wynagrodzenia). Do 2021 r. w programie uczestniczyło ponad 2 miliony osób. Ważną zaletą programu jest wysoki poziom personalizacji. Pracownicy mogą wybrać kurs według indywidualnych, niezależnych od pośrednika preferencji. Oferta szkoleniowa w ramach ILA jest szeroka i dostosowana do trendów zachodzących na rynku pracy – tylko w zakresie sztucznej inteligencji uczestnicy mogą wybierać spośród ponad 200 różnych kursów prowadzonych na miejscu lub za pośrednictwem kształcenia na odległość. Program przewiduje wyższe środki na szkolenia dla osób z niskimi kwalifikacjami, w wysokości do 800 EUR rocznie. Środki akumulują

się na indywidualnych kontach, przy czym maksymalna wartość może wynieść do 5000 EUR (8000 EUR w przypadku pracowników o niskich kwalifikacjach).

W przypadku Polski proponujemy roczne dofinansowanie w wysokości 500 zł na pracownika. Kwota ta podlegałaby rocznej akumulacji, co pozwoliłoby pracownikom na zebranie wystarczającej kwoty wymaganej do odbycia szkolenia według preferencji pracownika. Wydatki przeznaczone na program, nieuwzględniające kosztów administracyjnych, stanowiłyby około 6 mld zł, co przekłada się na około 0,2 proc. PKB Polski. Dofinansowanie programu opierałoby się na dwóch źródłach – 30 proc. wartości składek funduszu pracy (około 2,1 mld zł) oraz uzupełnienie z budżetu państwa (około 3,9 mld zł).

ILA jest jednak nieskuteczne we wspieraniu nisko wykwalifikowanych pracowników. Na francuskim programie skorzystali przede wszystkim pracownicy posiadający już wysokie kompetencje. Przy wprowadzaniu ILA na szerszą skalę konieczne jest uwzględnienie potrzeb pracowników z niskimi kwalifikacjami. Przykładowo, na wzór innych programów rynku pracy kwota subsydiowana w ramach ILA mogłaby być wyższa dla pracowników w zawodach narażonych na ryzyko automatyzacji i globalizacji.

Urlopy szkoleniowe

Zmiana zawodu oraz *reskilling* wymagają czasu. Próba łączenia kształcenia z pełnoetatową pracą obciąża fizycznie i psychicznie pracowników. Trudności w podjęciu zatrudnienia mogą przekładać się na wydłużenie czasu poszukiwania pracy. W Polsce, mimo niskiego bezrobocia, średnio osoba bezrobotna potrzebuje ośmiu miesięcy, aby znaleźć nową pracę. Problemem mogą być niskie kwalifikacje – poszukujący pracy nie są w stanie sprostać oczekiwaniom pracodawców. Dlatego też zapewnienie długookresowego urlopu, przygotowującego do zmiany

kwalifikacji, może usprawnić przepływy na rynku pracy. Oczekiwany rezultat urlopów szkoleniowych mogłoby być przejście z zatrudnienia w zawodach nadwyżkowych do zawodów deficytowych.

Propozycja wprowadzenia urlopów szkoleniowych oparta jest na rozwiązaniu funkcjonującym w Szwecji. Na podstawie wstępnego doradztwa zawodowego, pracownicy wybierają kurs, który chcą realizować. Pracownicy aplikujący o urlop mogą uzyskać do 80 proc. utraconego dochodu (do 2000 EUR



miesięcznie) oraz dodatkową preferencyjną pożyczkę (do 1200 EUR miesięcznie) na 44 tygodnie (dwa semestry). Warto zaznaczyć, że w Szwecji niektóre z programów w szkolnictwie wyższym prowadzone są przez rok. Dlatego wprowadzenie programu powinno być odpowiednio skoordynowane z funkcjonującymi instytucjami szkolnictwa wyższego.

Zakładamy podobną konstrukcję programu dla Polski, ograniczając kwotę dofinansowania do 80 proc. minimalnego wynagrodzenia, czyli około 3400 zł w warunkach 2024 roku. Przed wprowadzeniem programu ważne jest przeprowadzenie pilotażu, szacującego popyt na urlopy szkoleniowe. Docelową kwotę dofinansowania powinna brać pod uwagę wnioski z pilotażu obowiązywania programu w Polsce. Zakładamy objęcie programem 0,5 proc. pracowników (około 70 tys. osób). Koszt stypendiów, do sfinansowania przez budżet państwa, wynosiłby

około 2,4 mld zł (0,08 proc. PKB). Dodatkowe wydatki mogłyby być związane ze sfinansowaniem samych szkoleń, ale przynajmniej częściowo mogłyby się one odbywać w ramach publicznego systemu edukacji.

Przy wprowadzeniu programu ważne jest oszacowanie zainteresowania nim wśród pracowników. Popyt na uczestnictwo w szwedzkim programie nie został odpowiednio przewidziany, co spowodowało wydłużenie czasu rozpatrywania wniosków. W ciągu pierwszej aplikacji do programu system zarejestrował 30 tys. osób, przekraczając oczekiwania organizatorów. W rezultacie czas potrzebny na wydanie decyzji został znacznie wydłużony – w maju 2023 r. wydano tylko 11 tys. decyzji, z czego 2 tys. było pozytywnych. W tym wypadku przeprowadzenie badania pilotażowego może dostarczyć ważnych wniosków w celu właściwego zaprojektowania polityki urlopów szkoleniowych.

Generalna idea kierowanej zmiany technologicznej

Postęp technologiczny wymaga dużych zasobów kapitału ludzkiego, czyli odpowiedniego środowiska, w którym tworzą się idee i innowacje, ale potrzebuje też popytu.

Ten popyt może pojawiać się naturalnie jako wynik procesów rynkowych, w ramach których podaż wiedzy i innowacji wytwarza też okazje inwestycyjne dla firm poszukujących zysku. Ale wedle popularnej teorii kierowanej zmiany technologicznej (ang. *directed technical change*) to naturalne rynkowe źródło popytu nie musi prowadzić do postępu pożądanego z punktu widzenia dobrobytu całego społeczeństwa. Najlepszym przykładem jest wykorzystanie paliw kopalnych, które nie zmniejszyłyby się na rzecz odnawialnych źródeł energii, gdyby nie silna presja regulacyjna, opodatkowanie emisji i wsparcie dla działalności badawczo-rozwojowej w dziedzinie zielonej gospodarki. Ekonomiści rozwijający teorię kierowanej zmiany technologicznej, m.in. Philippe Aghion czy Daron Acemoglu, argumentują, że innowacje mają tendencję do pojawiania się tam, gdzie jest duży rynek, a jednocześnie istotne zyski do osiągnięcia. Państwo ma możliwość wpływania na oba te elementy poprzez politykę subsydiów, podatków i zamówień publicznych.

Technologia AI jest dopiero w pierwszej fazie rozwoju i może podążać bardzo różnymi ścieżkami. Z perspektywy polskiej gospodarki ważne jest, by nowe modele biznesowe:

- ▶ prowadziły do zmian wspierających zadania pracowników, a nie automatyzujących pracę,
- ▶ ułatwiały imitowanie technologii oraz inżynierię odwrotną,
- ▶ uzupełniały kompetencje, których będzie brakowało na rynku pracy, czyli głównie specjalistyczne, menedżerskie, ale również techniczne w różnych dziedzinach.

Polityka wsparcia polegająca na dotowaniu firm technologicznych (bezpośrednio lub przez fundusze inwestycyjne), zwolnieniach podatkowych dla dochodów z własności intelektualnej (tzw. *innovation box*), czy grantach na działalność badawczo-rozwojową, może tylko w ograniczonym stopniu spełnić te cele. Te polityki wspierają głównie podaż innowacji, nie tworzą rynków ani nie zapewniają innowacjom efektu skali. A przede wszystkim tego typu polityki nie zapewniają państwu wpływu na kształt powstających innowacji. Strategia rozwoju AI w Polsce powinna definiować jej ekonomiczną i społeczną rolę i dopiero na tym fundamencie budować instrumenty wsparcia, które z kolei powinny obejmować całość polityk publicznych, a nie tylko te bezpośrednio związane z finansowaniem innowacji.

Podsumowanie

Technologie AI są u progu szerokiej adaptacji w gospodarce, znajdują się na podobnym etapie, na którym internet był pod koniec lat 90.

Jeżeli okażą się one, zgodnie z przewidywaniem Billa Gatesa, równie rewolucyjne, co internet, ich dalsza adaptacja będzie bardzo szybka – odsetek firm wykorzystujących AI do końca dekady może się zwiększyć dziesięciokrotnie. Ważne jest, by traktować AI jako technologie ogólnego zastosowania (ang. GPT – *general purpose technologies*), które zmieniają działanie wielu sektorów, nie tylko bezpośrednio firm technologicznych. Dostosowanie do tej zmiany wymaga budowania na masową skalę kompetencji społecznych, a nie tylko koncentracji na elitarnych przedsięwzięciach.



Zmiana technologiczna może oddziaływać na polską gospodarkę wieloma kanałami, z których niektóre są korzystne, a inne nie.

Z jednej strony AI może pozwolić na uzupełnienie luk na rynku pracy wywołanych procesem starzenia się społeczeństwa. Do 2040 roku będzie w Polsce brakowało prawie 0,5 mln specjalistów, głównie w tych zawodach, które posiadają teoretycznie wysoką ekspozycję na AI. Z drugiej strony nowe technologie mogą wesprzeć relatywnie bardziej kraje rozwinięte, jeżeli ich rola będzie uwidaczniała się przede wszystkim w tworzeniu przełomowych innowacji, w których specjalizują się te kraje. Wówczas luka między Polską a Zachodem może przestać się zmniejszać.

Adaptację AI w Polsce i innych krajach regionu Europy Środkowej może blokować specjalizacja w zadaniach rutynowych.

Region osiągnął w ostatnich 30 latach wyjątkowy sukces gospodarczy, notując tempo wzrostu PKB zbliżone do tego osiągniętego przez azjatyckie tygrysy w ostatnich dekadach XX wieku. Sukces ten oparty jest w dużej mierze na relokacji rutynowych zadań w ramach łańcuchów dostaw z krajów rozwiniętych do regionu. Istnieje ryzyko, że region wpadnie w pułapkę specjalizacji – będzie rozwijał kompetencje wyłącznie związane z realizacją zadań rutynowych, co może podtrzymać poziom dochodu w relacji do krajów rozwiniętych, ale utrudni zamykanie luki rozwojowej. Istnieje wiele sygnałów, że Polska i inne kraje regionu stopniowo przechodzą na wyższe szczeble wartości dodanej w ramach łańcuchów dostaw, ale kontynuacja zmiany w tym kierunku będzie wymagała nowego podejścia do polityk rozwojowych – szczególnie edukacyjnych.

Wykorzystanie AI do uzupełnienia luk na rynku pracy wymaga nowego podejścia do edukacji w Polsce (i podobnie w innych krajach, choć na mniejszą skalę).

Powszechny system edukacji dobrze spełnił swoją rolę, dając społeczeństwu wysokie kompetencje podstawowe. Jednak kompetencje cyfrowe różnią się tym od podstawowych, że wymagają ciągłej aktualizacji. Stąd potrzeba znacznego wzmocnienia edukacji ustawicznej, skierowanej do osób dorosłych. Pod tym względem Polska jest w europejskim ogonie – mniej niż jedna czwarta pracowników korzysta ze szkoleń podnoszących kompetencje. Polityka publiczna jest skoncentrowana głównie na wspieraniu pod tym względem osób bezrobotnych, a nie aktualizacji kompetencji pracowników.

Wzorując się na przykładach innych krajów europejskich, należałoby w Polsce wprowadzić instrumenty wsparcia edukacji ustawicznej – indywidualne konta szkoleniowe oraz urlopy szkoleniowe.

Oba programy miałyby stanowić istotny bodziec finansowy dla pracowników do podejmowania kształcenia w zakresie umiejętności ogólnych, wykraczających poza specyficzną wiedzę wymaganą na poziomie firmy. Na pierwszym etapie koszt tego typu programów zamykałby się poniżej 0,5 proc. PKB. Ta zmiana nie przyniesie rewolucji, ale otworzy drzwi do nowego rodzaju kształcenia, które powinno w dłuższym okresie stanowić odpowiedź na wymagania epoki AI. Polskie społeczeństwo, podobnie jak społeczeństwa innych krajów regionu, wyraźnie pokazało w ostatnich 30 latach, że potrafi reagować na bodźce i elastycznie dostosowywać się do wymogów zmian technologicznych. Wierzymy, że tym razem będzie podobnie.

Przypisy

- i. <https://www.businessinsider.com/sundar-pichai-google-ai-bard-profound-tech-human-history-2023-4?IR=T>
- ii. <https://www.unicafe.org/artificial-intelligence-in-education/>
- iii. <https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>
- iv. Dane Eurostat pochodzące z Community Innovation Survey
- v. Gordon R.J., "The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living since the Civil War", Princeton University Press, 2016
- vi. Bostrom N., "Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies", Oxford University Press, 2014
- vii. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A., "Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence", Harvard Business Review Press, 2018
- viii. Aghion P., Jones B., Jones C., "Artificial Intelligence and Economic Growth", NBER Working Paper No. 23928, 2017
- ix. <https://www.gehealthcare.com/insights/article/unleashing-the-promise-of-artificial-intelligence-in-radiology>
- x. Isaacson W., "The Innovators: How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks Created the Digital Revolution", Simon & Schuster 2014
- xi. <https://www.businessinsider.com/paul-krugman-responds-to-internet-quote-2013-12?IR=T>
- xii. Ridley M., "How Innovation Works: And Why It Flourishes in Freedom", Harper, 2020
- xiii. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A., "Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence", Harvard Business Review Press, 2022
- xiv. Gordon R. (2016)
- xv. <https://www.nytimes.com/2024/04/01/business/economy/artificial-intelligence-productivity.html>
- xvi. Obliczenia na podstawie danych Fed z San Francisco: <https://www.frbsf.org/research-and-insights/data-and-indicators/total-factor-productivity-tfp/>
- xvii. Bloom N., Jones C., Van Reenen J., Webb M., "Are Ideas Getting Harder to Find?", NBER Working Paper w23782, 2017
- xviii. Acemoglu D., Johnson S., "Power and Progress: Our Thousand-year Struggle Over Technology and Prosperity", New York PublicAffairs, 2023
- xix. Aghion P., Antonin C., Bunel S., "The Power of Creative Destruction", PSE-Ecole d'économie de Paris, 2021
- xx. Babina T., Fedyk A., He A., Hodson J., "Artificial intelligence, firm growth, and product innovation", Journal of Financial Economics, Volume 151, 2024
- xxi. Brynjolfsson E., Li D., Raymond L., "Generative AI at Work", NBER Working Paper No. w31161, 2023
- xxii. Aghion P. (2017)
- xxiii. Spotdata, Fundacja Przyjazny Kraj, "Polska na tle regionu. Dlaczego rozwijamy się szybciej niż Czechy, Węgry i Słowacja, a mniej inwestujemy w przyszłość?", Warszawa, 2023
- xxiv. DeLong B., "Slouching Towards Utopia: An Economic History of the Twentieth Century", New York: Basic Books, 2022
- xxv. Galor O., "The Journey of Humanity: The Origins of Wealth and Inequality", New York Dutton, 2022



SPOTDATA

Bonnier Business Polska sp. z o.o.
ul. Kijowska 1, 03-738 Warszawa
kontakt@spotdata.pl

. | :
i b s instytut
 badań
 strukturalnych

Instytut Badań Strukturalnych
ul. Irysowa 18c, 02-660 Warszawa
e-mail: ibs@ibs.org.pl