

McKinsey  
& Company

# Chmura 2030

Jak wykorzystać potencjał technologii chmurowej i przyspieszyć  
wzrost w Polsce





# Chmura 2030

Jak wykorzystać potencjał technologii chmurowej  
i przyspieszyć wzrost w Polsce

Piotr Dziadosz

Ewa Granosik

Solveigh Hieronimus

Tomasz Marciniak

Jan Mier

Jurica Novak

Borys Pastusiak

Marcin Purta

Oskar Sokoliński

## **McKinsey & Company**

McKinsey & Company to globalna firma doradztwa strategicznego, wspierająca organizacje w tworzeniu zmian, które mają znaczenie. W ponad 130 miastach i 65 krajach nasze zespoły pomagają klientom z sektora prywatnego, publicznego i społecznego kształtować strategię i zmieniać sposób działania, stosować nowe technologie tam, gdzie przyniosą one dodatkową wartość, oraz wprowadzać zmiany – te, które są ważne dla danej organizacji, a także dla społeczeństwa jako całości.

Więcej informacji na [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)

## **McKinsey & Company w Polsce**

Polskie biuro McKinsey & Company istnieje od ponad 25 lat. Na przestrzeni tego ćwierćwiecza staliśmy się największą firmą doradztwa strategicznego w Polsce, która zatrudnia dziś ponad 1500 osób. Doradzamy największym polskim firmom oraz instytucjom publicznym. Brałszy udział w transformacji kluczowych przedsiębiorstw w Polsce i przyczyniliśmy się do rozwoju firm, które dziś są liderami w sektorze bankowym i ubezpieczeniowym, dóbr konsumpcyjnych, energetycznym, naftowym, telekomunikacyjnym, wydobywczym i wielu innych. W sumie dla polskich klientów zrealizowaliśmy prawie tysiąc projektów. W 2010 r. otworzyliśmy Centrum Wiedzy we Wrocławiu, gdzie zatrudniamy dziś blisko 250 najwyższej klasy analityków. Rok później w Poznaniu powstało Centrum Usług Wspólnych, gdzie pracuje ponad tysiąc osób. Od 2017 r. w warszawskim biurze działa McKinsey Digital Lab. Nasi programiści, eksperci Big Data oraz konsultanci biznesowi wspierają firmy w zakresie kompleksowej transformacji cyfrowej i zaawansowanej analityki danych.

Więcej informacji na [www.mckinsey.com/pl](http://www.mckinsey.com/pl)

# Spis treści

<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
<hr/>	
<b>Podsumowanie</b>	<b>6</b>
<hr/>	
<b>Główne wnioski</b>	<b>8</b>
<hr/>	
<b>Rozdział 1: Globalny rozwój chmury</b>	<b>10</b>
Korzyści płynące z chmury	12
Chmura na świecie, w Europie i w Polsce – stan obecny	15
Technologie chmurowe jako czynnik prowadzący Polskę ścieżką Cyfrowego Challengeera	18
<hr/>	
<b>Rozdział 2: Potencjał chmury w Polsce</b>	<b>22</b>
Wpływ chmury na gospodarkę Polski w 2030 r.	23
<hr/>	
<b>Rozdział 3: Polska droga do chmurowego wzrostu</b>	<b>34</b>
Fundamenty pozwalające wdrażać rozwiązania chmurowe w Polsce na szerszą skalę	35
Czynniki ograniczające szerokie zastosowanie technologii chmurowych w Polsce	37
<hr/>	
<b>Rozdział 4: Jak wykorzystać potencjał chmury w Polsce</b>	<b>42</b>
Sektor publiczny	44
Biznes	46
Obywatele	49
<hr/>	
<b>Zakończenie</b>	<b>51</b>
<hr/>	
<b>Przypisy końcowe</b>	<b>52</b>
<hr/>	
<b>O autorach</b>	<b>54</b>



# Wstęp

Pandemia COVID-19 stała się punktem zwrotnym transformacji cyfrowej. Pokazała, że organizacje, a w zasadzie całe gospodarki, muszą być gotowe na nieprzewidywalne okoliczności i dostosowywać do nich swoje działania. Chmura obliczeniowa była ważnym czynnikiem, który umożliwił i przyspieszył transformację cyfrową, zmieniając, a wręcz rewolucjonizując całe branże, poczynając od handlu detalicznego i transportu, przez branżę spożywczą, po sektor bankowy. We wszystkich chmura wymusiła szybkie zmiany i będzie kluczowym czynnikiem napędzającym innowacje.

Szybsze wprowadzenie rozwiązań chmurowych, a tym samym szybsza cyfryzacja pomoże Polsce w rozwoju zgodnie ze scenariuszem przedstawionym w raporcie McKinsey „Polska jako Cyfrowy Challenger” oraz przystosowaniu do nowej, cyfrowej normalności po pandemii. Jak wskazujemy w niniejszym raporcie, adopcja technologii chmurowych w polskich firmach i instytucjach publicznych może wytworzyć do 2030 r. wartość równą 4 proc. rocznego PKB Polski. Nasza analiza wskazuje, że Polska posiada solidne fundamenty – skalę, dynamikę i punkt wyjścia do transformacji cyfrowej, by osiągnąć ten cel i wykorzystać potencjał technologii chmurowych. Jednak wraz z szybkimi i częstymi zmianami technologicznymi organizacje muszą zacząć działać już teraz.

W niniejszym raporcie prezentujemy fakty związane z obecnym stanem rozwoju technologicznego, potencjał chmurowy dla polskiej gospodarki, stan obecny, a także bariery, które spowalniają rozwój technologii chmurowych. Przedstawiamy też wnioski dla sektora publicznego, firm oraz obywateli.

Prezentowane przez nas analizy i wnioski bazują na wcześniejszych publikacjach McKinsey & Company, w tym serii raportów o Cyfrowych Challengerach, badaniu „Cyfrowi konsumenci w nowej rzeczywistości” i artykule „Cloud’s trillion-dollar prize is up for grabs”. Chcielibyśmy podziękować autorom powyższych publikacji, w tym Williamowi Forrestowi, Klemensowi Hjartarowi, Raghav Sharmie oraz Larsowi Vinterowi, za ich zaangażowanie w powstanie tego raportu oraz wskazówki merytoryczne.

Pracami nad raportem kierowali Solveigh Hieronimus (senior partner), Tomasz Marciniak (partner zarządzający McKinsey & Company w Polsce), Jurica Novak (partner zarządzający McKinsey & Company w Europie Środkowej), Borys Pastusiak (partner lokalny), Marcin Purta (partner) i Oskar Sokoliński (partner) wraz z zespołem. W jego skład weszli: konsultanci – Piotr Dziadosz, Ewa Granosik i Jan Mier, ekspertki ds. komunikacji – Joanna Lszkowska i Milena Malinowska, Małgorzata Leśniewska z zespołu graficznego oraz wielu innych.

Znaczący wkład w powstanie raportu mieli eksperci McKinsey z całego świata, w szczególności Anupama Agarwal, Thomas Delaet, Alexandru Filip, Rodrigo Flores, Anton Fortunatov oraz Mateusz Masiowski. Jednocześnie chcielibyśmy podziękować ekspertom z sektora publicznego, prywatnego i społecznego, którzy dostarczyli nam spostrzeżeń, danych źródłowych i pomogli w przygotowaniu wniosków. W szczególności chcielibyśmy podziękować firmie Google za współpracę w ramach tego badania, w tym za udostępnione materiały do analiz oraz przekazaną wiedzę w zakresie cyfryzacji.

# Podsumowanie

Chmura przyspiesza cyfrową transformację i pomaga w przekształcaniu gospodarek oraz całych branż – począwszy od handlu i usług, co widać na przykładzie takich firm jak Allegro czy Booksy, transportu za sprawą Ubera i Bolta, rozrywki (Spotify i Deezer), aż po gastronomię i branżę spożywczą (Glovo i Uber Eats) czy sektor bankowy (Revolut i N26). Wszystko wskazuje na to, że chmura będzie kluczowym czynnikiem napędzającym dalsze innowacje.

Chmura to kolejny etap w rozwoju technologii informacyjnych, po internecie w latach 90. czy smartfonach w pierwszej dekadzie XXI wieku. Dzięki rozwiązaniom chmurowym można sprawnie unowocześnić infrastrukturę IT oraz przyspieszyć wdrażanie cyfrowych innowacji. To ostatnie jest konsekwencją trzech „swobód”, które zapewnia chmura – swobody eksperymentowania, możliwości ponoszenia porażek i zwinności.

Polskę dzieli dystans do europejskich liderów zarówno pod względem poziomu zastosowania chmury, jak i tempa, w jakim jej wdrożenia postępują. Według naszych analiz poziom wdrożenia rozwiązań chmurowych jest 14-krotnie niższy niż w najbardziej zaawansowanych cyfrowo gospodarkach Europy Północnej (czyli tzw. Europejskich Liderach Chmury – ang. European Cloud Frontrunners, do których zaliczamy Belgię, Danię, Finlandię, Holandię, Irlandię, Norwegię i Szwecję) i 1,5-krotnie niższy niż średnia dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej<sup>1</sup>. Wdrożenia postępują w tempie 23 proc. rocznie, wobec 25 proc. notowanych przez liderów i 24 proc. w pięciu największych gospodarkach Europy. Analizy wskazują zatem, że jeśli polska gospodarka ma zachować swój poziom konkurencyjności, należy znacząco przyspieszyć wdrażanie technologii chmurowych<sup>2</sup>.

Już w poprzedniej dekadzie cyfryzacja była postrzegana jako jeden z motorów napędzających polską gospodarkę. Teraz technologie chmurowe mogą być najważniejszym czynnikiem utrzymującym ją na

ścieżce Cyfrowego Challengeera, pomagając w szybkiej adaptacji do nowej, cyfrowej normalności po pandemii. Wszystkie siedem czynników, które mogą pozwolić polskiej gospodarce w pełni wykorzystać transformację cyfrową i zwiększyć produktywność, wymieniane w niniejszym oraz poprzednich raportach McKinsey, są związane z technologiami chmurowymi. Cztery ze wspomnianych czynników, związane z infrastrukturą „miękką” (ang. soft infrastructure) i innowacjami, czerpią bezpośrednio z adopcji chmury. Są to:

- Zwiększenie wdrażania narzędzi cyfrowych przez małe, średnie i duże firmy w Polsce
- Podniesienie umiejętności cyfrowych i upowszechnienie korzystania z usług internetowych wśród mieszkańców Polski
- Rozwój, implementacja i promocja rozwiązań cyfrowych w administracji publicznej
- Rozwój polskiego ekosystemu start-upów przez wspieranie kultury przedsiębiorczości

Pozostałe trzy czynniki są kluczowe dla przyspieszenia adopcji chmury:

- Wykorzystanie wykwalifikowanych specjalistów IT z Polski oraz zwiększenie ich liczby w kolejnych latach
- Zwiększenie dostępności szkoleń z zakresu umiejętności cyfrowych dla polskich pracowników
- Dostosowanie regulacji prawnych w celu zwiększenia atrakcyjności sektora IT dla zagranicznych inwestorów

Z naszych analiz wynika, że upowszechnienie technologii chmurowych w polskich firmach i instytucjach publicznych może wytworzyć do 2030 r. wartość dodaną w wysokości 27 mld euro (121 mld zł), czyli odpowiadającą 4 proc. PKB Polski. 82 proc. tej wartości mogłoby pochodzić z nowo powstałych przedsiębiorstw i innowacyjnych produktów cyfrowych, których stworzenie umożliwi lub przyspieszy



architektura chmurowa. Pozostałe 18 proc. może wynikać z korzyści, które odniesie bardziej tradycyjny biznes, np. obniżenie kosztów IT, mniejsze przestoje w pracy wywołane awariami oraz automatyzacja pracy. Technologie przyszłości, które powstaną w oparciu o chmurę, stanowią dodatkowe, trudne do oszacowania źródło wartości dodanej.

Według naszych obliczeń największe korzyści wynikające z upowszechnienia chmury obliczeniowej może odnieść handel detaliczny, sektor produktów szybko zbywalnych (FMCG) oraz transport i logistyka. Udział tych branż w generowaniu wartości dodanej dzięki chmurze może wynieść 28 proc. Kolejne 15 proc. przyniosłaby branża budowlana, przemysł motoryzacyjny oraz montażowy. W samym tylko handlu detalicznym wykorzystanie na przykład dynamicznych cen, inteligentnych promocji oraz optymalizacji stanów magazynowych, wsparte dzięki technologiom chmurowym, mogą przynieść 2,7 mld euro. Kolejne 2,5 mld euro może zostać wygenerowane w branży FMCG między innymi dzięki automatyzacji produkcji, zwiększeniu wydajności pracy czy optymalizacji zużycia energii.

Nasze analizy wskazują, że Polska posiada solidne podstawy, by wykorzystać potencjał chmury. Chodzi o odpowiednią skalę, dynamikę i punkt startowy transformacji cyfrowej. Już w 2019 r. PKB Polski wyniósł 500 mld euro, czyniąc z niej największą gospodarkę Europy Środkowo-Wschodniej, generującą 36 proc. PKB całego regionu. Polska już wcześniej podjęła działania, które ułatwią migrację firm do chmury, takie jak stworzenie w ramach sektora publicznego własnego dostawcy rozwiązań chmurowych – Operatora Chmury Krajowej (OChK). Jak wynika z naszych wcześniejszych analiz, przygotowanych na potrzeby raportów o Cyfrowych Challengerach, Polska dysponuje już infrastrukturą technologiczną umożliwiającą przenoszenie biznesu do chmury. Co więcej, gospodarka cyfrowa kraju szybko się rozwija.

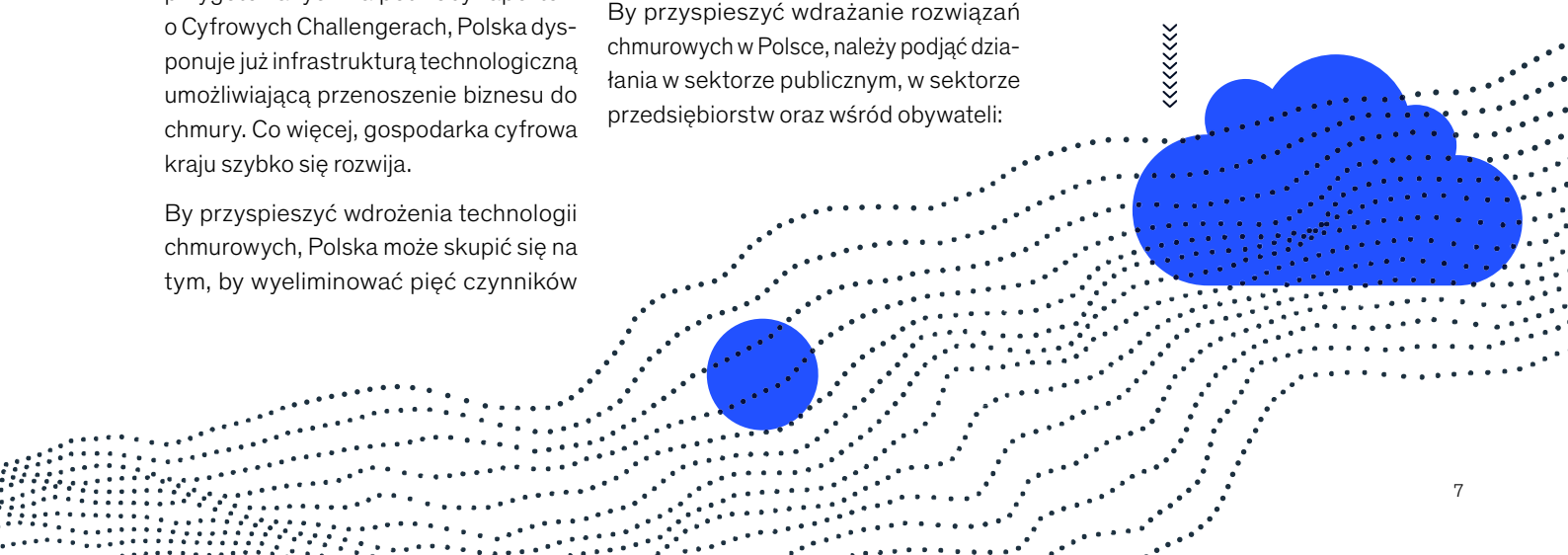
By przyspieszyć wdrożenia technologii chmurowych, Polska może skupić się na tym, by wyeliminować pięć czynników

ograniczających ich rozwój: brak odpowiedniej wiedzy na temat tych technologii, niepewność regulacyjną, obawy o bezpieczeństwo danych, deficyt kompetencji IT oraz obciążenia finansowe. Po pierwsze, firmy przyznają, że nie posiadają odpowiedniej wiedzy na temat rozwiązań chmurowych. 42 proc. wciąż uważa za najważniejszy powód migracji do chmury oszczędność kosztów, nie mając świadomości istnienia bardziej zaawansowanych narzędzi, które mogą pomóc w pełni wykorzystać możliwości chmury<sup>3</sup>. Po drugie, około jednej trzeciej polskich firm wyraża niepewność związaną z fizyczną lokalizacją centrów danych. To szczególnie ważne w sektorach, które są ściśle regulowane. Firmy, które w nich działają, obawiają się, że wraz z przeniesieniem się do chmury mogą przestać spełniać skomplikowane wymogi regulacyjne<sup>4</sup>. Po trzecie, jedna trzecia polskich firm podkreśla swoje obawy związane z bezpieczeństwem usług chmurowych<sup>5</sup>. 63 proc. dostawców usług IT wskazuje, że ich wymogi dotyczące bezpieczeństwa ograniczają adopcję chmury na szerszą skalę<sup>6</sup>. Po czwarte, w przypadku chmury widać wyraźnie braki w umiejętnościach kadr, powiązane bezpośrednio z niedoborami pracowników w całym sektorze IT. W 2019 r. aż 44 proc. polskich przedsiębiorstw miało problemy związane z zatrudnianiem na stanowiska IT<sup>7</sup>. Ta luka będzie się powiększać, jeśli nie zostaną podjęte takie działania jak na przykład szkolenia w miejscach pracy. Wreszcie, firmy wskazują koszty, które musiałyby ponieść w związku z migracją do chmury, jako główny czynnik zniechęcający do podjęcia tego kroku. Zbyt często firmy poprzedzają migrację powierzchowną analizą w najbardziej istotnych obszarach i zamiast tego przenoszą do chmury już istniejące rozwiązania, ponosząc nieoptymalizowane koszty migracji.

By przyspieszyć wdrażanie rozwiązań chmurowych w Polsce, należy podjąć działania w sektorze publicznym, w sektorze przedsiębiorstw oraz wśród obywateli:

- Sektor publiczny ma kluczowe znaczenie dla transformacji na skalę ogólnokrajową. Chodzi o wsparcie finansowe oraz przegląd prawa i tego, jak jest interpretowane. Sektor publiczny mógłby również dawać przykład, wykorzystując potencjał chmury w instytucjach publicznych.
- Firmy nie powinny ignorować szans, jakie daje im migracja do chmury. Warto, by zdawały sobie sprawę, jaką wartość dodaną może przynieść chmura w ich działalności, na przykład dzięki szybszemu rozwojowi i optymalizacji kosztów. W tym celu powinny przygotować strategię przejścia do chmury (obejmującą także tworzenie odpowiednich kompetencji), a następnie konsekwentnie wprowadzać ją w życie.
- W najbliższej dekadzie obywatele będą potrzebować nowych umiejętności technicznych oraz biznesowych związanych z wykorzystaniem chmury.

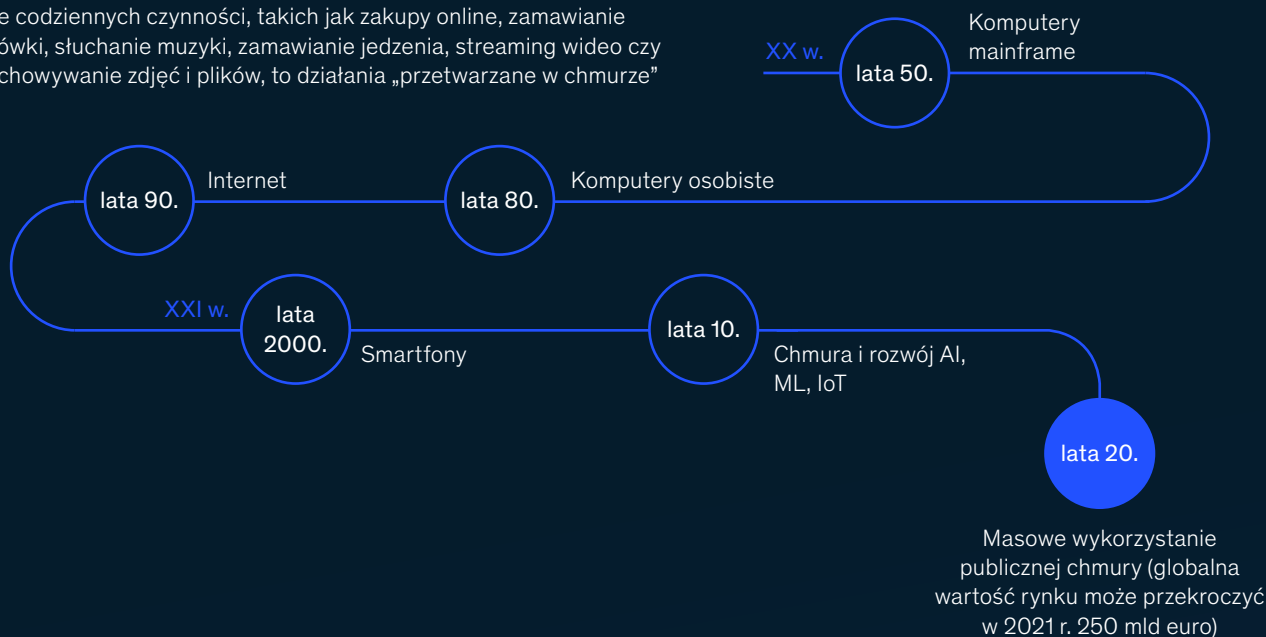
Pandemia COVID-19 pokazała, że organizacje, a w zasadzie całe gospodarki, muszą być gotowe na nieprzewidywalne okoliczności oraz dostosowywać do nich sposób działania. Chmura obliczeniowa stała się ważnym czynnikiem ułatwiającym tę adaptację – umożliwiając na przykład masowe przejście na pracę zdalną. Mamy nadzieję, że niniejszy raport zwiększy świadomość potencjału, jaki otwiera przed polską gospodarką przyspieszone wdrożenie rozwiązań chmurowych. Nowe technologie powodują szybkie i głębokie zmiany, a firmy i organizacje, które chcą wykorzystać potencjał technologii chmurowych, muszą działać już teraz. Mamy nadzieję, że nasze analizy pomogą w podejmowaniu właściwych wyborów i w wykorzystaniu potencjału chmury.



# Chmura 2030

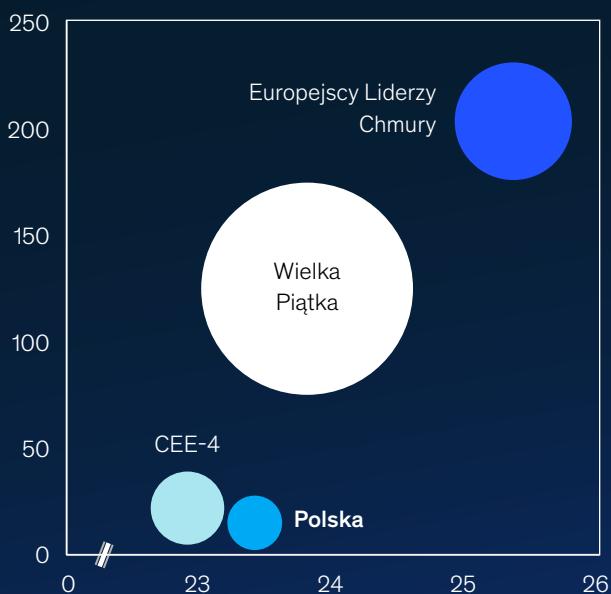
## Chmura to kolejny etap rozwoju technologii informacyjnych, który przekształca całe gałęzie gospodarki

Wiele codziennych czynności, takich jak zakupy online, zamawianie taksówki, słuchanie muzyki, zamawianie jedzenia, streaming wideo czy przechowywanie zdjęć i plików, to działania „przetwarzane w chmurze”



### Poziom wdrożenia chmury

Przychody dostawców usług chmurowych w przeliczeniu na mieszkańca, 2020, euro



### Pod względem zastosowania technologii chmurowych Polskę dzieli znaczący dystans do liderów

By dorównać poziomowi najbardziej zaawansowanych gospodarek do 2030 r., Polska powinna notować roczny wzrost adopcji chmury na poziomie 50-60%

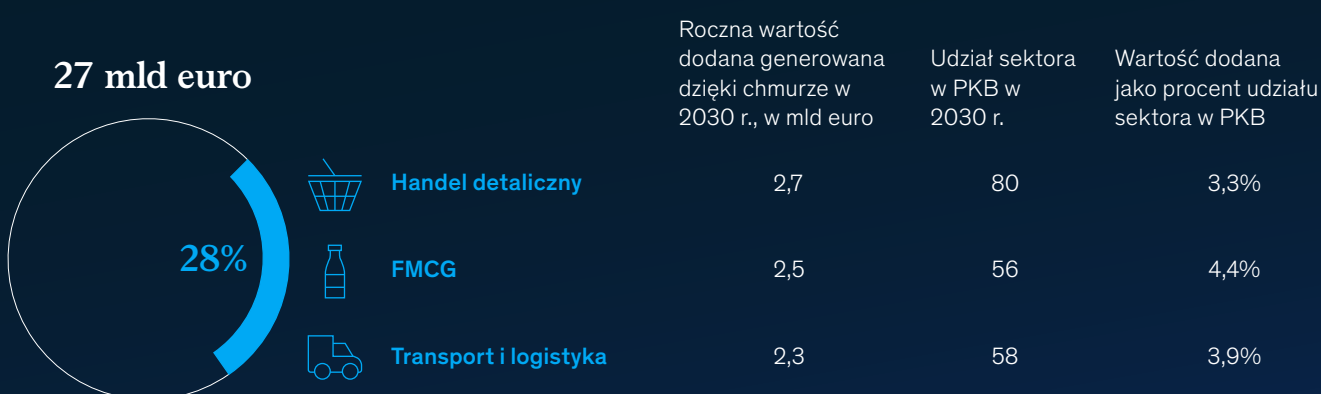
○ Wielkość koła odpowiada wartości PKB

Dynamika wdrożenia chmury  
CAGR 2019-20, przychody dostawców chmury publicznej, %

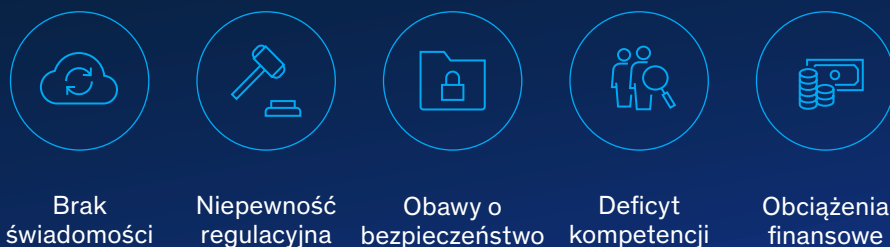
Wdrożenie chmury na szeroką skalę może wygenerować wartość dodaną odpowiadającą 4% rocznego PKB Polski w 2030 r. (27 mld euro)



Handel, sektor FMCG oraz transport i logistyka mogą najbardziej skorzystać z wdrażania chmury

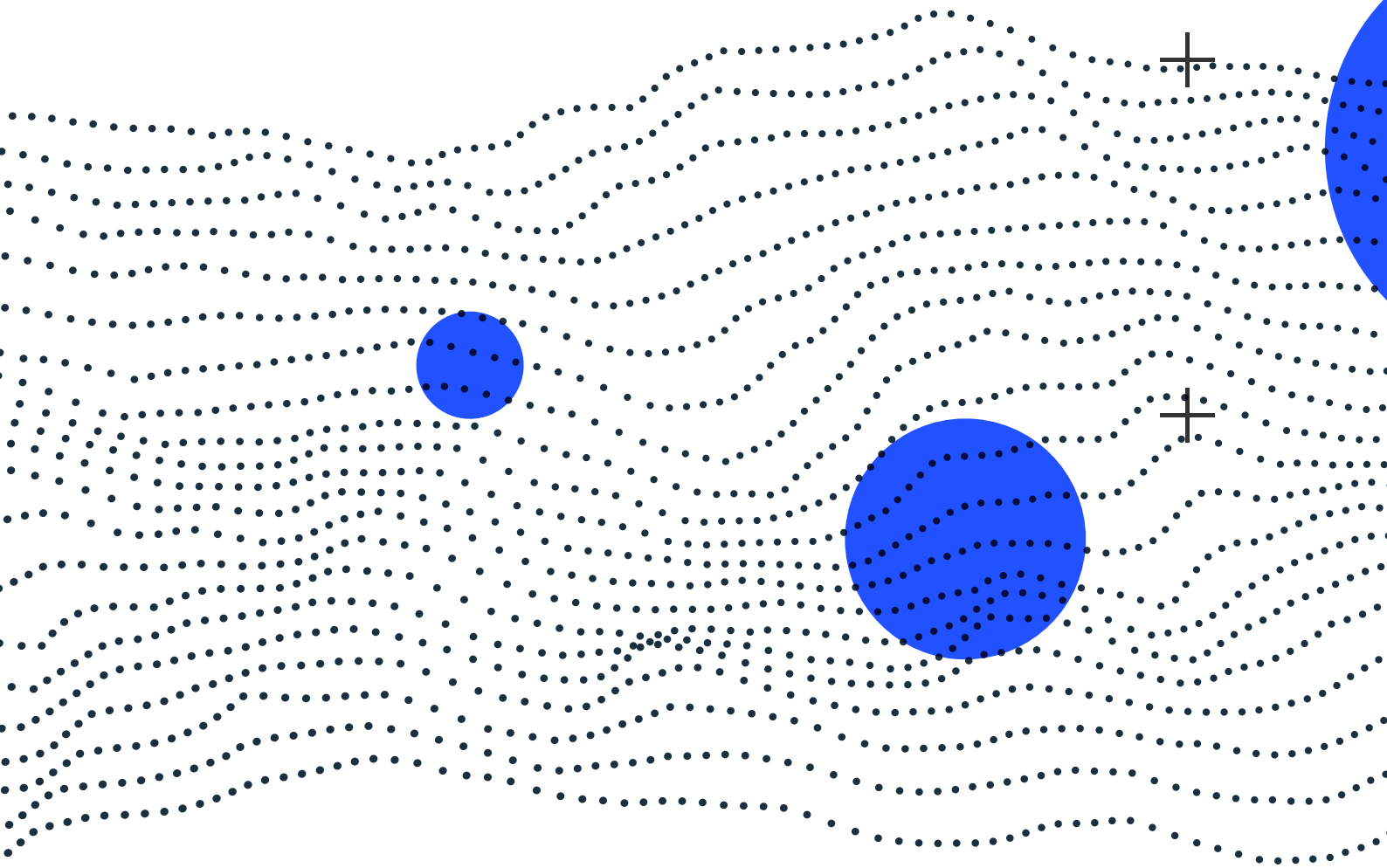


Firmy wskazują na wyzwania w 5 obszarach – ich przewyciężenie może pozwolić na przyspieszenie wdrażania chmury



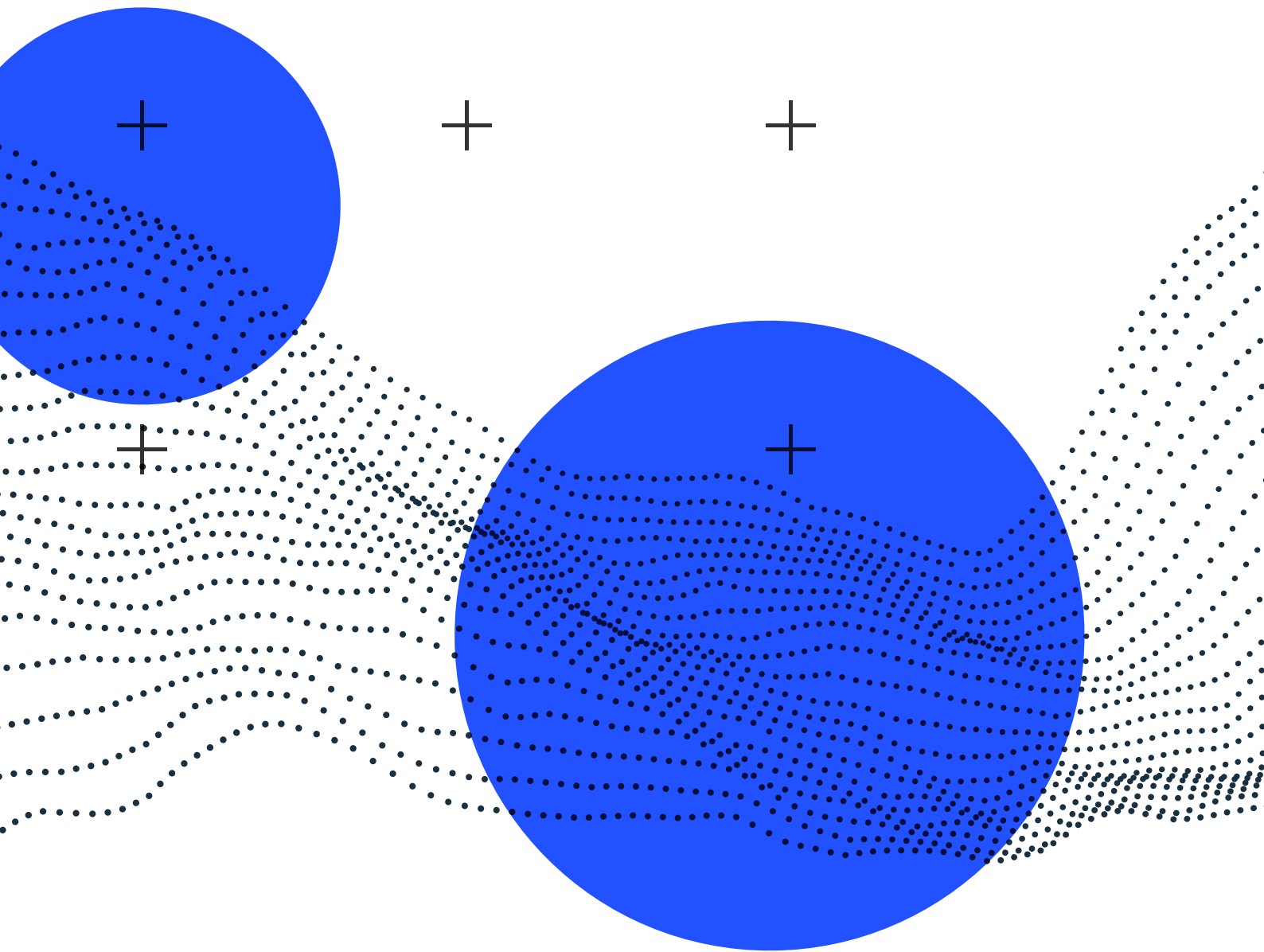
Czynniki ograniczające szeroką adopcję chmury w Polsce, według badań GUS i PMR

Źródła: OECD 2015-2020; Komisja Europejska; IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker; „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave; GUS; PMR



# 01

## Globalny rozwój chmury



Chmura jest akceleratorem transformacji cyfrowej, który z powodzeniem zmienia, a nawet rewolucjonizuje nowoczesne gospodarki oraz całe branże – począwszy od handlu i usług, co widać na przykładzie takich firm jak Allegro czy Booksy, transportu za sprawą Ubera i Bolta, rozrywki (Spotify i Deezer), aż po gastronomię i branżę spożywczą (Glovo i Uber Eats) czy sektor bankowy (Revolut i N26). Wszystko wskazuje na to, że chmura będzie kluczowym czynnikiem napędzającym dalsze innowacje.

Organizacje mogą czerpać korzyści z chmury niezależnie od swojej skali. W szczególności pandemia COVID-19 zmusiła biznes oraz instytucje publiczne do szukania nowych sposobów funkcjonowania i dostarczania usług. Nadzwyczajna sytuacja pandemiczna przyniosła wiele wyzwań i w dalszym ciągu ma wpływ na funkcjonowanie

państw, biznesu oraz obywateli. Pracownicy zaczęli pracować zdalnie. Dostawcy usług zmniejszyli lub zwiększyli swoją skalę i reorganizowali pracę tak, by odpowiadać na wzmożony popyt, wywołany najpierw lockdownami, a później otwieraniem gospodarek w kolejnych krajach. Bardzo szybko wprowadzono też zupełnie nowe rozwiązania, by pomóc w przeprowadzeniu szczepień lub zaoferować usługi bez fizycznego kontaktu. Niektóre firmy poradziły sobie z kryzysem tylko dlatego, że były w stanie w pełni wykorzystać technologie chmurowe. Wiele z nich znajduje się w znacznie lepszej sytuacji, pozwalającej na dalszy rozwój w postpandemicznej rzeczywistości.

To jednak wciąż tylko niewielka część, jeśli chodzi o wykorzystanie możliwości chmury obliczeniowej. Decydenci z sektora publicznego stoją przed palącym problemem: jak zachęcić zarówno wielkie i małe

firmy do adopcji chmury i utrzymania konkurencyjności oraz opracować regulacje, zachęcające do zakładania nowych firm, które mogą zakwestionować status quo czy zostać jednorózcami i zyskać globalne znaczenie. Polski sektor publiczny, firmy oraz obywatele doskonale wiedzą, że ich przyszłość leży w rozwoju gospodarki cyfrowej. To najwyższy czas, by w pełni wykorzystać potencjał płynący z chmury.

## Korzyści płynące z chmury

Określenie „chmura” odnosi się do dwóch uzupełniających się korzyści – modernizacji IT oraz przyspieszenia cyfrowych innowacji i rozwoju technologii przyszłości. Pierwsza kwestia dotyczy wykorzystywania ekonomii skali i zwiększonej zwinności operacyjnej dzięki zastosowaniu najnowszych technologii. W rezultacie organizacje mogą bardziej efektywnie przechowywać i przetwarzać dane oraz programy – wykorzystując do tego sieć centrów danych zamiast lokalne komputery.

Druga korzyść jest być może jeszcze ważniejsza dla przedsiębiorstw i instytucji. Odnosi się do chmury jako akceleratora innowacji oraz rozwoju nowych technologii dzięki wykorzystaniu zaawansowanych narzędzi, takich jak m.in. sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe czy internet rzeczy (Internet of Things, IoT). Mówiąc w skrócie – chmura pozwala nie tylko na obsługę baz danych czy ich bezpieczne przechowywanie, ale otwiera też zupełnie nowe możliwości w zakresie zarządzania dużymi zbiorami danych, wykorzystywania olbrzymiej mocy obliczeniowej dzięki globalnej infrastrukturze czy łatwego wdrażania najnowszych technologii.

Wykorzystanie chmury daje jej użytkownikom kilka korzyści, które nazwalismy swobodami, tworząc przestrzeń potrzebną do rozwoju innowacji. Chodzi o:

- **Swoboda eksperymentowania** jest istotna dla tworzenia innowacji. Rzadko zdarza się, że pierwszy pomysł prowadzi do sukcesu. Ponieważ chmura pozwala na mniejsze zaangażowanie kapitałowe na starcie oraz na szybkie tworzenie prototypów, obniża tym samym bariery wejścia i ułatwia testowanie oraz eksperymentowanie.
- **Swoboda popełniania błędów** jest równie ważna, bo innowacje rozwijają

się tam, gdzie błędy są akceptowane, a wręcz postrzegane jako szansa na rozwój. Chmura pozwala przewyciężyć stygmatyzowanie porażki w organizacjach, zmniejszając obawy związane z kosztami utopionymi. Dzięki chmurze firmy mają możliwość szybkiego testowania pomysłów, identyfikowania już na wczesnym etapie potencjalnych porażek i wycofywania się z nich, zanim staną się długotrwałymi projektami, których zamykanie będzie się ciągnąć latami.

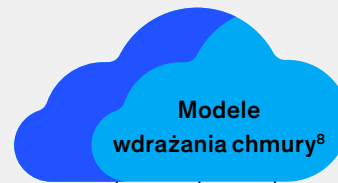
- **Swoboda zwinności** dotyczy zarówno małych i średnich przedsiębiorstw, jak i wielkich korporacji. Chmura zapewnia narzędzia potrzebne organizacjom do szybkiego działania i większej elastyczności podczas realizacji projektów. Dzięki temu znacząco skraca czas wprowadzenia produktu na rynek, a także zwiększa zwrot z inwestycji w nowe pomysły. Wszystko to jest możliwe dzięki dostępowi na życzenie do „infrastruktury jako usługi” (infrastructure-as-a-service, IaaS) czy „platformie jako usłudze” (platform-as-a-service, PaaS), które pozwalają oszczędzić miesiące planowania i konfiguracji. Dzięki oprogramowaniu w modelu „oprogramowanie jako usługa” (software-as-a-service, SaaS), które zawsze jest gotowe do użycia, a także dzięki podejściu do procesów biznesowych jako usług, firmy nie muszą polegać jedynie na własnym sprzęcie, oprogramowaniu i zapleczu technologicznym.

Chmura to kolejny etap w rozwoju technologii informacyjnych, po internecie w latach 90. i smartfonach w pierwszej dekadzie XXI wieku. Nasze codzienne czynności, takie jak zakupy online, zamawianie taksówki w aplikacji, wysyłanie e-maili, wideorozmowy, streaming wideo czy przechowywanie zdjęć oraz plików na wirtualnym dysku, są przetwarzane w chmurze. Założona w 1999 r. firma Salesforce była pionierem w tworzeniu aplikacji w chmurze, wykorzystując internet, by dostarczać użytkownikom oprogramowanie. Od tamtego czasu rzesze firm wykorzystują chmurę obliczeniową, by przyspieszyć wprowadzanie nowych produktów na rynek, zwiększać elastyczność organizacyjną i błyskawicznie skalować się do globalnego poziomu. Netflix, Uber i Airbnb to tylko trzy głośne przykłady.

## Różne modele i podejścia do wdrażania chmury wskazywane w raporcie

W zależności od potrzeb konkretnej organizacji do wdrażania usług chmury obliczeniowej można podchodzić na jeden z trzech sposobów. Różnią się one od siebie przede wszystkim poziomem odpowiedzialności za infrastrukturę IT, który chce zachować organizacja. Każdy ze sposobów różni się też podejściem do wykorzystania gotowych usług i produktów, które zapewniają dostawcy chmury.

- Zarządzane przez firmę
- Zarządzane przez dostawcę usług chmurowych (CSP)



### Korzyści z różnych modeli wdrażania

		Zarządzane przez firmę	Zarządzane przez dostawcę usług chmurowych (CSP)	Zarządzane przez dostawcę usług chmurowych (CSP)
Zapewnia dostęp online do standardowych aplikacji (np. CRM, ERM), skalowalność i zaawansowane narzędzia (AI, ML, IoT)	Aplikacje	Aplikacje	Aplikacje	Aplikacje
		Dane	Dane	Dane
Przydatne dla deweloperów – umożliwia szybkie tworzenie i wydawanie aplikacji oraz ich efektywne skalowanie	Platforma	Czas pracy	Czas pracy	Czas pracy
		Oprogramowanie pośredniczące	Oprogramowanie pośredniczące	Oprogramowanie pośredniczące
		System operacyjny	System operacyjny	System operacyjny
Optymalizuje koszty infrastruktury Większa elastyczność i kontrola nad wykorzystaniem infrastruktury	Infrastruktura IT	Wirtualizacja	Wirtualizacja	Wirtualizacja
		Serwery	Serwery	Serwery
		Przechowywanie danych	Przechowywanie danych	Przechowywanie danych
		Połączenia sieciowe	Połączenia sieciowe	Połączenia sieciowe

#### Infrastruktura jako usługa (IaaS)

Dostawcy usług chmurowych (CSP) zarządzają infrastrukturą IT, ale odpowiedzialność za kolejne warstwy leży po stronie firm.

#### Platforma jako usługa (PaaS)

CSP utrzymują oprogramowanie oraz infrastrukturę, zmniejszając liczbę zadań administracyjnych po stronie wewnętrznych zespołów IT, pozwalając im skupić się na rozwoju aplikacji

#### Oprogramowanie jako usługa (SaaS)

Użytkownicy chmury mają dostęp do oprogramowania i aplikacji, z których korzystają online. Wszystkim, w tym aktualizacją oprogramowania, zarządzają jego dostawcy.

Źródło: The NIST Definition of Cloud Computing, National Institute of Standards and Technology, wrzesień 2011; Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016-2021

„Oprogramowanie jako usługa” (software-as-a-service, SaaS) to największy segment rynku, który rośnie w tempie 17 proc. rocznie. Jednak rozwiązania typu „infrastruktura jako usługa (infrastructure-as-a-service, IaaS) oraz „platforma jako usługa” (platform-as-a-service, PaaS) rosły w jeszcze szybszym tempie – odpowiednio 31 proc. i 29 proc. rocznie w ostatnich 5 latach (więcej szczegółów na ten temat można znaleźć na wykresie obok)<sup>9</sup>. Szybszy wzrost modelu IaaS świadczy o tym, że firmy wciąż nie wykorzystują w pełni potencjału chmury, ograniczając się do wykorzystania mocy obliczeniowej i przestrzeni dyskowej, zamiast przeprojektowywać swoje aplikacje lub korzystać z gotowych usług i narzędzi działających w chmurze. Model PaaS napędza rozwój zaawansowanych technologii i rozwiązań, takich jak sztuczna inteligencja czy narzędzia analityczne lub analityka biznesowa. Pandemia COVID-19 znacząco przyspieszyła wdrożenie tych rozwiązań i sprawiła, że są one coraz łatwiej dostępne, zyskując popularność wśród użytkowników jako kluczowy motor napędowy innowacji i konkurencyjności.

W Polsce trend jest podobny – rozwiązania SaaS są wśród firm najpopularniejsze i odpowiadały za 69 proc. krajowego rynku chmury publicznej w 2020 r.<sup>10</sup>.

W miarę wzrostu zastosowania chmury obliczeniowej pojawiają się nowe kategorie modeli wdrażania (np. „procesy biznesowe jako usługa” (Business Process as a Service, BPaaS), „pulpit jako usługa” (Desktop as a Service, DaaS – inaczej maszyny wirtualne), „sztuczna inteligencja jako usługa” (Artificial Intelligence as a Service, AaaS)). W tym raporcie skupiamy się na tradycyjnych modelach, które zawierają również wymienione wyżej nowe kategorie.

Oprócz modelu wdrożenia chmury firmy mogą też wybrać, czy chcą korzystać z chmury prywatnej, publicznej, czy z rozwiązań hybrydowych.

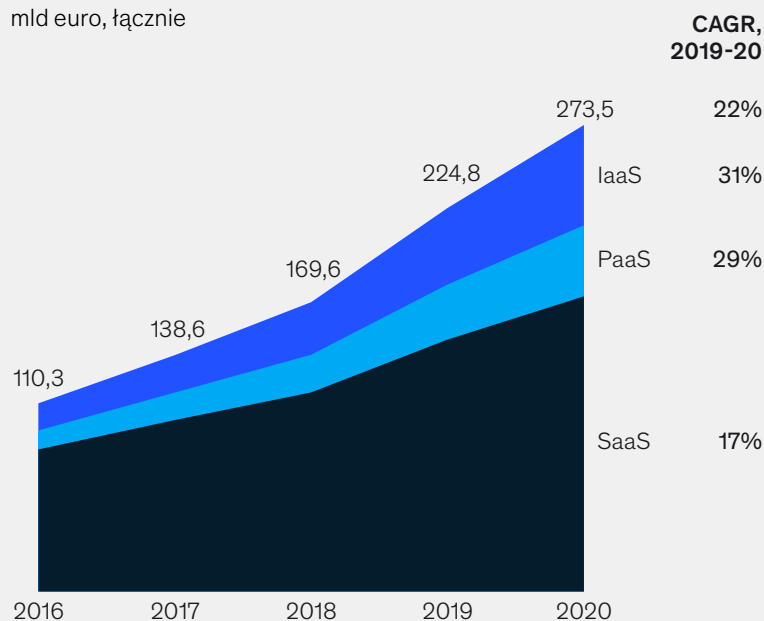
Na świecie w 2020 r. najbardziej rozpowszechniony był model hybrydowy. Aż 82 proc. organizacji łączyło w różnym stopniu chmurę prywatną z publiczną. 17 proc. używało tylko chmury publicznej, a 7 proc. wyłącznie własnych zasobów. Większość firm korzysta też z kilku dostawców chmury publicznej, zamiast ograniczać się do jednego<sup>11</sup>.

Trzech największych dostawców chmury publicznej (CSP) na świecie – Amazon Web Services, Google Cloud Platform oraz Microsoft Azure – odpowiada za 50-60 proc. światowego rynku IaaS i PaaS<sup>12,13</sup>.

Wymienieni wyżej dostawcy są także obecni na rynku SaaS, który jest jednak dużo bardziej rozdrobniony i obecni są na nim praktycznie wszyscy najwięksi producenci oprogramowania, w tym Salesforce, Adobe, SAP, Oracle, Cisco, IBM i wielu innych<sup>14,15</sup>.

## Przychody dostawców chmury publicznej<sup>1</sup> według modelu wdrażania (2016-2020)

mld euro, łącznie



<sup>1</sup>Przychody dostawców chmury publicznej obejmują przychody z oprogramowania i infrastruktury (PaaS, SaaS – aplikacje, SaaS – oprogramowanie do infrastruktury systemowej, oraz IaaS) globalnych liderów rynku  
Źródło: IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker

## Środowiska wdrażania chmury

	% pracy wykonywanej w chmurze publicznej		
	W pełni prywatna chmura	Rozwiązania hybrydowe	W pełni publiczna chmura
<b>Miejsce utrzymania zasobów<sup>1</sup></b>	Własne centra danych, zarządzane i utrzymywane wewnętrznie, ale oddzielone od już istniejącego działu IT	Własne centra danych oraz chmura publiczna, zarządzane w ujednolicony sposób	Serwery zapewniane i zarządzane przez zewnętrznych dostawców, takich jak Google Cloud, AWS czy Microsoft
<b>Zalety</b>	Wykorzystanie istniejącej infrastruktury Pełna wewnętrzna kontrola, zarządzanie i bezpieczeństwo Własna konfiguracja	Wysokie elastyczne i skalowalne (potencjał do optymalizacji obciążenia zasobów pracą) Efektywne kosztowo	Łatwa skalowalność, zwiększona automatyzacja i dostępność Brak ograniczeń geograficznych i łatwe zarządzanie Efektywne kosztowo
<b>Wady</b>	Utrudniony zdalny dostęp do danych Wysoki CAPEX – zarówno koszty początkowe, jak i utrzymanie Wymaga wysokich kompetencji IT Brak możliwości skalowania infrastruktury na życzenie, w konsekwencji wolniejszy czas wdrażania	Konieczność równoległego wsparcia chmury i własnej infrastruktury Komunikacja i integracja może nie być efektywna	Modele cenowe mogą spowodować wyższe koszty OPEX Wymaga szybkiego i niezawodnego łącza internetowego
<b>Odpowiednie dla firm, które...</b>	Są objęte restrykcyjnymi regulacjami lub znajdują się w regionie nieobstugowanym przez dostawcę usług chmurowych	Przenoszą się z własnej infrastruktury IT do publicznej chmury. Nie mogą się przenieść wyłącznie do otwartej chmury ze względu na ograniczenia dotyczące przechowywania danych i pracę wymagającą szybkiego dostępu	Powstały w chmurze, z całą infrastrukturą i rozwojem produktów i usług w publicznej chmurze

<sup>1</sup>Zasoby obejmują przechowywanie danych i moc obliczeniową



# 537 mln euro

## Szacunkowa wartość chmury w Polsce, na podstawie raportów IDC

### Chmura na świecie, w Europie i w Polsce – stan obecny

Pandemia COVID-19 uwypukliła korzyści płynące z chmury. Według firmy Gartner w konsekwencji pandemii zwiększył się udział wydatków IT na technologie chmurowe. W 2024 r. wynosić mają 14,2 proc. wydatków ponoszonych globalnie przez firmy na IT w porównaniu do 9,1 proc. w 2020 r.<sup>16</sup>.

Liderem wdrażania chmury jest Ameryka Północna. Na czele są Stany Zjednoczone, w których w 2020 r. już 81 proc. firm i organizacji wykorzystywało infrastrukturę chmury obliczeniowej lub posiadało przynajmniej jedną aplikację w chmurze<sup>17</sup>. Biorąc pod uwagę tempo adopcji, Stany Zjednoczone najprawdopodobniej będą utrzymywać pozycję lidera<sup>18</sup>. Dodatkowym atutem jest fakt, że to właśnie stąd wywodzi się trzech największych dostawców usług chmurowych (Amazon Web Services, Google Cloud Platform i Microsoft Azure).

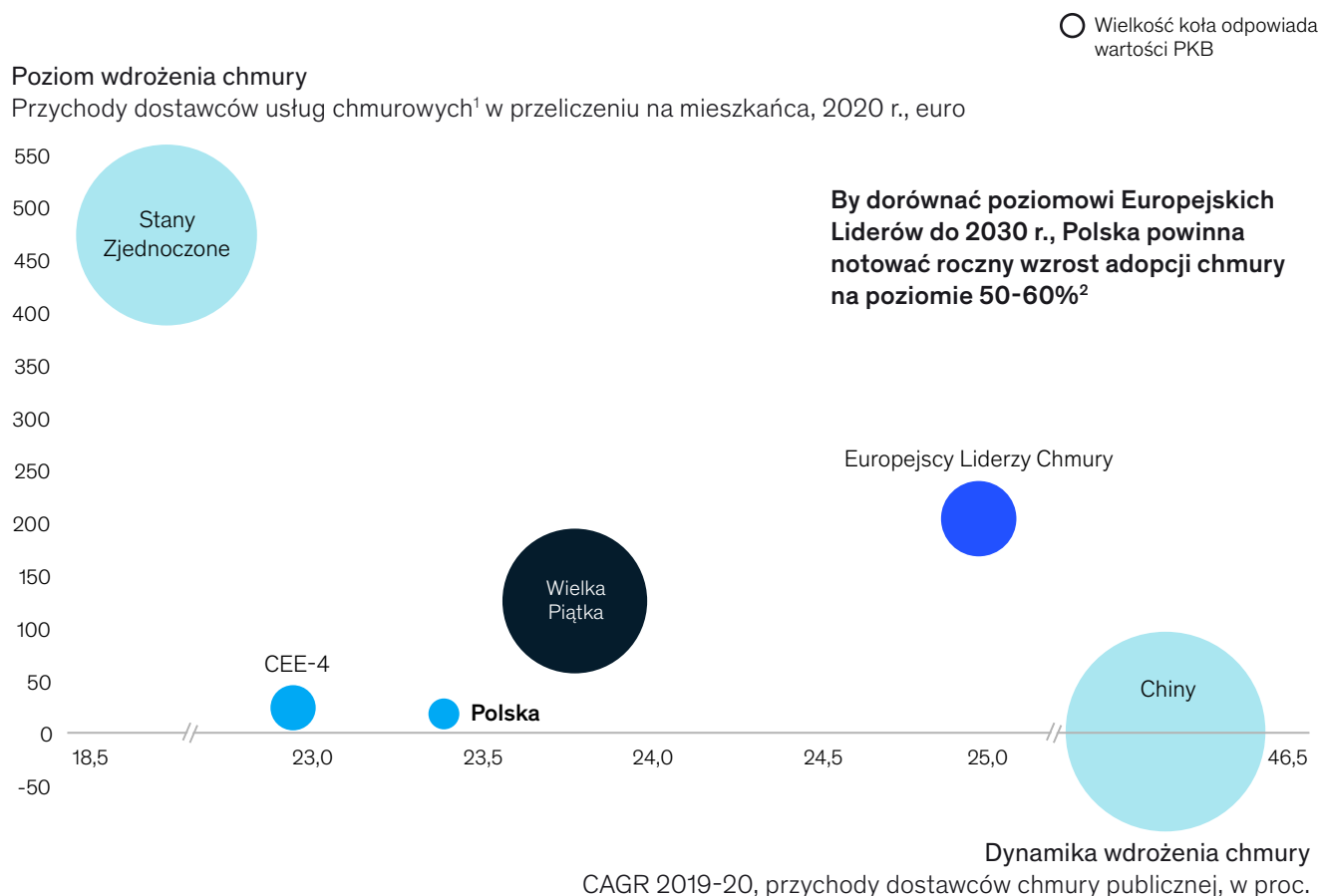
Z drugiej strony, region Azji i Pacyfiku cechuje największy wzrost nakładów na publiczną chmurę, z 38-proc. wzrostem rok do roku odnotowanym w 2020 r. Inaczej niż w pozostałych regionach, tutaj największy udział we wzroście przychodów z chmury mają rozwiązania „infrastruktury jako usługi” (IaaS) – odpowiadają aż za 48 proc. To zastęga przede wszystkim Chin, największego rynku w regionie. Rozwiązania SaaS generują tam 40 proc. przychodów, a PaaS 11 proc.<sup>19</sup>. Chiny to największy użytkownik publicznej chmury obliczeniowej w regionie, z 59-proc. wzrostem w latach 2017-2020<sup>20</sup>. Na kolejnych miejscach znalazły się Japonia, Australia i Indie<sup>21,22</sup>.

Jednym ze sposobów, w jaki możemy oceniać poziom wykorzystania chmury, jest porównanie przychodów dostawców usług chmurowych z chmury publicznej. To najbardziej rozpowszechniony wśród użytkowników model, który umożliwia określanie wartości rynku z największą dokładnością. Z tej perspektywy przyrzekliśmy się kilku gospodarkom z całego świata (Stany Zjednoczone, Chiny, Japonia) oraz w Europie.

W Europie wyróżniliśmy trzy grupy referencyjne, do których odwołujemy się w niniejszym raporcie. Pierwsza z nich to Europejscy Liderzy Chmury – Belgia, Dania, Finlandia, Holandia, Irlandia, Norwegia i Szwecja. Kraje te znajdują się w czołówce najbardziej cyfrowych gospodarek i najszybciej wdrażają nowoczesne technologie. Druga grupa to pięć największych gospodarek w Europie, którą określamy jako Wielka Piątka – Francja, Hiszpania, Niemcy, Wielka Brytania i Włochy. Gospodarki te są mocno zaawansowane pod względem inwestycji w chmurę, ale wciąż pozostają w tyle za Europejskimi Liderami Chmury.

Wreszcie, w grupie CEE-4 przyglądamy się Czechom, Polsce, Rumunii i Węgrom. Poziom wdrożenia chmury w Polsce jest zauważalnie niższy niż w Czechach i na Węgrzech. Jedną z przyczyn takiego stanu jest poziom cyfryzacji gospodarek. Na przykład według europejskiego indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) Czechy znalazły się na miejscu 17. w UE, Węgry na 21., a Polska na 23.<sup>23</sup>.

## Pod względem zastosowania technologii chmurowych Polskę dzieli znaczący dystans do liderów



Uwagi: Europejscy Liderzy Chmury obejmują: Belgię, Danię, Finlandię, Holandię, Irlandię, Norwegię i Szwecję; „Wielka Piątka” obejmuje Francję, Hiszpanię, Niemcy, Wielką Brytanię i Włochy; CEE-4 obejmuje Czechy, Polskę, Rumunię i Węgry  
Wycenienia dla każdego z krajowych klastrów są średnią ważoną

<sup>1</sup>Przychody dostawców usług chmurowych obejmują oprogramowanie oraz infrastrukturę (IaaS, PaaS, SaaS – aplikacje, i SaaS – oprogramowanie do systemów infrastruktury) lokalnych uczestników rynku w regionie

<sup>2</sup>Zakładając, że inne gospodarki utrzymają swoje obecne tempo wzrostu

Źródło: OECD 2015-2020, Komisja Europejska, IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker

Polska ma przed sobą dwa ambitne cele, zarówno w kwestii wdrażania chmury (obecnie 1,5-krotnie niższy poziom niż średnia w Europie Środkowo-Wschodniej) oraz tempa wzrostu (obecnie 23 proc. CAGR w Polsce wobec 25 proc. wśród Europejskich Liderów Chmury). By zwiększyć poziom wdrożenia chmury oraz dorównać najbardziej zaawansowanym gospodarkom w 2030 r., Polska powinna ponad dwukrotnie przyspieszyć tempo wdrożenia technologii chmurowych. Przy założeniu, że pozostałe gospodarki utrzymają obecne tempo, wymagałoby to wzrostu przychodów dostawców usług chmurowych w Polsce o 50-60 proc. rocznie.

Najpopularniejsze rozwiązania chmurowe wykorzystywane przez europejskie firmy

to narzędzia biurowe. 76 proc. przedsiębiorstw korzysta z e-maila w chmurze, 69 proc. przechowuje w niej pliki, a 62 proc. wykorzystuje oprogramowanie biurowe działające i zarządzane zdalnie w chmurze<sup>24</sup>.

W Polsce podstawowe narzędzia biurowe wykorzystuje się w podobny sposób co w innych krajach Europy. Firmy najczęściej używają chmury obliczeniowej do współpracy w zespołach, korzystając z e-maila, oprogramowania biurowego (np. edytorów tekstu) oraz przechowywania plików w ramach rozwiązań IaaS<sup>25</sup>. Firmy zatrudniające powyżej 250 pracowników dużo chętniej korzystają z rozwiązań SaaS niż małe przedsiębiorstwa – z wyjątkiem aplikacji typu ERM/ERP, jak oprogramowanie do zarządzania

## Najpopularniejsze zastosowanie chmury w Polsce to aplikacje biurowe

Wykorzystanie chmury obliczeniowej w polskich firmach w podziale na kategorię usług, procent firm kupujących usługi chmury obliczeniowej, z wyłączeniem sektora finansowego

Polskie firmy

■ Duże firmy powyżej 249 os.

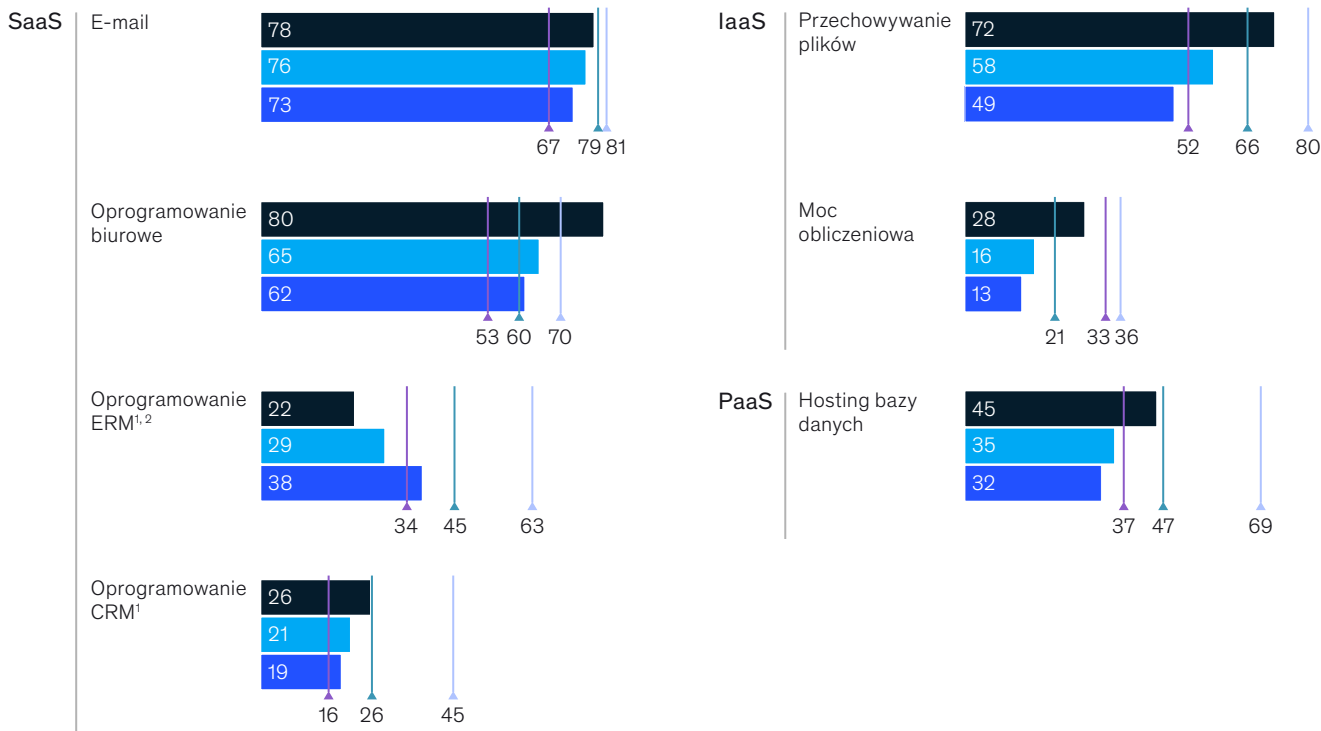
■ Średnie firmy (50-249 os.)

■ Małe firmy (10-49 os.)

— Europejscy Liderzy Chmury

— Wielka Piątka

— CEE-4



<sup>1</sup> Aplikacje do współpracy

<sup>2</sup> Aplikacje finansowe lub księgowość

Uwagi: Europejscy Liderzy Chmury obejmują: Belgię, Danię, Finlandię, Holandię, Irlandię, Norwegię i Szwecję. „Wielka Piątka” obejmuje Francję, Hiszpanię, Niemcy, Wielką Brytanię i Włochy. CEE-4 obejmuje Czechy, Polskę, Rumunię i Węgry. Wyliczenia dla każdego z krajowych klastrów są średnią ważoną z odpowiedzi w danym kraju.

Źródło: Eurostat 2014-2020

finansami i księgowością, gdzie dominują firmy do 50 pracowników.

Może to być efekt stosunkowo niskiego poziomu cyfryzacji małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce, ale także dużego wyboru usług w tym segmencie (np. dostawcy oprogramowania księgowego mogą korzystać z infrastruktury w chmurze).

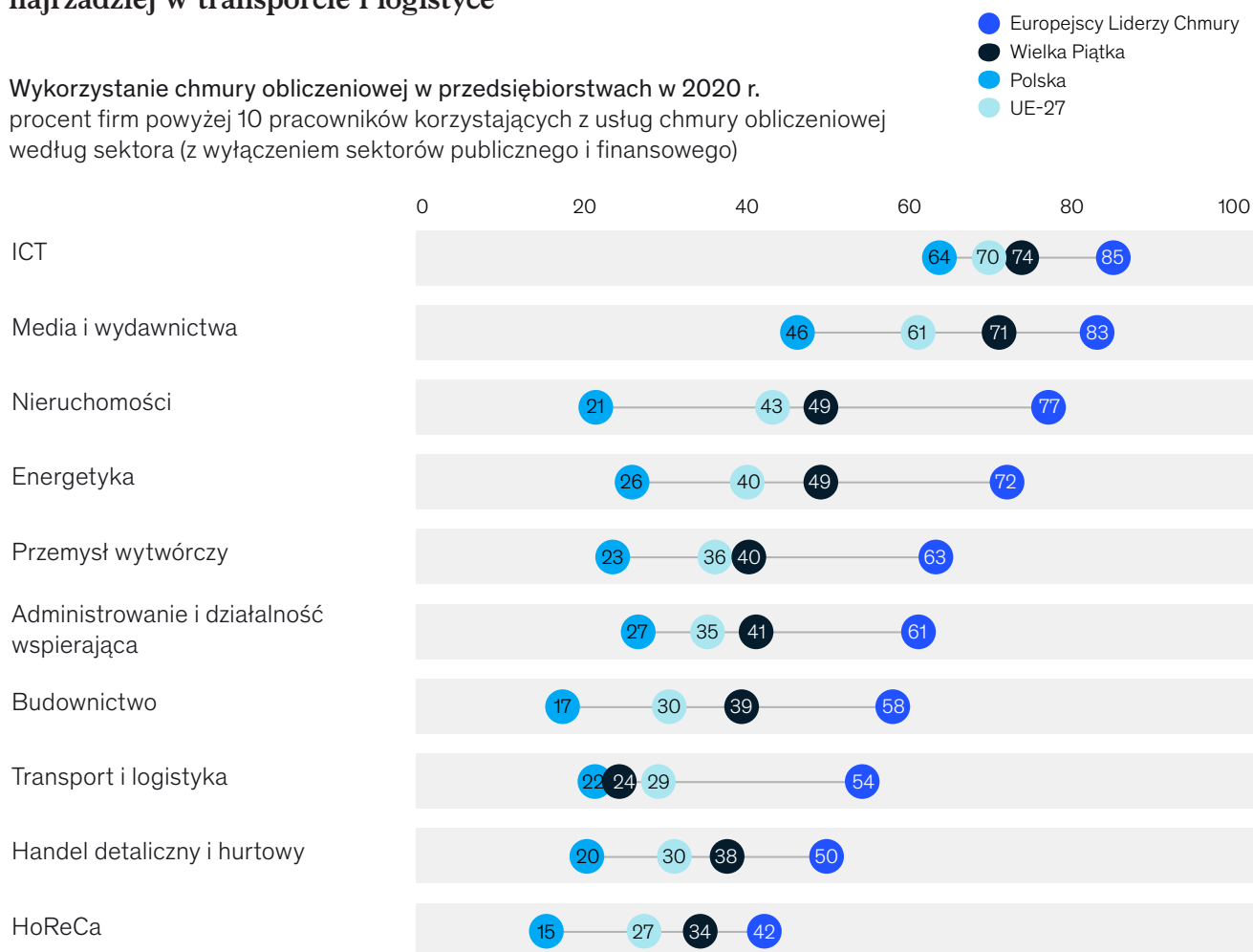
Jeśli przyjrzeć się dokładniej wydatkom na chmurę, zarówno na podstawowe produkty SaaS, jak i bardziej zaawansowane technologicznie narzędzia, widać zdecydowany trend wzrostowy w przypadku tych drugich. We wszystkich regionach pod względem wzrostu rok do roku przodują zaawansowane narzędzia analityczne (wykorzystujące

algorytmy oparte na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym), a także rozwiązania analityki biznesowej. To może sugerować, że firmy szukają nowych, bardziej zaawansowanych sposobów na optymalizację i rozwój swojego biznesu, wykorzystując w tym celu nowoczesne narzędzia w chmurze. Wciąż jednak widać potencjał do zwiększenia inwestycji w zaawansowane technologie. W latach 2017-2020 największy wzrost wydatków w tej kategorii notowały Chiny<sup>26</sup>.

Także poszczególne branże różnią się poziomem wdrożenia chmury. Przodują w niej tzw. cyfrowi tubylcy, czyli sektory ICT oraz media i wydawnictwa<sup>27</sup>. Podobny trend widać w Polsce, jednak z kilkoma

## Technologie chmurowe najczęściej wykorzystywane są w sektorach ICT oraz mediowych, najrzadziej w transporcie i logistyce

Wykorzystanie chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach w 2020 r.  
procent firm powyżej 10 pracowników korzystających z usług chmury obliczeniowej według sektora (z wyłączeniem sektorów publicznego i finansowego)



Uwagi: Europejscy Liderzy Chmury obejmują: Belgię, Danię, Finlandię, Holandię, Irlandię, Norwegię i Szwecję „Wielka Piątka” obejmuje Francję, Hiszpanię, Niemcy, Wielką Brytanię i Włochy. CEE-4 obejmuje Czechy, Polskę, Rumunię i Węgry. Wyliczenia dla każdego z krajowych klastrów są średnią ważoną z odpowiedzi w danym kraju  
Źródło: Eurostat, 2014-2020

znaczącymi różnicami. Największe różnice między Europejskimi Liderami Chmury są w nieruchomościach (21 proc. firm w Polsce wdrożyło rozwiązania chmurowe w porównaniu do aż 77 proc. firm działających na rynkach Europejskich Liderów Chmury), sektorze energetycznym (26 proc. firm w Polsce i 72 proc. firm na rynkach Europejskich Liderów Chmury) oraz w przemyśle wytwórczym (Polska: 23 proc., Europejscy Liderzy Chmury: 63 proc.).

Najwyższe wydatki na chmurę publiczną zanotowano w przemyśle wytwórczym (około 18 proc. wszystkich wydatków w 2019 r.), usługach profesjonalnych (16 proc.) oraz w handlu detalicznym i hurtowym (15 proc.)<sup>28</sup>.

### Technologie chmurowe jako czynnik prowadzący Polskę ścieżką Cyfrowego Challengeera

Czynniki, które miały największe znaczenie dla wzrostu gospodarczego w Europie Środkowo-Wschodniej w latach 90. i pierwszej dekadzie XXI wieku, to przewagi płynące z kosztów pracy, dynamicznego eksportu, inwestycji zagranicznych i rozwoju tradycyjnych gałęzi przemysłu.

W miarę jak wpływ tych czynników maleje, cyfryzacja staje się nowym motorem napędzającym gospodarkę. To ona zapewnia wzrost gospodarczy w regionie w latach 20. XXI wieku. Dzięki temu zwiększa się znacząco wydajność pracy oraz zmniejsza luka w rozwoju społeczno-ekonomicznym

między Europą Środkowo-Wschodnią a Zachodnią. Nasze wcześniejsze badania wykazały, że Polska – oraz dziewięć pozostałych krajów regionu – ma duży potencjał wzrostu gospodarki cyfrowej i może być postrzegana jako Cyfrowy Challenger. Kraje te próbują dogonić grupę zaawansowanych cyfrowo państw Europy Północnej (określanych jako cyfrowi liderzy – Belgia, Dania, Estonia, Finlandia, Holandia, Irlandia, Luksemburg, Norwegia i Szwecja), co opisywaliśmy w poprzednich raportach McKinsey: „Cyfrowi Challengerzy w nowej normalności” (2020)<sup>29</sup> oraz „Polska jako Cyfrowy Challenger” (2018)<sup>30</sup>.

Jak wskazaliśmy w poprzednich raportach, technologie chmurowe mogą odgrywać kluczową rolę w realizowaniu przez Polskę scenariusza Cyfrowego Challenge. Wszystkie siedem czynników pozwalających w pełni wykorzystać potencjał cyfrowy i zwiększyć konkurencyjność gospodarki, wymienianych przez nas w poprzednich raportach, jest bezpośrednio związanych z technologiami chmurowymi. Chmura może bezpośrednio wpływać na cztery z tych czynników. Trzy z nich są związane z miękką infrastrukturą (zwiększenie wdrażania narzędzi cyfrowych, podniesienie umiejętności cyfrowych oraz rozwój, implementacja i promocja rozwiązań przez polskie firmy, sektor publiczny i obywateli). Czwarty – z innowacjami, które są pośrednio wspierane przez technologie chmurowe dzięki trzem poziomom swobody, o których wspomnieliśmy na początku rozdziału (swoboda eksperymentowania, swoboda



popelniania błędów i swoboda zwinności). Pozostałe trzy czynniki, czyli duży zasób specjalistów IT, rozwój umiejętności cyfrowych i usprawnienie otoczenia prawnego, umożliwiają szeroko zakrojone wdrożenie chmury w gospodarce.

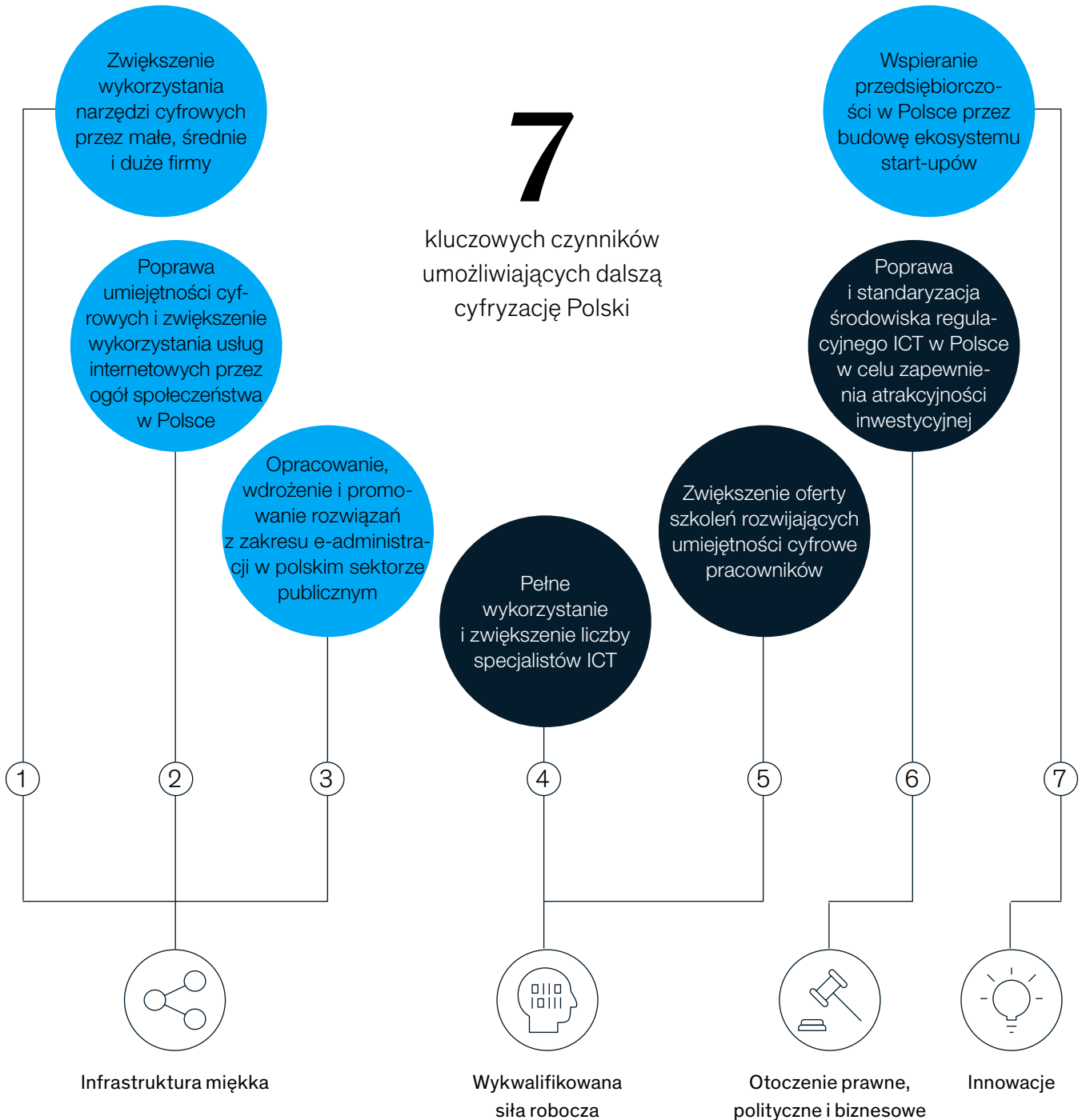
Szersze wykorzystanie możliwości technologii chmurowych w Polsce może pomóc znacząco przyspieszyć cyfryzację. W poprzednich raportach wskazywaliśmy, że Polska może zwiększyć wartość gospodarki cyfrowej z 32 mld euro w 2019 r. do 48 mld euro (9 proc. PKB) w 2025 r. w przypadku bazowego scenariusza albo nawet do 90 mld euro (15 proc. PKB) w przypadku realizacji scenariusza aspiracyjnego. Obie ścieżki cyfryzacji opisaliśmy w raporcie „Cyfrowi Challengerzy”<sup>31</sup>.

Pandemia COVID-19 przyspieszyła transformację cyfrową na całym świecie, również w Polsce. Szybsza cyfryzacja prowadzi w konsekwencji do zwiększonego wykorzystania chmury. Aż 90 proc. firm przyznaje, że korzystają z technologii chmurowych w dużo większym stopniu, niż planowały, właśnie z powodu pandemii<sup>32</sup>. Z badania McKinsey zatytułowanego „Cyfrowi konsumenci w nowej rzeczywistości” wynika, że pandemia znacząco wpłynęła na postępy cyfryzacji w Europie – wzrosła zarówno liczba użytkowników cyfrowych (o 9 punktów procentowych), jak i liczba sektorów gospodarki, w których interakcje odbywają się online (ze średnio 1,8 do 4 branż z 10 analizowanych). W miarę wchodzenia w nową normalność wykorzystanie cyfrowych kanałów stanie się powszechne zarówno w Europie, jak i w Polsce<sup>33</sup>.

**Aż 90 proc. firm przyznaje, że korzystają z technologii chmurowych w dużo większym stopniu, niż planowały, właśnie z powodu pandemii.**

## Cyfryzacja, w tym technologie chmurowe, może być kolejnym motorem napędowym wzrostu gospodarczego Polski

-  Wspierane dzięki szerokiej adopcji chmury
-  Wspierają szeroką adopcję chmury



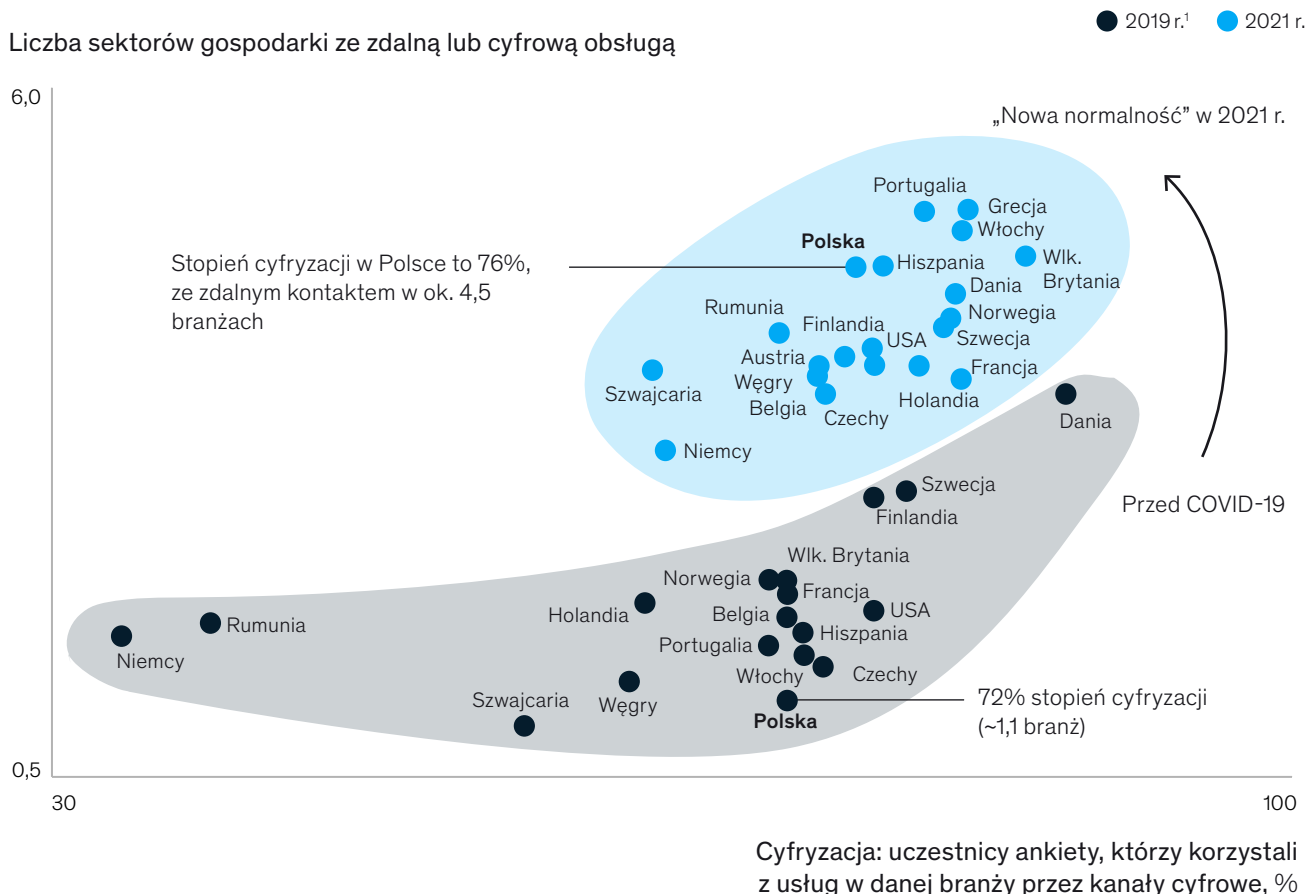
Warto jednak zauważyć, że choć większość sektorów gospodarki zanotowała w 2020 r. wzrost liczby cyfrowych użytkowników, nie we wszystkich ten stan utrzyma się po zakończeniu pandemii. Badania McKinsey wskazują, że konsumenci planują ograniczyć wykorzystanie kanałów cyfrowych w takich sektorach jak edukacja, opieka zdrowotna, usługi administracji publicznej czy odzież. W Polsce trend ten obejmuje dodatkowo usługi komunalne oraz ubezpieczenia<sup>34</sup>. Mimo to w sektorach gospodarki, w których już odnotowano wysoki poziom cyfryzacji, będziemy prawdopodobnie obserwować również wzrost wykorzystania usług chmurowych, zgodnie z dominującymi trendami.

Wprowadzenie na szeroką skalę możliwości pracy zdalnej może oznaczać dla

wielu firm migrację do chmury. Presja, by przynajmniej częściowo umożliwić zdalną pracę, pozostanie również w rzeczywistości postpandemicznej, jako że pracownicy oczekują bardziej elastycznego modelu pracy. W globalnym badaniu McKinsey Employee Survey na próbie ponad 5 tys. pełnoetatowych pracowników korporacji oraz administracji rządowych 52 proc. respondentów przyznało, że po pandemii będą preferować pracę hybrydową, a 11 proc. – że w pełni zdalną. Oznacza to, że ponad 40 proc. firm, które przed pandemią COVID-19 wymagały fizycznej obecności w miejscu pracy, będzie musiało zmienić dotychczasowy model pracy<sup>35</sup>. Większość pracowników chciałaby w przyszłości pracować z domu przynajmniej przez 3 dni w tygodniu<sup>36</sup>.

Wykres 5

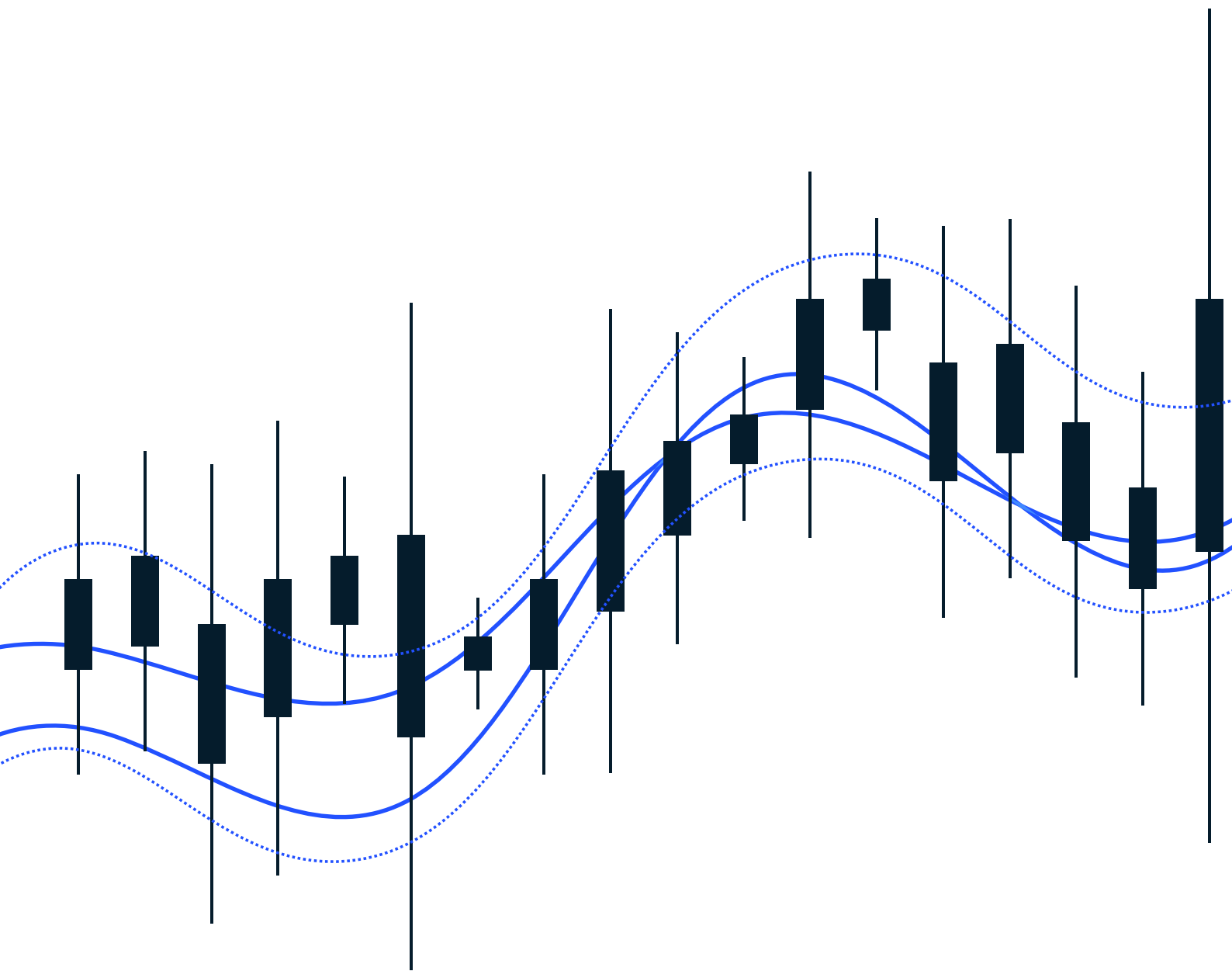
### Po przyspieszonej cyfryzacji wywołanej przez COVID-19, europejskie rynki wracają do nowej normalności, powracając częściowo do tradycyjnych rozwiązań



P1: W jaki sposób korzystałeś/aś z usług w danym sektorze w ciągu ostatnich 6 miesięcy (kontakt fizyczny, zdalny/cyfrowy, miks)? || P2: Z których usług zacząłeś/aś korzystać cyfrowo w czasie COVID-19?

<sup>1</sup>Przed COVID-19

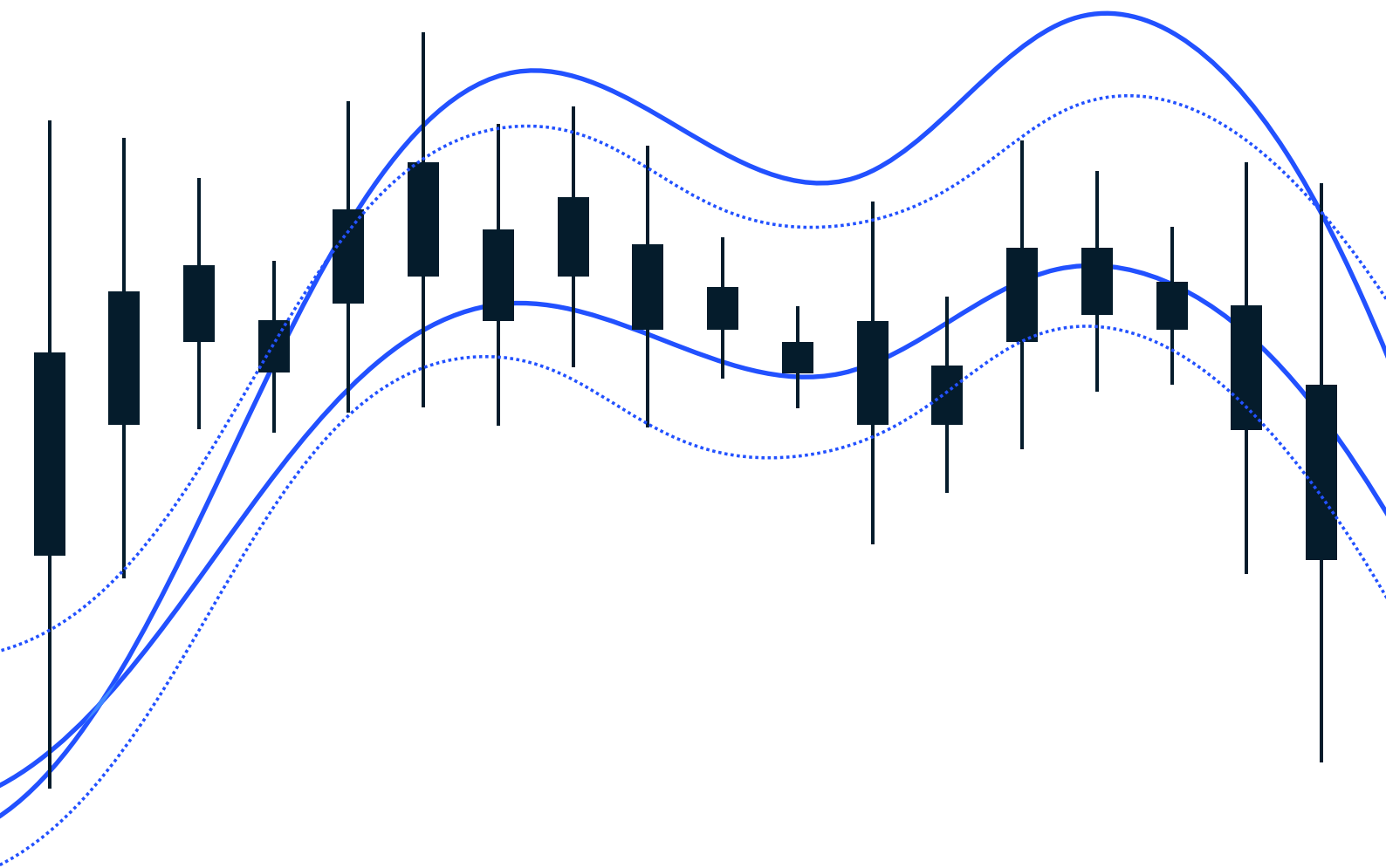
Źródło: McKinsey & Company Global Digital Sentiment Survey



# 02

## Potencjał chmury w Polsce





Zmniejszanie kosztów IT to tylko jedna z korzyści, które dają technologie chmurowe. Dużo ważniejsze jest to, że chmura umożliwia przyspieszenie cyfrowych innowacji dzięki trzem warstwom swobód, o których napisaliśmy w Rozdziale 1 – swobodzie eksperymentowania, swobodzie popełniania błędów i swobodzie zwinności. W tym rozdziale przedstawiamy analizy potencjalnego wpływu chmury na polską gospodarkę, w tym korzyści bezpośrednie (dzięki optymalizacji kosztów), jak i pośrednie (umożliwienie lub przyspieszenie wprowadzania innowacyjnych rozwiązań związanych z zaawansowaną analityką, internetem rzeczy i automatyzacją). Szacowany potencjał dotyczy wyłącznie wartości dodanej płynącej z chmury publicznej, nie obejmuje chmury prywatnej. Skupiliśmy się na chmurze publicznej, bo to najczęściej stosowany

model, a dostawcy usług udostępniają wiarygodne dane.

### **Wpływ chmury na gospodarkę Polski w 2030 r.**

Z naszych analiz wynika, że wdrożenie technologii chmurowych na szeroką skalę w polskich firmach i instytucjach publicznych może przynieść do 2030 r. dodatkowe 27 mld euro rocznie (121 mld zł) – odpowiednik 4 proc. PKB w 2030 r. 18 proc. tej wartości może pochodzić z bezpośrednich korzyści wynikających z efektywności operacyjnej ujętej w kategorii „modernizacja”. Chodzi o redukcję kosztów IT, zmniejszanie częstotliwości występowania awarii, a także automatyzację. Pozostałe 82 proc. może pochodzić z wprowadzania nowych modeli biznesowych, a także dalszej transformacji cyfrowej, którą umożliwia infrastruktura

## Wdrożenie chmury na szeroką skalę może wygenerować wartość dodaną odpowiadającą 4% rocznego PKB Polski w 2030 r. (27 mld euro)



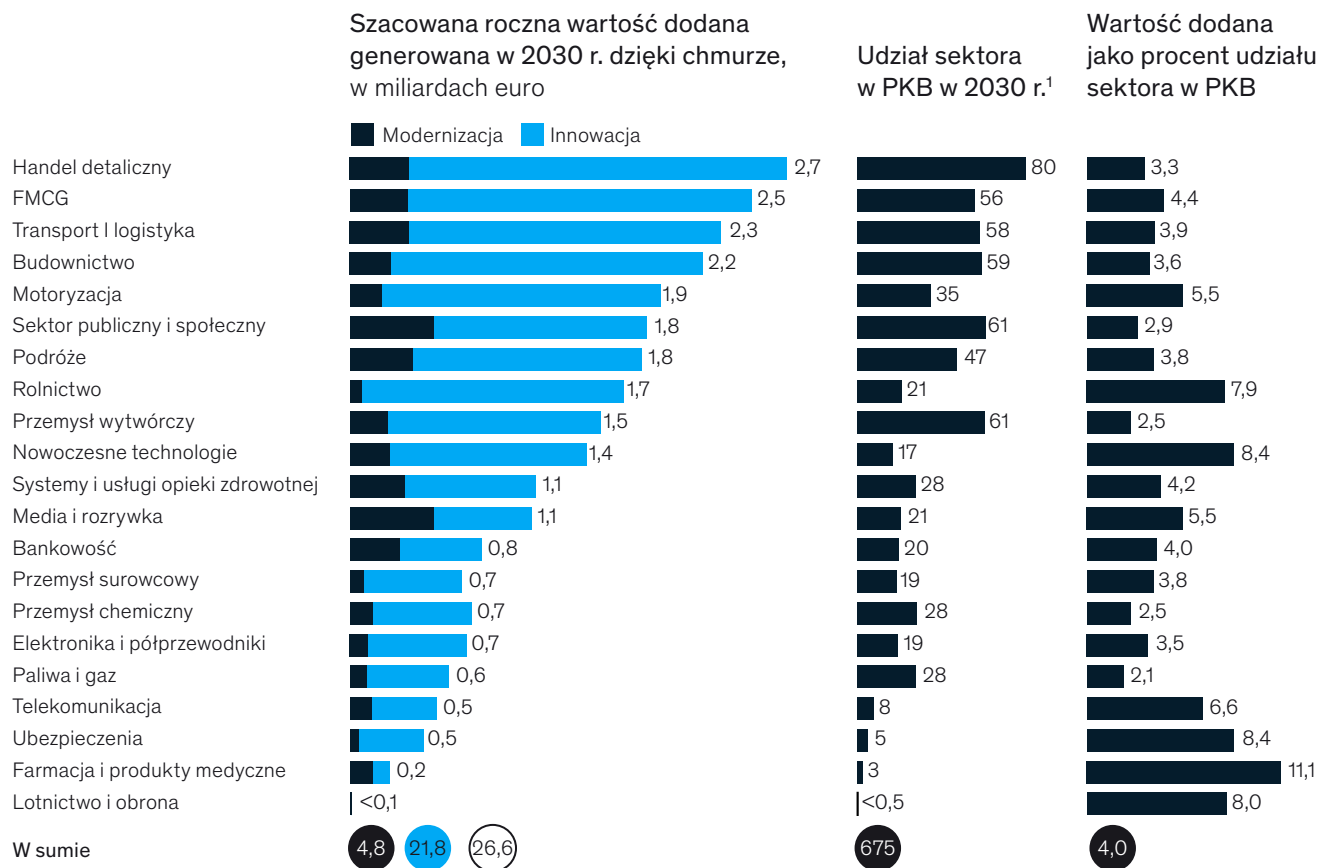
chmurowa, umieszczonych na potrzeby tego raportu w kategorii „innowacje”. Dodatkowe korzyści, których nie wliczyliśmy do całkowitej wartości dodanej, to „technologie przyszłości”, które mogą wynikać z powstających dzięki architekturze chmurowej „technologii przyszłości”.

Z analiz McKinsey wynika, że na wdrożeniu chmury w Polsce najbardziej skorzystają handel detaliczny, branża FMCG oraz transport i logistyka, których łączny udział w generowaniu wartości dodanej dzięki chmurze może sięgnąć 28 proc. Handel detaliczny to największy sektor polskiej gospodarki, który w 2020 r. przyniósł 121 mld euro przychodu<sup>37</sup>. Wdrożenie chmury w tym sektorze wiąże się nie tylko z optymalizacją dużych kosztów IT, ale daje też przestrzeń do wprowadzania innowacji opartych na chmurze. Przykładem może być wykorzystanie technologii

chmurowych do zaawansowanej analityki, która pozwala na badanie zachowań konsumentów, przeprojektowanie alejek sklepowych czy zwiększenie wartości dodanej generowanej dzięki programom lojalnościowym. Dodatkowo internet rzeczy (IoT) pomaga w tworzeniu sklepów przyszłości, z bezobsługowymi kasami i automatycznymi płatnościami.

Wraz ze wzrostem popularności e-commerce chmura stała się kluczowa w utrzymywaniu prężnie działających sklepów online, szybkim wprowadzaniu nowych funkcji (np. rekomendacje podobnych produktów), a także w obsłudze sezonowych szczytów ruchu w serwisie – jak choćby przed Bożym Narodzeniem czy walentynkami. Pandemia COVID-19 dodatkowo przyspieszyła ten trend, zwiększając znaczenie kanałów online, które w przypadku wielu kategorii produktów przejęły sprzedaż z tradycyjnych sklepów.

## Handel, sektor FMCG oraz transport i logistyka skorzystają najbardziej na wdrożeniach chmury



<sup>1</sup>Szacunki bazują na prognozach PKB w 2030 r., podzielonych na sektory gospodarki pod względem przychodów. Przychody szacowane na podstawie prognozy wzrostu PKB Polski w latach 2020-2030 z roku 2020 (IHS Markit)

Sektor FMCG, czyli dóbr szybko zbywalnych, ma istotne znaczenie dla polskiej gospodarki. W 2020 r. wygenerował przychód w wysokości 85 mld euro<sup>38</sup>. W tej branży wartość dodana, której generowanie umożliwia chmura, jest związana przede wszystkim z automatyzacją produkcji oraz wykorzystaniem zaawansowanej analityki danych w marketingu, sprzedaży oraz bieżących procesach biznesowych. Chodzi m.in. o tzw. predictive maintenance, czyli przewidywanie i planowanie prac serwisowych w zakładach produkcyjnych, optymalizację stanów magazynowych oraz strategię promocji oparte na danych.

Transport i logistyka to kolejny filar polskiej gospodarki, który w 2020 r. wygenerował 88 mld euro przychodu<sup>39</sup>. Ten sektor obejmuje wszystkie formy transportu lądowego, powietrznego i wodnego, a także usługi pocztowe i kurierskie oraz magazynowanie i procesowanie zamówień. Potencjał

w tych obszarach można wykorzystać dzięki zaawansowanej analityce danych oraz internetowi rzeczy, a ich rozwój umożliwia chmura. Przykłady nowoczesnych rozwiązań to między innymi inteligentne planowanie tras, wykorzystanie autonomicznych pojazdów w miastach, predictive maintenance czy automatyzacja pracy w magazynach.

Kolejne 15 proc. wartości dodanej generują sektor budowlany oraz branża motoryzacyjna, które stoją u progu rewolucji związanej z postępującą automatyzacją, upowszechnieniem internetu rzeczy oraz robotów. Rozwiązania oparte na chmurze mogą zwiększyć wydajność pracy i zoptymalizować zużycie energii na placach budowy, usprawnić wykorzystanie, wydłużyć czas pracy oraz trwałość sprzętu, zwiększyć produktywność zatrudnionych, a także umożliwić stawianie inteligentnych budynków, produkcję autonomicznych

## Przykłady wykorzystania chmury w różnych sektorach gospodarki

**Handel detaliczny****Polska**

Wraz ze wzrostem sprzedaży online, producent odzieży zaczął notować problemy z utrzymaniem funkcjonowania strony w okresach szczytowego ruchu. W ciągu 6 tygodni przeniósł jedną ze swoich flagowych marek do chmury – zwiększając dostępność sklepu i jeszcze bardziej zwiększając sprzedaż.

**Australia**

Internetowy dom towarowy zdecydował się wykorzystać chmurę, by przebudować silnik rekomendacji dla katalogu 10 tys. produktów dostępnych w sklepie. Wstępne testy A/B wykazały dwucyfrowy wzrost przychodów z jednej sesji użytkownika.

**Szwajcaria**

Wiodąca sieć sklepów detalicznych wykorzystwała tzw. data lakes i silniki BI oparte o chmurę, by uzyskać podgląd 360 stopni na zachowania ich klientów offline i online. Zmniejszyło to koszty związane z BI i CRM o 60% i pozwoliło na analizę 4 TB danych klientów miesięcznie.

**Stany Zjednoczone**

Duży producent napojów musiał po wybuchu COVID-19 szybko zmodyfikować swoje dystrybutory napojów, by działały bezdotykowo. W ciągu 100 dni zespół stworzył rozwiązanie wykorzystujące do sterowania aplikację mobilną i szybko wdrożył je w tysiącach dystrybutorów.

Sklep internetowy z pościelą zarządzał stanami magazynowymi i prognozował sprzedaż w oparciu o arkusz kalkulacyjny, co często prowadziło do nadpodaży produktów. Zespół zdecydował się przenieść bazę danych do chmury i wykorzystać narzędzia ML, by zmniejszyć o 50% stany magazynowe stanów i analizować sprzedaż każdego z produktów indywidualnie

**Włochy**

Producent makaronu musiał scyfryzować raporty z utrzymania. Dzięki aplikacji chmurowej z możliwością wgrywania zdjęć, połączył 2,7 tys. pracowników w 18 fabrykach, znacznie przyspieszając i usprawniając procesy konserwacji i utrzymania

**FMCG****Transport i logistyka****Dania**

Duży operator kontenerowy wykorzystuje chmurę, by wprowadzać nowe narzędzia i procesy za połowę kosztów stworzenia uch we własnej infrastrukturze. Sama migracja 26 podstawowych aplikacji obniżyła koszty operacyjne o 10%.

**Stany Zjednoczone**

Logistyczny gigant, który wykorzystuje przetwarzanie danych w chmurze i narzędzia AI/ML do optymalizacji tras swoich kurierów, którzy mają ponad 120 przystanków dziennie. Algorytm pozwala zaoszczędzić rocznie 400 mln dolarów i blisko 40 milionów litrów paliwa.

**Polska**

Narodowy operator pocztowy zdecydował się usprawnić i zautomatyzować zaplecze organizacyjne, przenosząc do chmury system księgowy. Obsługuje 1,1 tys. użytkowników i 10 tys. operacji miesięcznie i może przetworzyć nawet 100 tys. transakcji na godzinę, oszczędzając czas i zwiększając dokładność.

**Rosja**

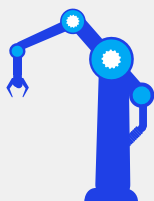
Wiodący deweloper nieruchomości udostępnił narzędzia do współpracy w chmurze 7 tysięcy pracowników na budowach i w 70 biurach, przenosząc planowanie kosztów i pracy do udostępnionych arkuszy kalkulacyjnych, zwiększając efektywność pracy zespołów o 20%.

**Brazylia**

Duża firma budowlana usprawniła sprzedaż B2C wprowadzając aplikację chmurową dla swoich partnerów dystrybucyjnych. W rezultacie zwiększyli oni trzykrotnie sprzedaż i zyskali dostęp 24/7 do ważnych informacji o kontraktach.

**Australia**

Platforma wynajmu mieszkań chciała umożliwić użytkownikom przeglądanie obiektów w zasięgu spaceru od pożądanej nieruchomości. Wykorzystała silnik do tzw. geo-codingu oparty o chmurę, by szybko wprowadzić interaktywne mapy ze szkołami, siłowniami, sklepami, itd. dla ponad 70 tys. nieruchomości.

**Budownictwo****Motoryzacja****Polska**

Duży gracz na rynku motoryzacji wykorzystał zaawansowaną analitykę w ponad 1 tys. lokalizacji, by zwiększyć zaangażowanie klientów, wesprzeć pracowników, zoptymalizować modele biznesowe i umożliwić zmiany w ofercie produktowej w czasie poniżej 15 minut.

**Niemcy**

Duży producent samochodów wykorzystuje blockchain, by weryfikować i śledzić historię pojazdu, od produkcji, przez rejestrację i serwis, aż po sprzedaż na rynku wtórnym.

**Norwegia**

Firma telematyczna ze Skandynawii wykorzystwała chmurę do stworzenia silników dla geo-codingu, by śledzić pozycje pojazdów w czasie rzeczywistym i sprawdzać, czy nie są wykorzystywane do celów prywatnych – oszczędzając 20% na kosztach pojazdów (utrzymanie, ubezpieczenie, paliwa)

# 2,7 bln euro

## Szacunkowa roczna wartość dodana w 2030 r. w handlu detalicznym generowana dzięki chmurze

pojazdów ciężarowych, przewidywać prace serwisowe i optymalizować trasy przejazdu w czasie rzeczywistym.

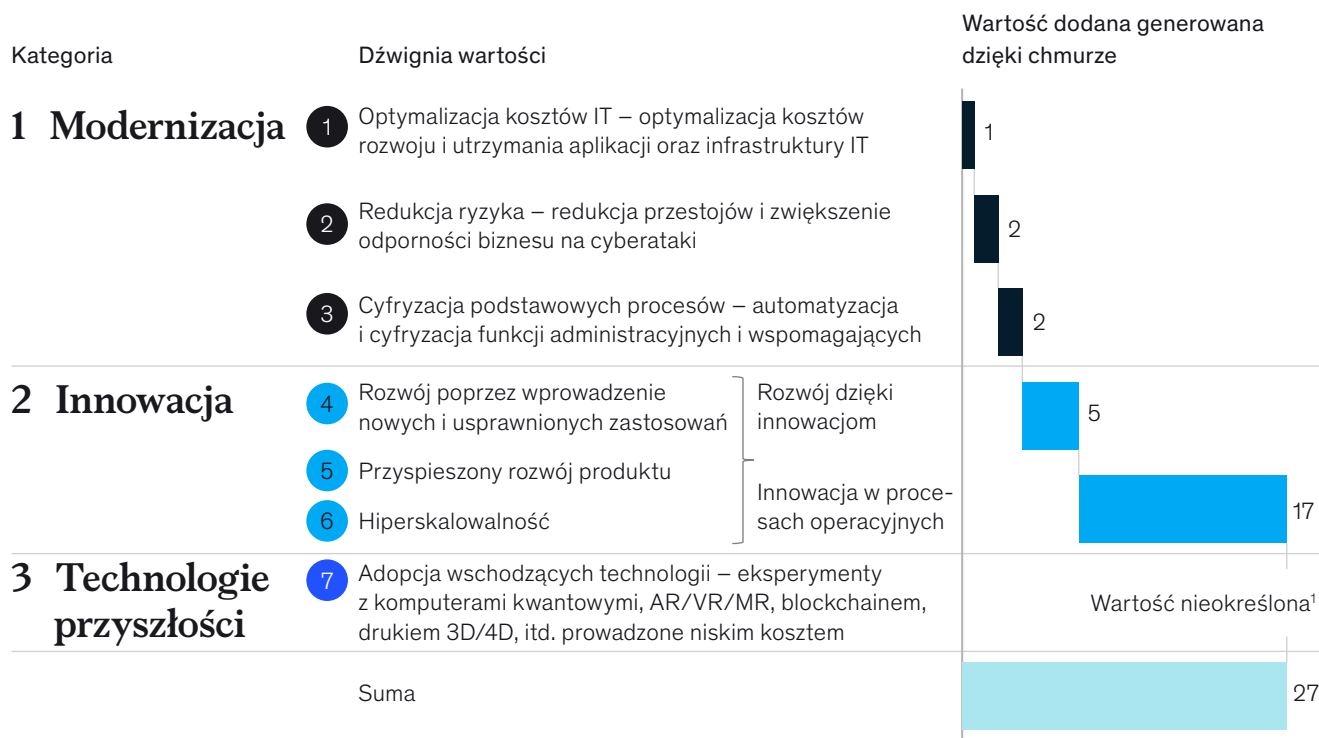
Według naszych analiz na duże firmy może przypadać 40 proc. wartości dodanej wygenerowanej dzięki chmurze, podczas gdy do przedsiębiorstw zatrudniających poniżej 500 pracowników może trafić pozostałe 60 proc. – przy założeniu, że udział w puli wartości dodanej będzie proporcjonalny do ich dzisiejszego udziału w wydatkach na chmurę publiczną<sup>40</sup>. Obecnie około 23 proc. małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce (firm zatrudniających od 10 do 250 pracowników) korzysta z minimum jednej usługi w chmurze, wobec 60 proc. dużych firm (zatrudniających ponad 250 osób). Różnica wynosząca 37 punktów procentowych jest znacznie wyższa niż w krajach należących do chmurowej czołówki. W przypadku Europejskich Liderów Chmury różnica wynosi 26 punktów proc., a w Wielkiej Piątce – 30 punktów procentowych<sup>41</sup>. Według badań przyczynami niższej popularności rozwiązań chmurowych w mniejszych firmach są słabsza znajomość technologii chmurowych, trudności w obliczeniu zwrotu z inwestycji (ROI) migracji do chmury, niedawne i tylko częściowo zamortyzowane inwestycje w lokalną infrastrukturę IT, obawy o bezpieczeństwo danych oraz brak kadr IT z odpowiednimi kompetencjami w wykorzystywaniu chmury. Większe firmy mogą czerpać dużo większe korzyści z migracji do chmury, przede wszystkim za sprawą znacznie większej infrastruktury IT, wysokich kosztów awarii i przestojów, znacznego zagrożenia cyberatakami i dużej liczby wewnętrznych danych, których wykorzystanie można optymalizować dzięki zaawansowanej analityce<sup>42</sup>.

Chmura może wyróżnić szanse dla małych i średnich firm, zapewniając im

wykorzystanie efektu skali, najlepszych rozwiązań i utalentowanych kadr, a także możliwość wykorzystania potencjału zwinnych metodyk pracy oraz szybkiego tworzenia innowacji. W ten sposób chmura pozwala małym i średnim firmom oszczędzić na inwestycjach w lokalną infrastrukturę IT, tym samym pozytywnie wpływając na ich płynność finansową poprzez zamianę nakładów inwestycyjnych na nakłady operacyjne. Chmura umożliwia też szybkie skalowanie, gdy jest to potrzebne. Ponadto wiele zaawansowanych aplikacji dla biznesu działa wyłącznie w modelu SaaS. Próby odtworzenia ich za pomocą własnych nakładów mogą być zbyt kapitał- oraz czasochłonne, a tym samym – poza zasięgiem małych i średnich firm. Jednak dzięki chmurze mają one dostęp do gotowych narzędzi dostępnych w modelu SaaS – oprogramowania CRM i ERP, rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym oraz wielu innych, które umożliwiają wprowadzenie innowacji w bieżących procesach biznesowych. Wstępnie skonfigurowane usługi chmurowe pozwalają też małym i często przeciętnym zespołom w takich firmach oszczędzić czas na konfiguracji lokalnej infrastruktury. Dzięki temu zespoły te mogą skupić się na innowacjach i rozwoju biznesu. Dodatkowo dostawcy usług chmurowych często przyciągają do siebie najlepszych pracowników w sektorze IT. Korzystając z rozwijanych przez nich rozwiązań, małe i średnie firmy pośrednio korzystają z ich kompetencji. Po trzecie, dzięki szybko skalowalnym i elastycznym rozwiązaniom dostępnym w chmurze małe i średnie firmy mogą zwiększyć zwinność pracy własnych zespołów deweloperskich, szybko wprowadzać kolejne iteracje produktów z nowymi funkcjami i ciągle ulepszać ofertę, by odpowiadała zmieniającym się oczekiwaniom klientów<sup>43</sup>.

## Siedem dźwigni może wygenerować w polskiej gospodarce do 2030 r. 27 mld euro wartości dodanej rocznie

Szacowana roczna wartość dodana generowana dzięki chmurze w 2030 r., mld euro



<sup>1</sup>Na obecnym etapie rozwoju trudno szacować wartość wschodzących technologii dla polskiej gospodarki w 2030 r.

Jak widać, technologie chmurowe generują wartość dodaną w trzech obszarach: modernizacji, innowacji i technologii przyszłości. W ramach tych obszarów możemy wskazać siedem dźwigni wartości<sup>44</sup>.

### Modernizacja

Ta kategoria obejmuje natychmiastowe korzyści płynące z migracji z tradycyjnej, lokalnej infrastruktury IT do chmury publicznej – wliczając w to optymalizację kosztów oprogramowania, sprzętu oraz pracy.

#### Dźwignia wartości 1: Optymalizacja kosztów IT

Tradycyjny model zarządzania lokalną infrastrukturą IT oraz aplikacjami nie zawsze jest efektywny. Jest prawie całkowicie manualny i wykorzystuje drogie urządzenia, których możliwości często nie są w pełni użytkowane. Chmura zapewnia dostęp do zautomatyzowanych rozwiązań,

które firmy rzadko kiedy są w stanie rozwijać, korzystając z własnych zasobów. Dostawcy usług chmurowych (cloud service provider, CSP) wykorzystują odwrotną korelację w używaniu zasobów, by w pełni eksploatować ich możliwości. Chmura pomaga także w zwiększeniu produktywności zespołów deweloperskich, umożliwiając pracę z wykorzystaniem metodyk zwinnych (agile) czy DevSecOps (metodyka polegająca na zespoleniu rozwoju, utrzymania bezpieczeństwa oraz eksploatacji). To także zwiększenie wydajności pracy dzięki wykorzystaniu interfejsu programowania aplikacji (ang. application programming interface, API), rozwiązań samoobsługowych czy całkowicie zautomatyzowanych – jak automatyczne aktualizacje. W firmach przenoszących się do publicznej chmury deweloperzy spędzają mniej czasu na utrzymaniu infrastruktury czy wsparciu produkcji, a więcej na

realizacji celów biznesowych oraz rozwoju. Badania wskazują także, że efektywne wykorzystanie chmury może podnieść wydajność tworzenia i utrzymania aplikacji o 38 proc. oraz zwiększyć efektywność kosztową infrastruktury o 29 proc.<sup>45</sup>.

### **Dźwignia wartości 2: Redukcja ryzyka**

Dzięki większej odporności niż lokalna infrastruktura technologie chmurowe pozwalają skrócić przestoje w pracy aplikacji o 57 proc.<sup>46</sup>. Wynika to z rzadszego występowania incydentów w obszarze cyberbezpieczeństwa w infrastrukturze chmurowej oraz znacznie krótszego czasu potrzebnego na przywrócenie funkcjonowania systemów. To z kolei może obniżyć koszty firm spowodowane przez ataki i naruszenia bezpieczeństwa o 26 proc.<sup>47</sup>. Wbrew obiegu opinii, przechowywanie danych w chmurze może być bezpieczniejsze niż przechowywanie ich na lokalnych serwerach, o czym piszemy szerzej w Rozdziale 3<sup>48</sup>. Chmura pozwala też zwiększyć odporność platform na ataki i awarie dzięki zautomatyzowanym procedurom bezpieczeństwa i kontroli (jak DevSecOps) oraz centralnym systemom bezpieczeństwa, które zapewniają dostawcy usług w chmurze, takim jak wykrywanie złośliwych ataków oraz procedury reagowania na nie. Dzięki wykorzystaniu nowoczesnego i jednolitego środowiska chmura zmniejsza ryzyko związane z wykorzystaniem technologii.

### **Dźwignia wartości 3: Cyfryzacja podstawowych procesów**

Chmura przyspiesza, a w niektórych przypadkach w ogóle umożliwia wprowadzenie najnowszych rozwiązań technologicznych do zaplecza administracyjnego firm, na przykład księgowość i zarządzanie kadrami oparte na analizie danych. Organizacje, które przenoszą działalność operacyjną do chmury, zyskują jeszcze jedną wartość – mogą przekwalifikować i dokształcić pracowników, by wykonywali zadania o dużo większym znaczeniu dla biznesu, takie jak rozwijanie produktów i usług, które odpowiadają na potrzeby klientów, podczas gdy chmura pozwala ograniczyć pracę manualną dzięki wykorzystaniu API, standaryzacji i automatyzacji (np. infrastruktura jako kod, czyli IaC), a tym samym zwiększać produktywność pracowników.

### **Innowacje**

Ta kategoria zakłada wykorzystanie chmury, by przyspieszyć lub w ogóle umożliwić wprowadzanie innowacji wykorzystujących zaawansowaną analitykę danych, internet rzeczy (IoT) czy automatyzację na większą skalę. Te technologie umożliwiają firmom rozwój i zmianę sposobu, w jaki prowadzą działalność operacyjną, dając duży potencjał wypracowania wartości dodanej – tym większy, że nie wszystkie przedsiębiorstwa osiągnęły ten sam poziom wdrożenia chmury, by w równym stopniu wykorzystywać jej innowacyjny potencjał.

Przeanalizowaliśmy ponad 700 przypadków związanych z zaawansowaną analityką, internetem rzeczy i automatyzacją, by ocenić potencjalną wartość dodaną płynącą z kategorii, którą w tym raporcie określiliśmy jako „innowacje”. W każdym z przypadków oceniliśmy potencjał wartości płynącej z wdrożenia danej technologii, wraz z możliwością wykorzystania w polskiej gospodarce, a także poziomem wartości dodanej wynikającym bezpośrednio z technologii chmurowej (dodatkowe wyjaśnienia znajdują się w ramce na temat metodologii).

### **Dźwignia wartości 4: Rozwój poprzez wprowadzenie nowych i usprawnionych zastosowań**

Koncepcja „fail fast”, czyli szybkiej porażki, która zakłada powtarzalny proces eksperymentowania i natychmiastowej weryfikacji pomysłów i modeli biznesowych na rynku – jest stosowana w większości innowacyjnych firm. Chmura ułatwia jej stosowanie, zapewniając dostęp na życzenie do praktycznie nieograniczonej mocy obliczeniowej oraz przestrzeni do przechowywania danych. Pozwala firmom eksperymentować z aplikacjami oraz nowymi modelami biznesowymi szybciej i taniej. Zarządzający firmami, którzy otwierają się na chmurę, unikają wysokich kosztów początkowych związanych z otwarciem lub rozwojem biznesu. Wsparcie tej zmiany wymaga od organizacji stosowania nowych modeli działania, skupionych na, między innymi, zarządzaniu wykorzystaniem zasobów, przewidywaniu przyszłego popytu czy tworzeniu zintegrowanych zespołów operacji finansowych (FinOps), by utrzymać kontrolę nad przepływami pieniężnymi.

### **Dźwignia wartości 5: Przyspieszony rozwój produktu**

Firmy, które wykorzystują chmurę, podnoszą zwinnosć swoich modeli biznesowych. To przyspiesza wprowadzanie nowych produktów i całych odnóg biznesu, przy jednoczesnym obniżeniu wydatków na badania i rozwój. Konfigurowanie nowych rozwiązań w chmurze jest dużo łatwiejsze niż w przypadku lokalnej infrastruktury IT. Dzięki temu rozwój produktów nadąża za zmianami w biznesie. Dodatkowo przejście do publicznej chmury daje firmom dostęp do innowacyjnych rozwiązań oferowanych przez dostawców usług, takich jak kontenery, mikroserwisy, funkcje DevOps, narzędzia umożliwiające ciągłą integrację i ciągłe dostarczanie (CI/CD), a także zaawansowaną architekturę bezserwerową (serverless). To znacząco usprawnia rozwój produktu, przyspieszając projektowanie, budowanie oraz uruchomienie. W konsekwencji firmy znacząco skracają czas potrzebny na wprowadzenie produktu na rynek.

### **Dźwignia wartości 6: Hiperskalowalność**

Rozbudowana infrastruktura oraz globalna dostępność dostawców usług chmurowych umożliwiają firmom praktycznie natychmiastowe skalowanie produktów i udostępnianie ich szerszemu gronu użytkowników z różnych segmentów i regionów w wielu kanałach. Wszystko w elastycznym modelu pay-as-you-consume – płacenia tylko za faktycznie wykorzystywane zasoby. Dodatkowo firmy mają na życzenie dostęp do mocy obliczeniowej i przestrzeni do przechowywania danych – dwóch krytycznych elementów potrzebnych do uruchomienia nowego produktu lub całego biznesu.

### **Technologie przyszłości**

Kategoria technologii przyszłości to obszar, w którym firmy mogą dodatkowo zwiększyć wartość wynikającą z chmury, gdy już osiągną pewien poziom dojrzałości

w jej stosowaniu. Na tym etapie firmy mogą wykorzystać chmurę, by eksperymentować z nowymi technologiami, takimi jak blockchain, komputery kwantowe, rozszerzona oraz wirtualna rzeczywistość czy druk 3D.

### **Dźwignia wartości 7: Wykorzystanie wschodzących technologii**

Wraz z wdrożeniem zwinnych metodyk pracy organizacje mogą powołać „zespoły do zadań specjalnych”, które będą tworzyć prototypy produktów. Ten zaawansowany poziom wykorzystania technologii chmurowych niesie ze sobą jeszcze jedną korzyść – przyciąga do pracy najlepszych ludzi, którzy chcą pracować nad technologiami przyszłości. Zachęcenie ich do pracy jest szczególnie istotne dla firm szukających możliwości wdrożenia nowoczesnych technologii, które jeszcze nie są wdrażane na skalę masową. Choć dziś trudno jest ocenić wpływ dopiero powstających technologii, liderzy muszą brać pod uwagę ich potencjalne zastosowania i przewidywać ich wartość. Chmura może pomóc w przyspieszeniu tego procesu.

Technologia komputerów kwantowych może przynieść znaczący wzrost wydajności, a w konsekwencji całkowicie zmienić istniejące modele biznesowe. Przeniesienie infrastruktury do chmury i dostosowanie do niej modelu pracy pomoże firmom przygotować się na wprowadzenie komputerów kwantowych opartych na chmurze i korzystać z nowych możliwości, gdy pojawi się do tego okazja. Dostawcy usług chmurowych już teraz oferują tego typu rozwiązania. Pozwalają one firmom na wykonywanie hybrydowych algorytmów, wykorzystujących klasyczne komputery połączone z komputerami kwantowymi. Inne technologie przyszłości, takie jak rozszerzona lub wirtualna rzeczywistość czy druk 3D, także mogą przynieść firmom znaczące korzyści.

# 60%

**wartości dodanej wygenerowanej dzięki chmurze w przedsiębiorstwach zatrudniających poniżej 500 pracowników**



Dźwignia  
wartości

1

**Optymalizacja kosztów IT****Maersk, Dania**

W 2017 r. Maersk, największy na świecie operator kontenerowy i armator, padł ofiarą cyberataku, który sparaliżował jego pracę. Wychodząc z kryzysu, firma wykorzystwała chmurę, by stworzyć nowe, ulepszone oprogramowanie, obniżając jego koszty o połowę w stosunku do poniesionych w przypadku tworzenia go we własnej infrastrukturze IT. W ciągu dwóch lat firma wdrożyła nowy model operacji IT, który umożliwił samoobsługę przez użytkowników, przenosząc przy tym na nich odpowiedzialność za zarządzanie zasobami. Maersk przekształcił się w organizację chmurową, która wykorzystuje lokalną infrastrukturę IT tylko w wyjątkowych przypadkach.

Kierując się potrzebą scentralizowanej kontroli, Maersk stworzył nowe narzędzia i procesy, które umożliwiały stosowanie informacji zwrotnych w czasie rzeczywistym na poziomie projektu. Firma stworzyła narzędzia i procesy, które zapewniły dostęp do zarządzania licencjami w chmurze, a także umożliwiły lepszą analitykę. W ten sposób pomogły w zrozumieniu schematów występujących przy wykorzystywaniu zasobów i znalezieniu potencjalnych oszczędności. Sama tylko migracja 26 podstawowych aplikacji biznesowych z serwera centralnego do środowiska wirtualnego pozwoliła ograniczyć wydatki operacyjne o 10 proc. i oszczędzać rocznie 4 miliony euro<sup>49</sup>.

Dźwignia  
wartości

2

**Redukcja ryzyka****LPP, Polska**

LPP to polski potentat modowy, który posiada pięć lifestyle'owych marek odzieżowych: Reserved, Cropp, House, Mohito and Sinsay. Pierwszą platformę e-commerce, opartą na lokalnej infrastrukturze IT, uruchomił w 2011 r. W miarę wzrostu sprzedaży online firma miała coraz większe problemy z utrzymaniem funkcjonowania sklepu w szczytowych momentach w okolicach Black Friday, Bożego Narodzenia czy letnich wyprzedaży. Zwiększony ruch wydłużał czas ładowania się strony, co negatywnie wpływało na doświadczenie użytkownika. By rozwiązać ten problem, LPP zdecydowało się przenieść platformy kolejnych marek do chmury, jedna po drugiej. Firma przeniosła pierwszy sklep do chmury w ciągu sześciu tygodni i zaczęła automatycznie skalować infrastrukturę, w zależności od potrzeb, równocześnie zmniejszając koszty i zwiększając czas działania bez przestojów<sup>50</sup>.

Dźwignia  
wartości

3

**Cyfryzacja podstawowych procesów****Ministerstwo Finansów, Polska**

Jednym z najważniejszych zadań systemu finansów publicznych jest, co oczywiste, pobór podatków. Polskie Ministerstwo Finansów zdecydowało się ułatwić podatnikom występowanie o zwroty, cyfryzując cały proces i opierając niektóre jego elementy na chmurze. Serwery produkcyjne utrzymywane są w ramach lokalnej infrastruktury IT, ale prace rozwojowe, testy i szkolenia zostały przeniesione do chmury. Cały system posiada mechanizmy bezpieczeństwa zgodne z wymogami regulacyjnymi. Podatnicy mogą wysłać wstępnie przygotowane wnioski w czasie krótszym niż pięć minut, oszczędzając czas i eliminując błędy. Cyfryzacja ma także pozytywny wpływ na środowisko, zmniejszając o 18 proc. ilość papieru w obrocie. W samym 2019 r. pozwoliło to oszczędzić 50 milionów arkuszy<sup>51</sup>.

Dźwignia  
wartości

4

**Rozwój poprzez wprowadzenie nowych i usprawnionych zastosowań****UPS, Stany Zjednoczone**

Logistyczny gigant UPS wykorzystuje przetwarzanie danych w chmurze, sztuczną inteligencję oraz uczenie maszynowe, by rozwijać oprogramowanie do optymalizacji tras kurierów<sup>52</sup>. Kierowcy UPS dostarczają codziennie ponad 20 mln paczek (jeszcze więcej w okresach szczytowych). Każdy z nich ma przeciętnie 120-125 przystanków dziennie. Liczba możliwych tras ma blisko 200 zer. Modele oparte na uczeniu maszynowym pozwalają na przetwarzanie miliarda punktów danych i uwzględniają wagę przesyłki, jej kształt i rozmiar, a także możliwości operacyjne poszczególnych placówek UPS. Dzięki temu firma oszczędza rocznie ponad 300 milionów euro i zmniejsza roczne zużycie paliwa o blisko 40 milionów litrów<sup>53</sup>.

## Przyspieszony rozwój produktu

### Moderna, Stany Zjednoczone

Amerykańska firma farmaceutyczna Moderna, producent szczepionki na COVID-19 w technologii mRNA, oparła swoją autorską aplikację internetową Drug Design Studio na chmurze<sup>54</sup>. Wykorzystuje możliwości, jakie daje skalowanie mocy obliczeniowej oraz przestrzeni do przechowywania danych, by analizować i szybko projektować sekwencje mRNA, które umożliwiają produkcję białek wirusa. Naukowcy i inżynierowie korzystają z usług w pełni zarządzanych magazynów danych, dzięki czemu mogą analizować obserwacje z wielu eksperymentów prowadzonych jednocześnie i na bieżąco doskonalić projekt oraz proces produkcji. Co więcej, zastosowanie najważniejszych zasad wykorzystywanych w pracy z chmurą, takich jak „infrastruktura jako kod” (IaC) czy „bezpieczeństwo jako kod”, pomogły w automatyzacji najlepszych praktyk (good-practice, GxP) w procesach zapewnienia zgodności. W ten sposób Moderna może prowadzić badania w szybkim tempie, zachowując równocześnie bezpieczeństwo danych i zgodność z regulacjami. To właśnie między innymi dzięki chmurze Moderna mogła dostarczyć do badań klinicznych Narodowemu Instytutowi Zdrowia USA (NIH) pierwszą partię kandydata na szczepionkę (mRNA-1273) w ciągu zaledwie 42 dni od pierwszego udanego wysekwencjonowania wirusa.

## Hiperskalowalność

### Brainly, Polska

Brainly to pochodząca z Krakowa globalna platforma internetowa, która skupia uczniów wymieniających się wiedzą. Dziś ma już ponad 350 milionów użytkowników. Zarządzanie rosnącą bazą danych stało się problemem dla małego zespołu IT, kiedy liczba lokalnych serwerów przekroczyła setkę. Brainly przeniósł swoją infrastrukturę IT do chmury, wykorzystując zarządzanie klastrami kontenerowymi w środowisku Kubernetes. Dzięki temu platforma stała się dużo bardziej elastyczna i gotowa na ciągły wzrost. Brainly mogło zwiększać liczbę użytkowników wykładniczo, zachowując dostępność platformy przez 99,98 proc. czasu i zmniejszając koszty operacyjne o 50 proc.<sup>55</sup>.

### Ministerstwo Zdrowia, Polska

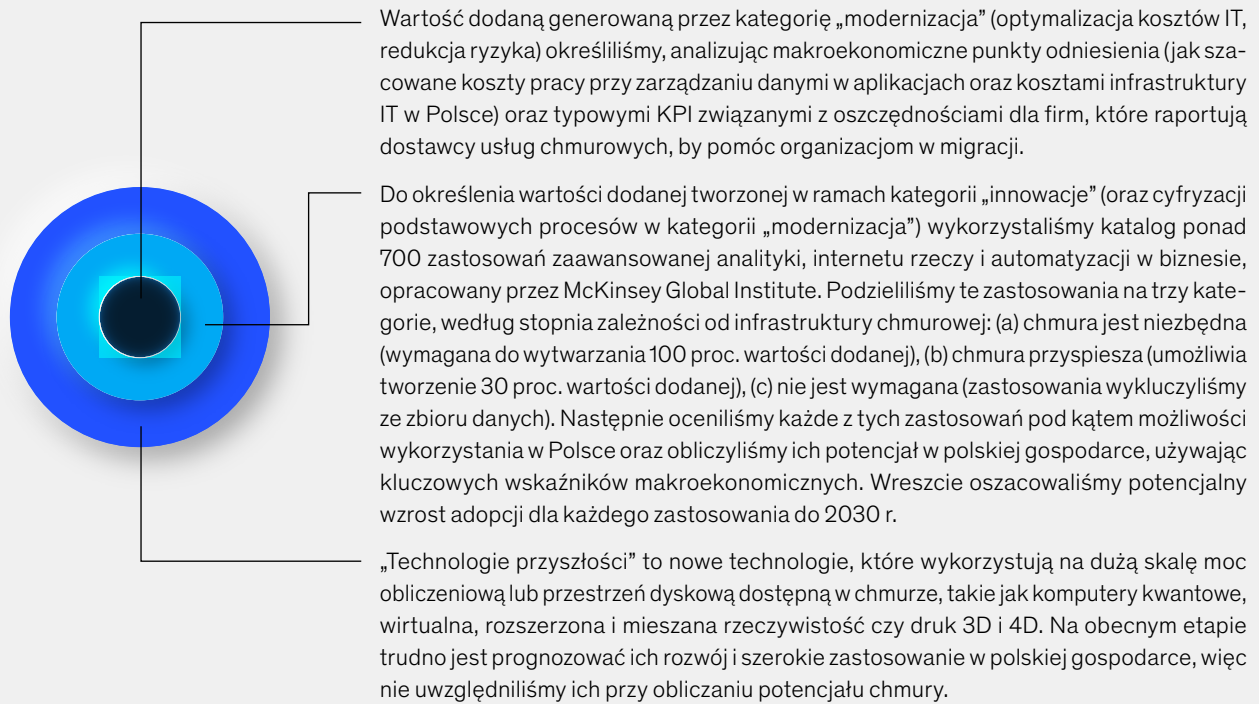
W grudniu 2020 r. Centrum e-Zdrowia, cyfrowa jednostka polskiego Ministerstwa Zdrowia, zwróciło się do Operatora Chmury Krajowej (OChK) z prośbą o zaprojektowanie opartego na chmurze systemu do rejestracji na szczepienia przeciwko COVID-19 dla ponad 30 mln obywateli. System miał być zintegrowany z Profilem Zaufanym, obsługiwać tysiące punktów szczepień i tysiące zapytań na sekundę oraz zarządzać skierowaniami i powiadomieniami SMS. Architektura chmurowa była niezbędna do tego, by poradzić sobie ze szczytami rejestracji, w których system obsługiwał nawet 3 tysiące zapytań na sekundę, i zachować niezawodność w czasie pandemii. W czasie zaledwie sześciu tygodni OChK wdrożył system, który do dzisiaj jest kluczowym elementem polskiego programu szczepień przeciwko COVID-19<sup>56</sup>.

## Wykorzystanie wschodzących technologii

### BMW, Niemcy; Nestlé, Szwajcaria; Axial3D, Wielka Brytania

Wiele firm inwestuje we wschodzące zaawansowane technologie oparte na infrastrukturze chmurowej, by unowocześnić podstawową działalność. BMW wykorzystuje blockchain, by śledzić historię pojazdu, od produkcji, przez rejestrację i serwis, aż po sprzedaż na rynku wtórnym. Nestlé także eksperymentuje z blockchainem, by wprowadzić do swojego łańcucha dostaw pełną transparentność, od ziarna zbóż, aż po półki sklepowe. Firma zdecydowała się na blockchain, który powstał w chmurze, by przechowywać informacje o wszystkich transakcjach w ramach łańcucha dostaw w sposób, który jest transparentny, niepodważalny i możliwy do zweryfikowania. Inny przykład to firma Axial3D, przedstawiciel branży HealthTech. Wykorzystuje ona uczenie maszynowe działające w chmurze do tworzenia modeli anatomicznych 3D pacjentów, z których mogą korzystać lekarze<sup>57</sup>.

## Jak obliczyliśmy potencjał chmury dla sektorów?

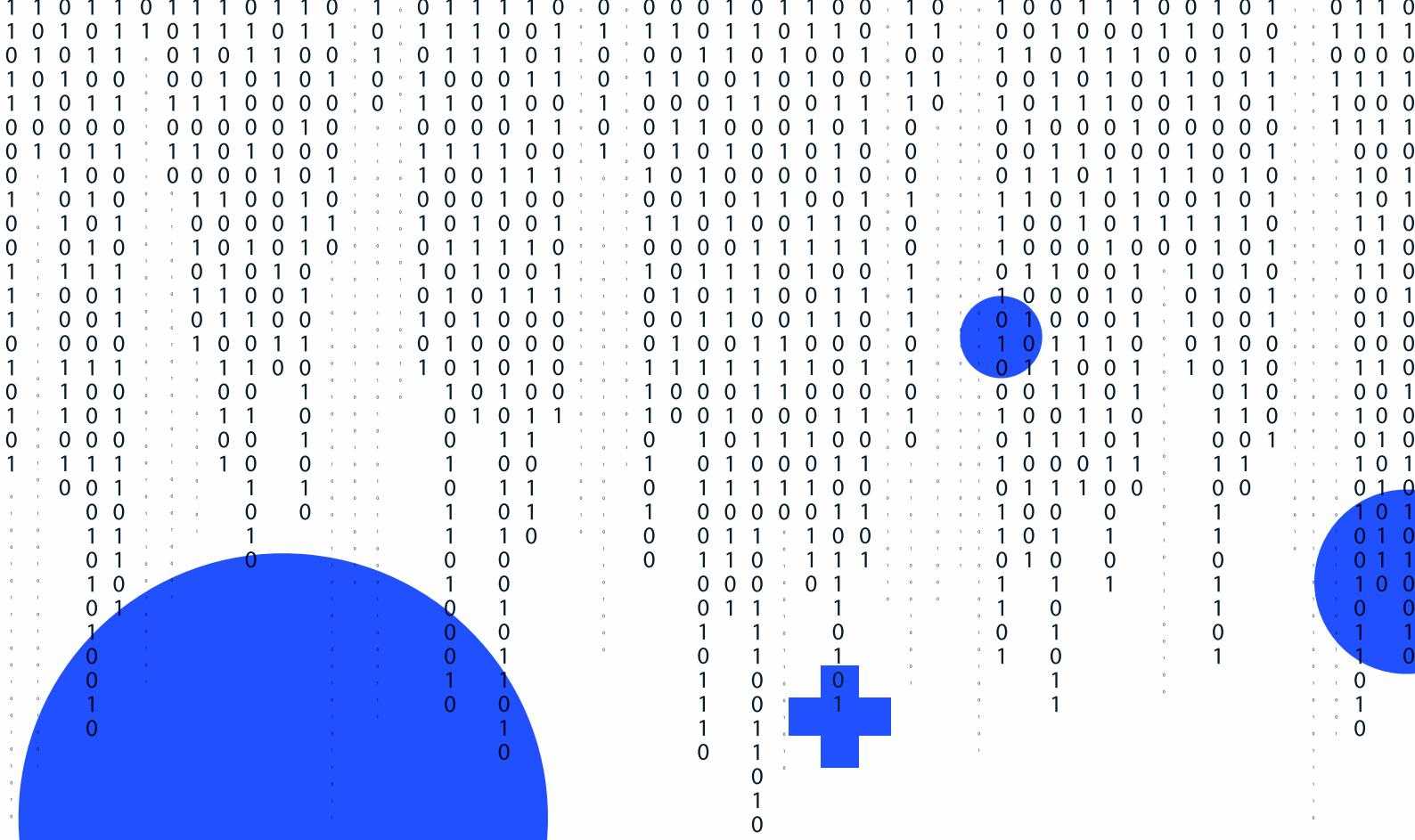


Wykres 10

## Innowacja – klasyfikacja modeli biznesowych według ich zależności od infrastruktury chmurowej

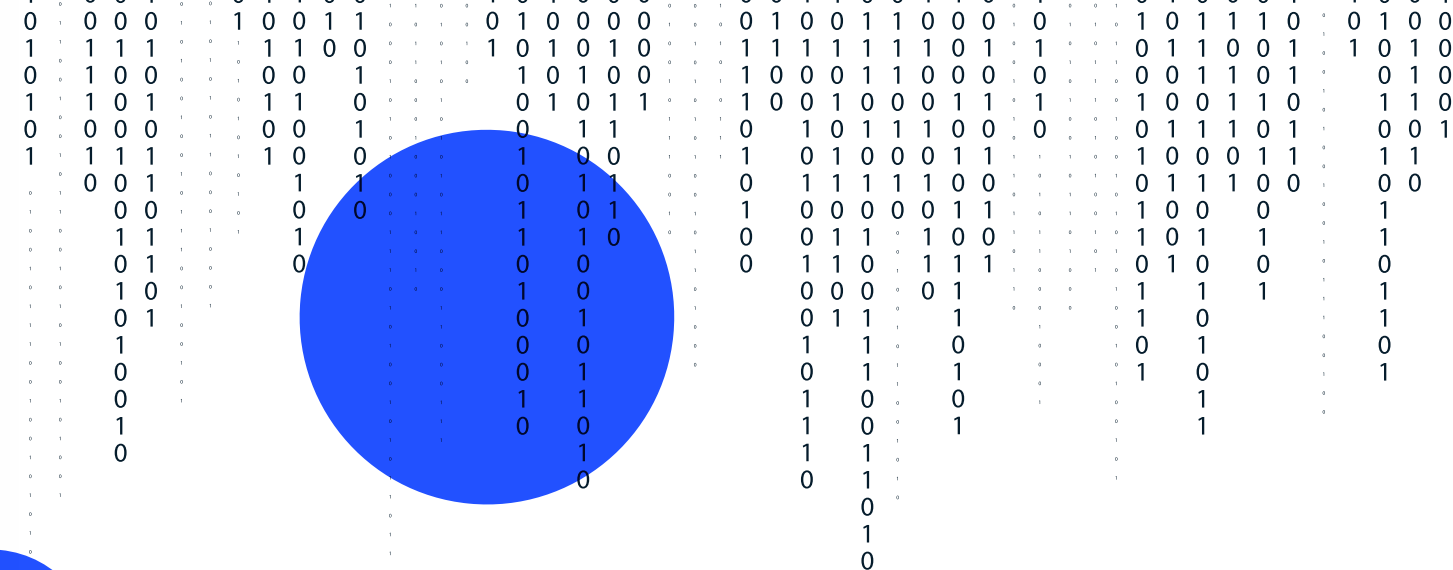
Podzieliliśmy ponad 700 przypadków na 3 kategorie według stopnia, w jakim zależą od chmury publicznej a ich udział w generowaniu wartości dodanej przypisaliśmy do wartości wytwarzanej dzięki chmurze publicznej

Udział każdej kategorii,	Definicja	Przykład zastosowania	Wartość dodana generowana dzięki chmurze, w proc.
700+ 10%	<b>Umożliwienie</b> Modele biznesowe, które nie mogą być wdrożone bez chmury publicznej ze względu na zaawansowanie algorytmów i ilość danych	Design to value w handlu detalicznym: wykorzystanie zaawansowanej analityki danych do mierzenia nastroju konsumentów, modelowania trendów i monitorowania opinii w internecie, żeby przewidzieć, jakie produkty mają szansę odnieść sukces sprzedażowy	100% Wartość generowana jest w pełni dzięki chmurze publicznej, za sprawą ilości przetwarzanych danych oraz mocy obliczeniowej, których utrzymanie w lokalnej infrastrukturze byłoby niemożliwe
85%	<b>Przyspieszenie</b> Modele biznesowe, które mogą bazować na infrastrukturze lokalnej, ale wykorzystanie chmury przyspieszy ich wdrażanie i ułatwi skalowanie	Przewidywanie prac serwisowych w przemyśle: przewidywanie awarii dzięki zarządzaniu jakością produktów i analizą czynników, które wpływają na wydajność maszyn	~30% Chmura publiczna odpowiada za część generowanej wartości, umożliwiając przyspieszenie rozwoju produktu i skalowanie
5%	<b>Infrastruktura lokalna</b> Modele biznesowe, które nie skorzystają z możliwości chmury i najprawdopodobniej będą rozwijane lokalnie ze względu na regulacje, prywatność lub konieczność błyskawicznego dostępu	Prognozowanie zapotrzebowania na opiekę zdrowotną; prognozowanie zapotrzebowania na usługi medyczne i ograniczanie ponownych przyjęć do szpitali. Obszar objęty ścisłymi regulacjami, który generuje relatywnie mało danych.	0% Chmura publiczna nie generuje żadnej wartości dodanej



# 03

## Polska droga do chmurowego wzrostu



Polska ma solidne fundamenty, by w pełni wykorzystać potencjał technologii chmurowych. Chodzi o skalę gospodarki, dynamikę i punkt startowy transformacji cyfrowej. Może on zostać wykorzystany, jeśli zostaną wyeliminowane czynniki, które ograniczają rozwój chmury. Zidentyfikowaliśmy ich pięć: brak świadomości, niepewność regulacyjna, obawy o bezpieczeństwo, deficyt kompetencji oraz obciążenia finansowe.

### **Fundamenty pozwalające wdrażać rozwiązania chmurowe w Polsce na szerszą skalę**

#### **Skala i pozycja w regionie Europy Środkowo-Wschodniej**

PKB Polski w 2019 r. sięgnął 500 mld euro. Kraj jest największą gospodarką w Europie Środkowo-Wschodniej, odpowiadającą za 36 proc. PKB całego

regionu<sup>58</sup>. 38-milionowa populacja stanowi 38 proc. mieszkańców Europy Środkowo-Wschodniej<sup>59</sup>. Średnioroczny wzrost PKB Polski w ostatnich 25 latach wyniósł 4,2 proc., a gospodarka w okresie 1991-2019 nieustannie się rozwijała<sup>60</sup>. Spośród krajów regionu w tym samym okresie tylko Litwa odnotowała minimalnie większy wzrost – będąc przy tym 11-krotnie mniejszą gospodarką<sup>61</sup>.

Wzrost PKB Polski napędzał nie tylko przemysł, ale też sektor usług. Przede wszystkim – zyskujący na znaczeniu outsourcing usług biznesowych, który odpowiada dziś za 5,2 proc. zatrudnienia w sektorze prywatnym i w 2019 r. wytworzył 3 proc. PKB Polski<sup>62</sup>. Coraz więcej międzynarodowych korporacji otwiera w Polsce swoje zaplecza biurowe, odpowiedzialne za księgowość, finanse i obsługę klienta, ale też centra badawczo-rozwojowe. Wiele

z tych centrów usług wspólnych pracuje w środowisku chmurowym. Przekłada się to z jednej strony na szkolenia pracowników w zakresie wykorzystywania technologii chmurowych, a z drugiej – stymuluje popyt wśród lokalnych firm IT na usługi związane z zarządzaniem chmurą (w tym z wytwarzaniem oprogramowania, bezpieczeństwem, nadzorem i odzyskiwaniem danych). W ujęciu makroekonomicznym Polska to zdrowo i szybko rozwijający się rynek, który ma szansę stać się zarówno cyfrowym liderem, jak i eksporterem technologii w całym regionie.

### **Dynamika rozwoju chmury**

Polska prowadzi działania na rzecz migracji polskich firm do chmury, takie jak stworzenie Operatora Chmury Krajowej (OChK). Spółka powstała w 2019 r. jako joint venture PKO Banku Polskiego i Polskiego Funduszu Rozwoju, które mają w niej po 50 proc. udziałów. OChK działa jako dostawca usług chmurowych, który zapewnia dostęp do przestrzeni dyskowej oraz mocy obliczeniowej w modelach IaaS, PaaS i SaaS z kilku chmur publicznych. Jest też partnerem największych dostawców usług. Podstawowym zadaniem OChK jest zwiększenie popularności chmury w polskich firmach działających we wszystkich sektorach gospodarki, a przede wszystkim w regulowanych branżach, takich jak usługi finansowe, opieka zdrowotna oraz paliwa i gaz.

OChK udało się skłonić największych na świecie dostawców usług chmurowych do uruchomienia oddziałów i budowy centrów danych w Polsce. W rezultacie Google uruchomił w kwietniu 2021 r. w Warszawie region Google Cloud – siódmy w Europie i pierwszy w Europie Środkowo-Wschodniej. Dzięki niemu klienci Google w Polsce i całym regionie mogą korzystać z jego chmury obliczeniowej bez opóźnień w przesyłaniu danych i w pełni wykorzystując jej zasoby<sup>63</sup>. Oprócz budowy centrów danych i poszerzania oferty usług chmurowych Google Cloud Platform inwestuje też w szkolenia specjalistów IT, zwiększając znajomość rozwiązań opartych na chmurze, a także poszerzając nietechniczne umiejętności z nią związane wśród wielkich firm, korporacji oraz małych i średnich przedsiębiorstw.

Także Microsoft ogłosił w maju 2020 r. plan zainwestowania ponad 800 mln euro w Polsce, by zbudować w naszym kraju

centra danych i otworzyć region platformy chmurowej Azure, oprogramowania do współpracy biurowej (Microsoft 365) i usług dodatkowych<sup>64</sup>. Microsoft zadeklarował także działania na rzecz podnoszenia kompetencji polskich pracowników, między innymi poprzez szkolenia, hackathony i e-learning.

Operator Chmury Krajowej realizuje swoją misję, oferując także usługi chmury publicznej za pośrednictwem polskiej spółki, podlegającej polskiemu prawu, wspiera migrację z lokalnej infrastruktury do chmury, oferuje usługi dodatkowe, które są zgodne z polskimi regulacjami i oczekiwaniami względem bezpieczeństwa, a także tworzy skrojone na miarę rozwiązania chmurowe dla sektora publicznego, np. system rejestracji na szczepienia wspomniany w Rozdziale 2.

Misja OChK wiąże się również ze współpracą z polskimi organami regulacyjnymi, by stworzyć otoczenie prawne umożliwiające przejście do chmury także w sektorach podlegających ścisłej regulacji. Operator współpracował ściśle m.in. z Komisją Nadzoru Finansowego, by ułatwić instytucjom finansowym korzystanie z chmury publicznej oraz rozwiązań hybrydowych. OChK wraz ze Związkiem Banków Polskich współtworzył przewodnik „Polish Cloud”, który pomaga bankom w migracji do chmury<sup>65</sup>.

### **Dobry cyfrowy punkt startowy**

Jak wynika z naszych analiz przeprowadzonych na potrzeby poprzednich raportów o cyfryzacji, Polska jest Cyfrowym Challengerem z solidną infrastrukturą technologiczną, która umożliwia transformację do chmury, oraz rozwijającą się gospodarką cyfrową, która może bezpośrednio korzystać z tej transformacji. Wartość polskiej gospodarki cyfrowej w 2019 r. (rozumianej jako suma nakładów na IT, e-commerce i sprzęt elektroniczny) oszacowaliśmy na 32 mld euro (35 proc. wartości dla całego regionu), a jej skumulowany roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) w ostatnich trzech latach na 7 proc.<sup>66</sup>. I choć 550 tysięcy specjalistów IT w Polsce oznacza wyniki poniżej średniej w grupie EU27 (3,4 proc. w Polsce wobec 4,3 proc. w EU27), to wciąż czwarty pod względem liczebności rynek pracy w Unii Europejskiej, po Niemczech, Francji i Włoszech. Udział absolwentów kierunków

IT w Polsce w stosunku do wszystkich absolwentów uczelni także wzrósł – z 2,9 proc. w 2014 r. do 3,8 proc. w 2019<sup>67</sup>.

Ponadto cyfrowa przedsiębiorczość jest w Polsce na fali wznoszącej. Dwa krajowe jednorożce, Allegro i CD Projekt, są wzorami dla naśladowania dla kolejnej generacji start-upów. Łączna wartość inwestycji venture capital w Polsce w latach 2013-2020 przekroczyła 850 mln euro<sup>68</sup>. Wyższy wynik w Europie Środkowo-Wschodniej miała tylko Rumunia za sprawą lokalnego jednorożca, UiPath. Polski Fundusz Rozwoju, należąca do państwa grupa przedsiębiorstw, które wspierają rozwój gospodarczy kraju, uruchomiła w 2017 r. fundusz, który zasila kapitałem lokalne zespoły venture capital, mając do dyspozycji 500 mln euro. Tego typu wsparcie finansowe nie ma swojego odpowiednika w regionie, a ponad 50 funduszy wspieranych przez PFR stymuluje ekosystem inwestycji w start-upy na wczesnym etapie rozwoju<sup>69</sup>.

Poza tym mieszkańcy Polski mają dostęp do relatywnie niezawodnego i szybkiego internetu szerokopasmowego, który jest konieczny do korzystania z technologii chmurowych. 57 proc. gospodarstw domowych korzysta już z internetu o średniej prędkości powyżej 100 Mbps, a skumulowany roczny wskaźnik wzrostu zastosowania światłowodów do 2025 r. może wynieść 12 proc., przede wszystkim w dużych aglomeracjach miejskich<sup>70</sup>. Kolejna generacja internetu mobilnego 5G, umożliwiająca pobieranie danych z prędkością do 10 Gbps, także znacząco poprawi łączność w Polsce. Do 2023 r. zasięg 5G powinien objąć 90 proc. populacji i 58 proc. terytorium Polski, umożliwiając wykorzystywanie internetu rzeczy na szeroką skalę<sup>71</sup>. Zastosowanie coraz większej liczby technologii IT znajduje odzwierciedlenie we wzroście wartości dodanej generowanej przez sektor IT (4,1 proc. CAGR w ostatnich 5 latach)<sup>72</sup>.

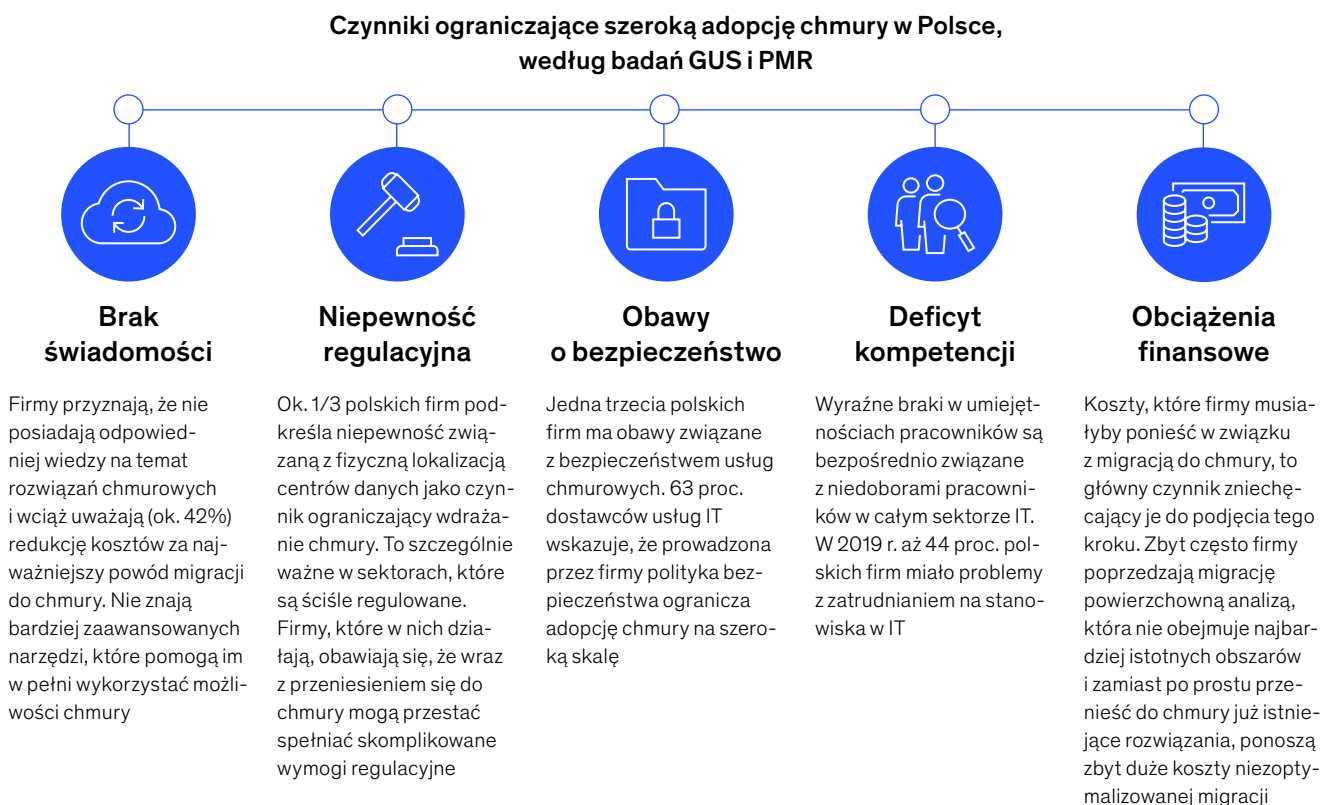
## Czynniki ograniczające szerokie zastosowanie technologii chmurowych w Polsce

Polska ma solidne fundamenty, dzięki którym może w pełni wykorzystać potencjał chmury. Aby tak się jednak stało, należy wyeliminować czynniki, które ograniczają rozwój chmury. Chodzi o: brak świadomości, niepewność regulacyjną, obawy o bezpieczeństwo, deficyt kompetencji i obciążenia finansowe.

Choć znaczenie poszczególnych barier i ich wpływ na tempo wdrażania chmury różnią się, to właśnie ta piątka zdominowała odpowiedzi zebrane od przedsiębiorstw (potencjalnych użytkowników chmury) w ramach ankiet przeprowadzonych w latach 2018<sup>73</sup> i 2021<sup>74</sup> oraz badania wśród dostawców usług IT z 2019 r.<sup>75</sup>. Część z nich to rzeczywiste problemy i do ich rozwiązania niezbędne jest podjęcie konkretnych kroków, na przykład zwiększenie świadomości wśród przedsiębiorców i stworzenie jasnych regulacji, co omawiamy

Wykres 11

### Firmy wskazują na wyzwania w 5 obszarach – ich przezwyciężenie może pozwolić na przyspieszenie wdrażania chmury



Źródło: „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave; GUS; PMR

w Rozdziale 4. Inne bariery są pozorne i wynikają z braku wiedzy oraz świadomości na temat samej technologii. Niezależnie od tego, czy bariery są rzeczywiste, czy pozorne, wszystkie należy brać pod uwagę jako czynniki spowalniające wdrożenia chmury.

#### Brak świadomości

Około 40 proc. firm i organizacji otwarcie przyznaje się do braku odpowiedniej wiedzy i świadomości na temat korzyści płynących z wykorzystania rozwiązań chmurowych<sup>76,77</sup>. Firmy skupiają się na redukcji kosztów IT, co wskazuje, że pełne wykorzystanie rozwiązań opartych na chmurze obliczeniowej jest dopiero przed nimi.

Według polskich przedsiębiorstw dwie najważniejsze korzyści płynące z wykorzystania chmury publicznej (obie wskazało po 42 proc. badanych) to zmniejszenie kosztów utrzymania infrastruktury IT i obniżone koszty dzięki płatnościom opartym na rzeczywistym wykorzystaniu zasobów<sup>78</sup>.

Adopcja chmury publicznej faktycznie może obniżyć wydatki na IT (dzięki większej efektywności pracy wynikającej z automatyzacji czy dzięki modelowi pay-per-use), jednak

korzyści płynące z chmury obliczeniowej są znacznie szersze niż obniżka kosztów. To przede wszystkim wydajność operacyjna, większe bezpieczeństwo, szybszy rozwój biznesu, dostęp do rozwiązań SaaS oraz do nowoczesnych narzędzi (szczegółowo omówiliśmy je w Rozdziale 2).

#### Niepewność regulacyjna

Jedna trzecia polskich firm obawia się, że wykorzystanie chmury obliczeniowej będzie niezgodne z obowiązującymi regulacjami oraz firmowymi wymogami zgodności. Podobna liczba przedsiębiorstw wskazuje niepewność związaną z fizyczną lokalizacją centrów danych jako istotny czynnik powstrzymujący je przed skorzystaniem z usług w chmurze<sup>79</sup>. Ich obawy są wywołane tym, że najwięksi dostawcy usług chmurowych działają w globalnej skali i wywodzą się spoza Unii Europejskiej.

Kwestia ta może mieć znaczenie w zakresie danych osobowych. W przypadku mieszkańców Unii Europejskiej są one chronione przez przepisy RODO, określające prawa osób, których dotyczą dane, w zakresie kontroli nad tym, kto ma nich dostęp. RODO

Wykres 12

### Oszczędność kosztów jest postrzegana jako największa korzyść

Największe korzyści biznesowe z wdrożenia chmury, 2019 r., w proc.



Źródło: „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave



ogranicza też przepływ danych poza Unię Europejską. By spełnić wymogi regulacyjne, najwięksi dostawcy usług chmurowych w Polsce oferują tzw. regiony danych, w ramach których przechowują dane na terytorium krajów członkowskich UE.

W niektórych przypadkach wciąż będzie jednak pojawiać się niepewność, szczególnie w skomplikowanej kwestii stosowania w Unii Europejskiej amerykańskich przepisów CLOUD Act<sup>80</sup>. Część firm zachowuje ostrożność i korzysta z dedykowanej chmury prywatnej w ramach modelu hybrydowego, współpracuje z dostawcami usług z Unii Europejskiej (także w ramach systemów opartych na kilku rozwiązaniach chmurowych) lub zabezpiecza swoje dane własnymi kluczami prywatnymi. Jak pisaliśmy w Rozdziale 1, zastosowanie chmury rośnie każdego roku w tempie dwucyfrowym, co wskazuje, że firmy znajdują rozwiązania, dzięki którym spełniają wymogi regulacyjne.

Również branże znajdujące się pod ścisłym nadzorem regulacyjnym, jak usługi finansowe, opieka zdrowotna, farmacja oraz

energetyka, muszą spełniać dodatkowe wymogi, ustalone indywidualnie na poziomie krajowym. W ich przypadku migracja do chmury jest jeszcze bardziej złożona i kosztowna, ze względu na większą liczbę przepisów, którymi firmy są objęte, i wytycznych, które muszą spełnić, obok regulacji ogólnoeuropejskich. Na przykład banki muszą działać w zgodzie z prawem bankowym i stosować się do wytycznych Komisji Nadzoru Finansowego. To jednak nie powstrzymuje ich przed korzystaniem z chmury obliczeniowej. Sama KNF doprecyzowała niedawno wymogi stawiane przed instytucjami finansowymi, dzięki czemu przepisy stały się bardziej przejrzyste, a instytucjom finansowym łatwiej jest zaprojektować procesy w taki sposób, by spełniać wymogi regulacyjne<sup>81</sup>. To przykład dla innych regulowanych sektorów – jasne wytyczne mogą ułatwić wdrożenie chmury.

### Obawy o bezpieczeństwo

Obawy związane z bezpieczeństwem są istotną barierą przed korzystaniem z usług chmurowych dla jednej trzeciej polskich firm<sup>82,83</sup>. 63 proc. dostawców usług IT wskazuje, że prowadzona przez

Wykres 13

## Chmura publiczna zapewnia większe bezpieczeństwo dzięki skali działania dostawców, dostęp do talentu i technologii

	Awaria na systemów bezpieczeństwa	Awaria na poziomie regionalnym	Utrata danych	Ataki DDoS	Wykorzystywanie luk i podatności	Ryzyko związane z koncentracją systemu
Które rozwiązanie rodzi większe ryzyko?						
<b>Własna infrastruktura i chmura prywatna</b>	Zarządzane przez mały zespół wewnątrz firmy	Mało centrów danych, które nie są geograficznie rozproszone. Często brak kopii zapasowych	Dane najczęściej nie są szyfrowane	Możliwość zakupu standardowych technologii zabezpieczających przed atakami DDoS	Manualne tatanie systemów często prowadzi do niezatańczonych luk bezpieczeństwa	Niski poziom ryzyka koncentracji
<b>Chmura publiczna</b>	Zaawansowane możliwości zapewniane przez dostawców, w tym monitoring, narzędzia wywiadowcze i automatyczna reakcja na incydenty	Łatwiej zapewnić dostępność usługi dzięki dywersyfikacji i wykorzystaniu wielu centrów danych. Mniejsze prawdopodobieństwo przerw spowodowanych m.in. przez katastrofy naturalne	Dane są najczęściej szyfrowane. Wymagane dodatkowe zabezpieczenia broniące dostępu przed dostawcami	Innowacyjne, dostępne na dużą skalę i gotowe do użycia narzędzia zabezpieczające przed atakami DDoS	Automatyczna aktualizacja systemów przez dostawców i poprawki bezpieczeństwa chroniące przed wewnętrznymi awariami i zewnętrznymi naruszeniami	Koncentracja zwiększa ryzyko podatności na awarię u dostawcy i uzależnia od niego. Ryzyko zmniejsza wykorzystanie wielu chmur publicznych lub rozwiązania hybrydowe

Źródło: informacje AWS, Microsoft Azure i Google

przedsiębiorstwa polityka bezpieczeństwa ogranicza wdrażanie rozwiązań chmurowych w Polsce na szeroką skalę<sup>84</sup>. Firmy mogą uważać przechowywanie danych w lokalnej infrastrukturze za bezpieczniejsze przede wszystkim dlatego, że mają poczucie większej kontroli nad nimi. Jednak przeprowadzona w 2020 r. analiza<sup>85</sup> 3950 przypadków naruszeń bezpieczeństwa (incydentów, które zaowocowały potwierdzonym dostępem do danych przez nieuprawnione osoby) wskazuje, że rozwiązania chmurowe zapewniają lepsze bezpieczeństwo danych. Według analizy tylko 24 proc. incydentów dotyczyło danych w chmurze, podczas gdy aż 70 proc. dotyczyło danych przechowywanych w lokalnej infrastrukturze<sup>86</sup>. Rozwiązania chmurowe wykorzystują dużo bardziej złożone zabezpieczenia, choć z drugiej strony jako duże cele z ogromnymi zasobami danych cieszą się znacznie większą popularnością wśród atakujących. Złamanie zabezpieczeń oznacza konsekwencje na dużo większą skalę. Mniejsze cele, jak małe i średnie

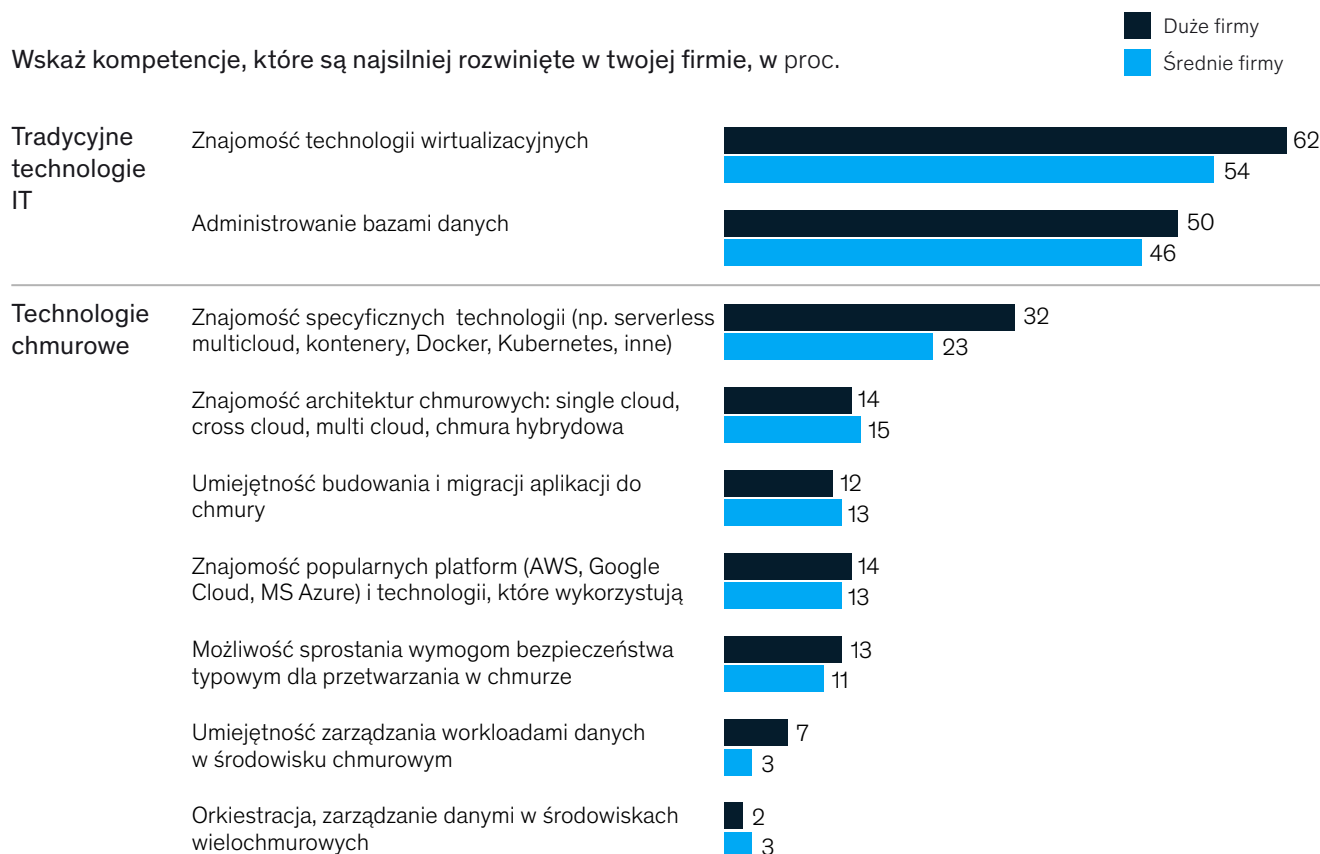
przedsiębiorstwa, mogą paść ofiarą ataków, które nie są wymierzone bezpośrednio w nie, takich jak phishing.

Co do zasady chmura publiczna oferuje większe bezpieczeństwo i odporność na ataki dzięki skali działalności dostawców usług, kompetencjom ich pracowników oraz własnym technologiom. Modele biznesowe dostawców usług chmurowych są oparte na zapewnianiu jak najwyższego bezpieczeństwa, firmy te od lat inwestują w najnowocześniejsze zabezpieczenia, a także zatrudniają najlepszych ekspertów od cyberbezpieczeństwa. Dostawcy wypracowali również szereg nowych narzędzi i metod zwiększenia bezpieczeństwa chmury, w wielu przypadkach przenosząc odpowiedzialność na zespoły deweloperskie (w modelu DevSecOps), zamiast polegać na tradycyjnych, wyodrębnionych zespołach bezpieczeństwa danych.

To szczególnie istotna kwestia, jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że zdecydowana większość naruszeń bezpieczeństwa

Wykres 14

## Obszary dobrze rozwiniętych kompetencji chmurowych



Źródło: „Kompetencje chmurowe firm w Polsce 2020”, IDG, Oktawave; 7bull.com

w chmurze publicznej wynikała z niewłaściwych zabezpieczeń stosowanych przez jej użytkowników korporacyjnych<sup>87</sup>.

### **Deficyt kompetencji**

Choć Polska posiada duże zaplecze pracowników IT, co omówiliśmy już w poprzednim rozdziale, wciąż istnieje spory deficyt kompetencji, szczególnie w kwestii chmury. W 2019 r. 44 proc. firm notowało problem ze znalezieniem pracowników na stanowiska IT. Dwa największe problemy w poszukiwaniu kandydatów to wygórowane oczekiwania finansowe (wskazało na to 79 proc. badanych) oraz brak praktycznego doświadczenia na danym stanowisku (77 proc.)<sup>88</sup>. Co więcej, przy samodzielnej ocenie wewnętrznych kompetencji ponad 70 proc. średnich (80-249 pracowników) i 80 proc. dużych (ponad 250 pracowników) przedsiębiorstw przyznaje, że warto mieć wyższy poziom umiejętności chmurowych.

Deficyt kompetencji w obszarze chmury szczególnie dotyka średnie przedsiębiorstwa, obniżając ich konkurencyjność. Ponad połowa polskich firm przyznaje, że już odczuwa ten brak lub spodziewa się, że będzie miał on wpływ na ich biznes w przyszłości<sup>89</sup>.

Jeśli przyjrzymy się bliżej najbardziej deficytowym kompetencjom, zobaczymy, że największe wyzwanie związane jest z umiejętnościami zaawansowanymi. Dotyczy to zarówno średnich, jak i dużych firm.

Trudno liczyć na natychmiastowy wzrost liczby specjalistów, którzy mogliby wypełnić tę lukę. W 2019 r. tylko 4 proc. absolwentów w Polsce kończyło kierunki związane z IT<sup>90</sup>, a jedynie 33 proc. firm oferowało szkolenia dla specjalistów IT w miejscu pracy<sup>91</sup>. Równocześnie w Polsce notuje się 8-proc. roczny wzrost liczby zatrudnionych specjalistów IT<sup>92</sup>. Jeśli nic się w tej sprawie nie zmieni, deficyt specjalistów w tym obszarze będzie jeszcze rósł.

Biorąc pod uwagę szybki rozwój technologiczny, firmy, które nie wprowadzą kultury ciągłego doskonalenia wśród swoich technicznych, jak i nietechnicznych pracowników, ryzykują utratę konkurencyjności. Będzie to szczególnie odczuwalne wśród wyższej kadry kierowniczej, która nie potrafi ocenić korzyści oraz ryzyk związanych z przejściem do chmury, ale też w przypadku pracowników operacyjnych, którzy nie są gotowi na wykorzystanie

w pełni możliwości technologii chmurowych zarówno pod kątem technicznym, jak i w rozwoju biznesu. Obie te grupy powinny regularnie przechodzić przygotowane specjalnie dla nich szkolenia w zakresie wykorzystania chmury oraz innych nowoczesnych technologii.

Wreszcie firmy, które nie będą wykorzystywać najnowszych technologii, ryzykują utratę młodych i utalentowanych pracowników, którzy chcą pracować z chmurą, zdobywać wartościowe doświadczenie i rozwijać swoje kompetencje w dłuższej perspektywie.

### **Obciążenia finansowe**

Wydatki związane z chmurą możemy podzielić na jednorazowe koszty migracji oraz koszty operacyjne, które warto analizować osobno.

Co do zasady, chmura generuje niższe koszty operacyjne (co omówiliśmy w Rozdziale 2), z kilkoma istotnymi wyjątkami, związanymi z indywidualnymi potrzebami konfiguracji, na przykład przy dużym wykorzystaniu mocy obliczeniowej lub przy niewielkiej zmienności w wykorzystaniu zasobów, na przykład w usługach związanych z przechowywaniem plików.

Z drugiej strony, polskie firmy wskazują wysokie koszty związane z migracją jako najważniejszy powód wstrzymywania się z przejściem do chmury. To przede wszystkim koszty dostosowania oprogramowania, ale też pokrycie kosztów utopionych w istniejących systemach (co znajduje odzwierciedlenie w kilku badaniach, w których przedsiębiorstwa preferują inwestycje we własną infrastrukturę IT<sup>93,94</sup>). Firmy, które przeprowadziły niedawno modernizację własnych systemów oraz wielkie organizacje, które korzystają z ekonomii skali w ramach lokalnej infrastruktury, mogą zdecydować się na pozostanie przy dotychczasowej strategii, by uniknąć podwójnych kosztów<sup>95</sup>.

Dokładna analiza i wskazanie konkretnych korzyści dla rozwoju biznesu są konieczne dla właściwej oceny rentowności migracji do chmury. Z drugiej strony, tworzenie nowych produktów i technologii od razu w chmurze wiąże się jedynie z kosztami utrzymania, co ułatwia podjęcie decyzji. W Rozdziale 4 przedstawimy wskazówki, które mogą pomóc w podejmowaniu decyzji związanych ze strategią chmurową.

# 40%

przedsiębiorstw przyznaje, że nie posiada wystarczającej wiedzy na temat rozwiązań chmurowych



# 04

## Jak wykorzystać potencjał chmury w Polsce



Utrzymanie przewagi konkurencyjnej względem Europy i reszty świata będzie już teraz wymagało od sektora publicznego, firm oraz obywateli w Polsce wspólnego działania i szybszego wdrażania technologii chmurowych. Podobnie jak w przypadku innych państw z regionu, motory wzrostu gospodarczego Polski z lat 90. i pierwszej dekady XXI wieku – czyli tradycyjny przemysł, dynamiczny eksport, inwestycje zagraniczne, rosnący rynek pracy i przewagi wynikające z jej kosztów, a także finansowanie z Unii Europejskiej – tracą swój impet. Rozwój cyfrowej gospodarki może być nowym czynnikiem zrównoważonego wzrostu polskiej gospodarki i odpowiadać nawet za 15 proc. jej PKB w 2025 r.<sup>96</sup>. Technologie chmurowe będą kręgosłupem cyfryzacji w najbliższych latach, a ich implementacja będzie konieczna do dalszego rozwoju.

Wykorzystanie technologii chmurowych w Polsce, jak i wydatki na nie, rosną z roku na rok. Jednak jest to wciąż dużo niższy poziom wzrostu niż u światowych i europejskich liderów, zarówno pod względem poziomu wdrożenia rozwiązań chmurowych, jak i tempa ich rozwoju. Skuteczne wykorzystanie potencjału technologii chmurowych może przynieść 4 proc. PKB Polski w 2030 r., z czego 82 proc. będą generować napędzane innowacjami produkty i modele biznesowe.

Polska ma już solidne podstawy potrzebne do spełnienia tego scenariusza. Jest też atrakcyjnym rynkiem dla inwestycji wśród dostawców usług chmurowych, którzy finansują budowę infrastruktury chmurowej, prowadzą kampanie edukacyjne i pomagają w szkoleniu kadr, na przykład oferując dodatkowe korzyści firmom,

które biorą udział w kursach z obsługi chmury<sup>97,98,99</sup>.

Okno do działania i uchwycenia potencjału technologii chmurowych jest coraz węższe. W tym rozdziale przedstawiamy możliwe ścieżki dla polskich decydentów, firm i obywateli. Podążając nimi, mogą przyspieszyć adopcję chmury, zwiększyć konkurencyjność biznesu i efektywność organizacji.

## Sektor publiczny

Poniżej omawiamy cztery obszary, w których sektor publiczny może wesprzeć rozwój chmury obliczeniowej w Polsce. Są to: rozwój umiejętności cyfrowych i chmurowych, zwiększanie świadomości, udostępnianie infrastruktury cyfrowej oraz dawanie przykładu.

### Rozwój umiejętności cyfrowych i chmurowych

Institucje rządowe mogą pomóc w rozwoju umiejętności cyfrowych i chmurowych na wszystkich poziomach edukacji dzięki włączeniu przedmiotów ICT do programów szkolnych lub uniwersyteckich. Ponadto, mogą podejmować działania, które mają na celu zwiększanie liczby absolwentów kierunków ścisłych (ang. science, technology, engineering, mathematics, STEM), popularyzację współtworzenia programów uniwersyteckich przez sektor prywatny oraz pomoc firmom w rozwijaniu talentów w obszarze technologii chmurowych. Deficyt kadr w sektorze IT nie jest nowym problemem (więcej piszemy o tym w Rozdziale 3), a Polska nie jest jedynym krajem, który się z nim mierzy. Dotyczy to także stanowisk związanych z technologiami chmurowymi – 44 proc. firm odnotowało problemy ze znalezieniem odpowiednich kandydatów do pracy jeszcze w 2019 r.<sup>100</sup>.

Jednym ze sposobów na załatwienie tej dziury jest przeorganizowanie programów uczelni tak, by obejmowały kompetencje związane z technologiami chmurowymi i pomagały w przygotowaniu studentów do pracy w środowisku chmurowym. Drugim sposobem, który ze względu na swoje znaczenie wymieniany był również w poprzednich raportach, jest promocja kierunków STEM, by móc dalej budować bazę talentów IT. W Polsce istnieją już programy promujące tę ścieżkę edukacji, a w szczególności zachęcające kobiety do studiowania kierunków ścisłych

i technologii, w tym „IT for SHE” czy „Dziewczyny na politechniki”.

Trzecim krokiem może być zachęcanie do partnerstwa publiczno-prywatnego we współpracy z dostawcami usług chmurowych i organizacjami z sektora prywatnego. Na przykład McKinsey & Company organizuje wspólnie z uniwersytetami i innymi prywatnymi podmiotami kurs „Data Science in Practice”. Daje on szansę studentom na zdobycie praktycznej wiedzy i umiejętności potrzebnych do wejścia na rynek pracy poprzez rozwiązanie realnych problemów biznesowych lub społecznych. Podobne inicjatywy, organizowane przy współpracy uczelni, dostawców usług i innych podmiotów prywatnych, mogą być nakierowane na rozwijanie kompetencji chmurowych.

Krok czwarty to zachęcanie firm do organizowania własnych programów edukacyjnych lub przynajmniej częściowego pokrywania kosztów szkoleń pracowników, którzy chcieliby rozwijać umiejętności chmurowe.

By ułatwić realizację tego zadania, trzeba wyznaczyć aspiracyjny cel w postaci specjalnego funduszu wspierającego programy szkoleniowe oraz konkretnych wskaźników, które należy osiągnąć – jak choćby procentowy wzrost liczby wydanych certyfikatów chmurowych lub procentowy spadek liczby wakatów na stanowiskach związanych z technologiami chmurowymi.

### Zwiększanie świadomości

Brak wiedzy na temat chmury może spowalniać proces jej wdrożenia, o czym pisaliśmy szerzej w Rozdziale 3. Dostawcy usług chmurowych starają się rozwiązać problem niskiej świadomości, skupiając się na edukowaniu firm i samych użytkowników, pokazując im korzyści płynące z wykorzystania chmury. Jednak wysiłki te mogłyby zostać uzupełnione, gdyby odpowiedzieć na największe obawy (np. związane z potencjalnymi barierami) oraz utworzyć czytelne wytyczne dla wykorzystywania chmury obliczeniowej w poszczególnych sektorach gospodarki (nie tylko tych regulowanych). Jednym z rozwiązań jest stworzenie publiczno-prywatnego forum między reprezentantami biznesu, dostawcami usług chmurowych oraz przedstawicielami sektora publicznego, umożliwiającego dyskusję na temat

bieżących problemów związanych z wykorzystaniem chmury.

Takie rozwiązanie wprowadzono w Wielkiej Brytanii, gdzie bank centralny i regulator rynku finansowego – Bank of England oraz Financial Conduct Authority – stworzyły „Artificial Intelligence Public Private Forum”, czyli zorganizowaną przestrzeń do dyskusji między sektorami publicznym i prywatnym. Celem Forum jest dialog między uczestnikami rynku na temat wykorzystania i wpływu sztucznej inteligencji na sektor finansowy i zagwarantowanie bezpiecznego wdrażania technologii w sektorze. Formuła zakłada serię kwartalnych spotkań i warsztatów na temat poszczególnych zagadnień związanych z danymi, zarządzaniem ryzykiem oraz nadzorem korporacyjnym<sup>101</sup>.

Institucje sektora publicznego dysponują zasobami, w tym funduszami unijnymi, które mogą dostosować i wykorzystać, by popularyzować chmurę oraz zwiększać świadomość znaczenia tej technologii w gospodarce. Polska prowadzi już kilka inicjatyw, takich jak program GovTech Polska, którego zadaniem jest zwiększanie innowacyjności sektora publicznego. Niedawno wystartował konkurs prowadzony przez GovTech na projekty wpisujące się w łańcuch wartości w dziedzinie infrastruktury i usług chmurowych następnej generacji<sup>102</sup>. W tym obszarze można zrobić jeszcze więcej i zorganizować kolejne inicjatywy, dopasowane do potrzeb poszczególnych sektorów gospodarki, tak by w pełni wykorzystać potencjał płynący z wykorzystania technologii chmurowych (o którym piszemy więcej w Rozdziale 2).

Technologie chmurowe ewoluują i stają się czynnikiem umożliwiającym postęp technologiczny, z którego skorzysta cała gospodarka. W ramach podnoszenia świadomości i zwiększania wiedzy o chmurze i zaawansowanych technologiach decydenci mogliby nawiązać współpracę z uczelniami wyższymi oraz sektorem prywatnym, tworząc chmurę badawczą wspierającą rozwój technologii takich jak AI, ML, IoT, i innych.

**Udostępnianie cyfrowej infrastruktury**  
Dostęp do internetu to podstawa, bez której wdrożenie chmury nie jest możliwe. Oznacza to, że firmy, które chcą

korzystać z technologii chmurowych, muszą mieć możliwość odpowiednio szybkiego transferu danych, a także dostęp do sieci o odpowiedniej przepustowości. Na szczęście Polska jest w tym zakresie w dobrej sytuacji. Kraj dysponuje dobrze rozwiniętą infrastrukturą, a tempo rozwoju sieci światłowodowej do 2025 r. szacuje się na 12 proc. rocznie<sup>103</sup>. Kolejnym ważnym krokiem jest dalsze zwiększanie dostępności sieci 5G, które zapewnią transfer danych o jeszcze większej prędkości (więcej w Rozdziale 3).

#### **Dawanie przykładu**

Organy administracji publicznej w Polsce zaczęły już wykorzystywać technologie chmurowe we własnej działalności (więcej w Rozdziałach 2 i 3). Utrzymanie tej dynamiki może przynieść pozytywne skutki również poza administracją publiczną oraz rozwiązać obawy związane z migracją (przede wszystkim w obszarach regulacji i bezpieczeństwa).

Kilka rządów na świecie i w Europie (przede wszystkim Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Estonia i Belgia) wprowadziło już polityki Cloud First i inne rządowe inicjatywy na rzecz wdrożenia chmury w sektorze publicznym. Ich twórcy podkreślają korzyści płynące z migracji do chmury (zwiększona elastyczność, wytrzymałość systemów, wyższe bezpieczeństwo i rozwój innowacji), dbając o poszerzenie świadomości użytkowników. Przykładowo, usługi G-Cloud w Wielkiej Brytanii mają służyć administracji oraz innym organizacjom rządowym, zapewniając bezpieczeństwo, wydajność i efektywność kosztową.

Wielka Brytania opracowała swoją politykę Cloud First już w 2013 r.<sup>104</sup>, co stanowiło czytelny sygnał – sektor publiczny w procesie cyfryzacji rozważa w pierwszej kolejności wykorzystanie potencjału publicznej chmury. Jej wprowadzenie stało się obowiązkiem dla rządu, który rekomendował stosowanie tej polityki także przez inne instytucje sektora publicznego. Dodatkowo stworzono właśnie G-Cloud, czyli zestaw ramowych umów z dostawcami usług chmurowych, a także cały katalog aplikacji i usług, który można opisać jako wewnętrzny sklep z aplikacjami, z którego rządowe organizacje i urzędy mogą wybierać rozwiązania najbardziej odpowiadające ich potrzebom<sup>105</sup>.

# 44%

firm odnotowało problemy ze znalezieniem odpowiednich kandydatów do pracy w 2019 r.

Sektor publiczny w Polsce wspiera rozwój środowiska chmurowego, realizując własne programy. Jednym z nich jest projekt Wspólna Infrastruktura Informatyczna Państwa (WIIP), którego celem jest zwiększenie wydajności i bezpieczeństwa sektora publicznego dzięki takim rozwiązaniom jak:

- Publiczne Chmury Obliczeniowe (PChO), oferowane przez prywatnych dostawców
- Rządowa Chmura Obliczeniowa (RChO), odpowiadająca za bezpieczną rządową infrastrukturę IT
- System Zapewniania Usług Chmurowych (ZUCH) dla administracji publicznej, który dostarcza katalog usług i rozwiązań chmurowych, a także ułatwia procesy zakupów i płatności

Kolejny ważny krok to zachęcenie instytucji sektora publicznego, by wdrażały strategię chmurowe na szeroką skalę. Warto, by sektor do tego zadania podszedł

systemowo i w sposób uporządkowany, by w pełni wykorzystać wartość technologii chmurowych. W rzeczywistości instytucje sektora publicznego mogą stosować to samo podejście co przedsiębiorstwa opisane w następnej sekcji.

## Biznes

Żeby zrozumieć wartość, jaką może przynieść chmura w danej organizacji – od zwiększenia produktywności IT do rozwoju innowacji – firmy mogą wprowadzić programy transformacji chmurowej, które obejmują trzy szerokie obszary: strategię i zarządzanie, przygotowanie biznesu oraz budowanie zdolności chmurowych

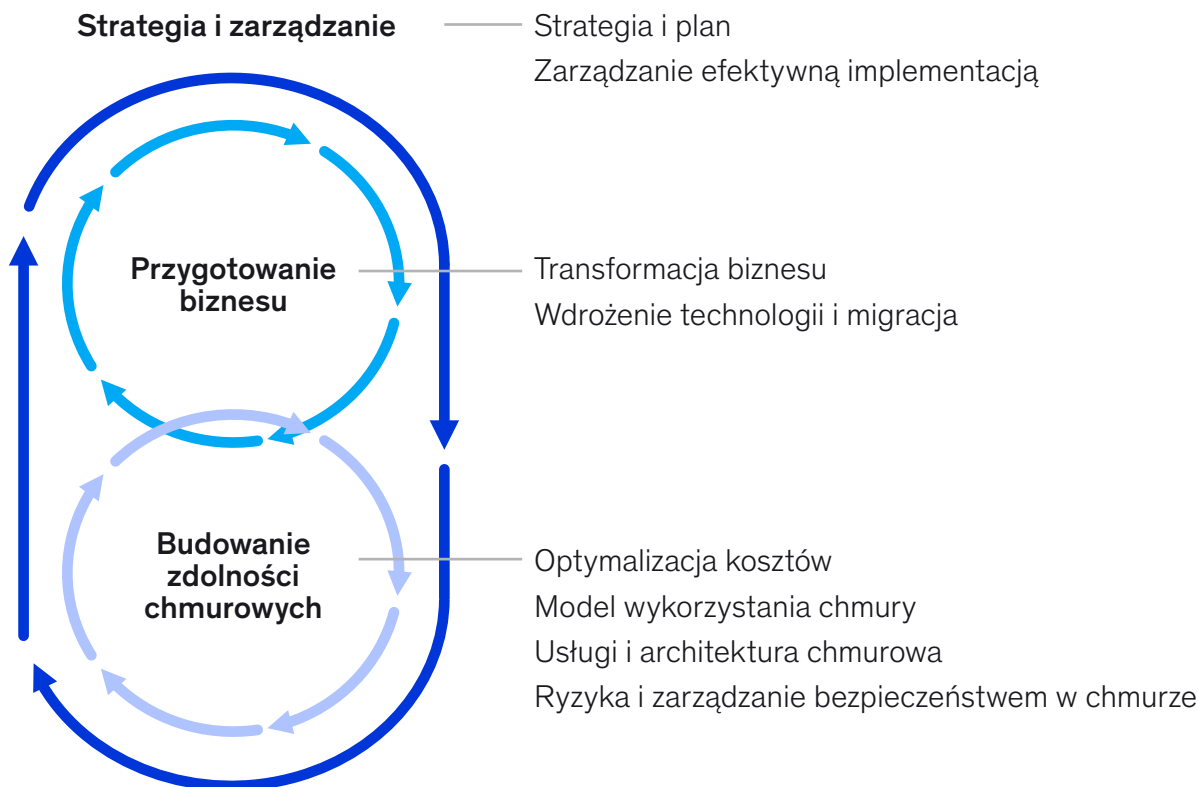
## Strategia i zarządzanie

### Strategia i plan

Firmy, które odniosły sukces, myślą o chmurze w kategoriach transformacji biznesowej, a nie następnej generacji hostingu. Nieustannie określają one wartość płynącą z chmury, oceniają czynniki napędzające korzyści oraz priorytetyzują obszary

Wykres 15

## Mechanizm transformacji chmurowej





biznesu (jak finanse czy zarządzanie), które mogą generować znaczną wartość dzięki chmurze. Niektóre ze źródeł tej wartości obejmują:

- Szybszy rozwój. Dostawcy usług chmurowych z reguły oferują rozwiązania, które nie wymagają głębokiej znajomości teorii sztucznej inteligencji czy uczenia maszynowego lub posiadania własnego zespołu data science. Dzięki temu mogą pomóc firmom w eksperymentowaniu z daną technologią, pomimo braku zasobów wewnętrznych.<sup>106</sup>
- Dostęp do szerszego zakresu narzędzi, w tym aplikacji tworzonych w chmurze. Coraz więcej twórców aplikacji decyduje się wydawać nowe wersje swoich produktów jako rozwiązania oparte na chmurze. Użytkownicy, którzy chcą korzystać z ich najnowszej wersji, muszą przestawić się na rozwiązania chmurowe. W segmencie rozwiązań dla marketingu w zasadzie już wszyscy liderzy rynku oferują rozwiązania oparte na chmurze.<sup>107</sup>
- Niektóre z tych rozwiązań od zawsze były tworzone w chmurze. Na przykład jeden z wiodących dostawców systemu CRM (do zarządzania relacjami z klientami) od samego początku oferował rozwiązanie SaaS dostępne wyłącznie w chmurze.
- Z niektórych rozwiązań można korzystać jedynie w chmurze. Na przykład IoT nie może efektywnie funkcjonować bez chmury obliczeniowej.
- Chmura zapewnia dostęp w czasie rzeczywistym do mocy obliczeniowej. Dzięki temu umożliwia przetwarzanie olbrzymich ilości danych generowanych z setek urządzeń IoT, baz danych, przechowywanych plików i aplikacji.

Firmy mogą także przeanalizować, w jaki sposób i w jakim stopniu chmura obliczeniowa może pomóc im w realizacji ich wizji. Rezultatem powinna być jasna strategia, która będzie stanowić punkt startowy dla podjęcia świadomych działań.

**Zarządzanie efektywną implementacją**  
Transformacja chmurowa to program, który dotyka wielu obszarów i funkcji, wymagając zmiany sposobu działania

i zaangażowania liderów i zarządzających firmami, deweloperów, menedżerów odpowiedzialnych za infrastrukturę, działów bezpieczeństwa, prawnych oraz osób pełniących inne funkcje na okres od dwóch do trzech lat. Sukces wymaga podziału zadań na serię sprintów trwających trzy do czterech miesięcy, przy czym początkowo powinny skupiać się na dostarczaniu MVP (ang. minimum viable product – produktu o minimalnej koniecznej funkcjonalności).



Dla firm kluczowe będzie przeprowadzenie szczegółowego audytu zasobów IT, którymi dysponują (np. systemów HR, aplikacji CRM, itd.). Istotne jest zwłaszcza określenie, kto w firmie korzysta z tych zasobów oraz w jaki sposób zaprojektowano aplikacje, na przykład pod kątem architektury i hostingu danych. Jeśli chodzi o infrastrukturę, konieczne jest pełne zrozumienie jej działania, w tym fizycznej lokalizacji i środowiska, w którym funkcjonuje. Naturalnym kolejnym krokiem jest analiza wszystkich już trwających procesów modernizacyjnych, co pomoże w podjęciu kolejnych decyzji związanych z transformacją. Ważne jest też upewnienie się, czy regulacje, zawarte umowy, fizyczna lokalizacja infrastruktury IT oraz sama technologia nie będą stanowić przeszkód utrudniających lub uniemożliwiających transformację.

Firmy powinny też ocenić przekrojowo możliwości wykorzystania chmury – opcje rozwiązań publicznych, prywatnych i hybrydowych (szczegóły wraz z ich wadami i zaletami omówiliśmy w Rozdziale 1), a także opcje wykorzystania jednej lub większej liczby chmur obliczeniowych, które wiążą się z kompromisem między prostotą a ryzykiem przywiązania do jednego dostawcy. Każda z wykorzystywanych aplikacji powinna zostać poddana analizie, by określić jej przyszłe losy w ramach transformacji za pomocą jednej z pięciu opcji strategicznych: rezygnacji, ponownego zakupu, przeniesienia do chmury, optymalizacji w lokalnej infrastrukturze lub wprowadzenia nowego rozwiązania w lokalnej infrastrukturze.

Rezultatem tej pracy jest plan implementacji, wraz z mechanizmami mierzącymi efekty (KPI). Każdy etap planu będzie obejmować potencjalny wpływ transformacji

## Opcje strategiczne dla aplikacji w zasobach IT firmy

## Decyzja dotycząca aplikacji (indywidualna dla każdego przypadku)

Środowisko działania	Decyzja dotycząca aplikacji (indywidualna dla każdego przypadku)		
	Usunięcie z zasobów	Utrzymanie istniejącej aplikacji	Zmiana aplikacji
<b>Chmura</b>  <hr/> <b>Lokalna infrastruktura</b> 	Rezygnacja Przyspieszenie rezygnacji z aplikacji i skupienie się na eliminacji kosztu (np. aplikacje dublujące funkcje lub już niewykorzystywane)	Przeniesienie do chmury Przeniesienie do publicznej chmury IaaS lub PaaS i modernizacja architektury aplikacji <hr/> Optymalizacja w lokalnej infrastrukturze Wykorzystanie mocnych stron lokalnej infrastruktury i konsolidacja wykorzystywanych centrów danych	Ponowny zakup Zmiana usług utrzymywanych lokalnie na rozwiązania SaaS tam, gdzie istnieje zastępstwo <hr/> Nowe rozwiązania w lokalnej infrastrukturze Tam, gdzie istnieją ograniczenia (np. regulacje w sektorze finansowym), warto rozważyć tworzenie nowych rozwiązań w całości własnej infrastrukturze lub w konfiguracji hybrydowej

na rozwój firmy, wysiłek potrzebny do jego realizacji, czas wdrożenia oraz szczegółowe określenie zmian, które należy podjąć.<sup>108</sup> Wstępnie określona wizja celu pomoże określić priorytety i harmonogram implementacji chmury.

### Przygotowanie biznesu

#### Transformacja biznesu

Samo przeniesienie aplikacji do chmury nie musi wcale generować wartości dodanej. By migracja przynosiła korzyści, powinna być poparta perspektywą biznesową na to, jak wykorzystać zwinność, innowacyjność i skalowalność, by osiągnąć przewagę konkurencyjną lub efektywność operacyjną. To wymaga ścisłej współpracy liderów i zarządzających firmą. Prezesi i szefowie odpowiednich jednostek powinni wyznaczyć osoby, które staną się menedżerami produktu (tzw. product owners) i zapewnić im swobodę do samodzielnego podejmowania decyzji.

Ważne jest, by myśleć o transformacji całych obszarów biznesu (kompletnych produktów, usług lub funkcji), a nie pojedynczych aplikacji. Migrację warto rozpocząć od jednego obszaru i stworzyć model, który będzie można powielać, wraz z umiejętnościami wprowadzanymi w kolejnych gałęziach w całej firmie.

### Wdrożenie technologii i migracja

Pośpiech w przenoszeniu aplikacji do chmury sprawił, że wiele firm zaczęło zaciągać dług technologiczny. Często brakuje standaryzacji, wiele systemów chmurowych konfiguruje się manualnie, są trudne do zarządzania i niezabezpieczone. Każdy plan migracji technologii powinien uwzględniać te aspekty i zawierać stanowcze działania, które będą im zapobiegać.

W przypadku już istniejących aplikacji, przeciwdziałanie długowi technologiczemu oznacza nakłady inwestycyjne, ale też generowanie wartości w przyszłości. Na przykład, przeniesienie aplikacji w sposób nieoptymalizowany, może oznaczać koszt na poziomie jedynie 10 proc. wszystkich kosztów jej utrzymania (ang. TCO, total cost of ownership). Ale te koszty mogą nadal rosnąć, podczas gdy zwinność aplikacji nie ulegnie poprawie, mimo przeniesienia jej do chmury. Z kolei wykorzystanie kontenerów przy przenoszeniu aplikacji do chmury może kosztować 20-60 proc. TCO, ale równocześnie może zwiększyć jej wydajność o 20-30 proc. i umożliwić cotygodniowe aktualizacje. Firmy, które inwestują w automatyzację i powtarzalną migrację do chmury, mogą też zredukować koszty przeniesienia pojedynczej aplikacji o 20-30 proc.<sup>109</sup>

## Budowanie zdolności chmurowych

### Optymalizacja kosztów

Jedną z ważniejszych dźwigni wartości jest zmiana podejścia do wykorzystywania chmury. Wybór stopnia automatyzacji i rodzajów wykorzystywanych usług chmurowych ma olbrzymi wpływ na nakłady inwestycyjne i przyszłe koszty operacyjne. Korporacje szacują, że mogą marnować nawet 30 proc. swoich nakładów na chmurę. Co więcej, ponad 80 proc. wielkich firm uważa, że zarządzanie wydatkami na chmurę jest wyzwaniem. Potrzebują one odpowiedniego modelu nadzoru, by móc nieustannie oceniać wydajność, przewidywać zapotrzebowanie i optymalizować koszty. Umożliwia to odpowiednia struktura nadzoru nad IT, wykorzystująca zintegrowane zespoły operacji finansowych.

### Model wykorzystania chmury

Chmura idzie ramię w ramię ze zwinnymi metodykami pracy, skracając cykle rozwoju innowacji i przyspieszając wprowadzenie produktu na rynek. Wprowadzenie bardziej elastycznych i zwinnych metodyk pracy może też przynieść firmom zupełnie nowe możliwości. Takie podejście wspiera kulturę eksperymentowania i weryfikowania różnych koncepcji.

By w pełni wykorzystać możliwości chmury, firmy powinny dostosować swoje modele operacyjne i stać się bardziej zwinne. W tym zakresie konieczne są mechanizmy nadzoru korporacyjnego, zaangażowanie liderów, rozwój pracowników oraz ich umiejętności, by z sukcesem realizować plany technologiczne i produktowe.

Firmy powinny traktować wszystko jak produkt, zapewniając mu stabilne finansowanie. Wraz z produktami idą w parze takie kompetencje biznesowe jak pozyskiwanie zamówień, czy fakturowanie. Zautomatyzowane platformy działające w modelu „jako usługa” (ang. as-a-service) mogą zapewnić technologie i rozwiązania takie jak hosting danych czy zarządzanie nimi. To podejście pozwala zespołom skupić się na wprowadzeniu na rynek kompletnego produktu, zamiast przejmować się jego pojedynczymi elementami.

Równocześnie firmy muszą posiadać odpowiednio wykwalifikowanych ludzi do tego, by zarządzać rozwojem nowych technologii i w pełni wykorzystywać ich potencjał, co

zauważyliśmy już w Rozdziale 3. Budowanie zespołów inżynierów chmurowych oraz walczenie z niedoborem kompetencji, może odbywać się poprzez organizowanie programów szkoleń, które pomagają pracownikom w zdobywaniu wiedzy o nowych technologiach i zwinnych metodykach pracy (w tym o umiejętnościach chmurowych).

### Usługi i architektura chmurowa

Dostawcy usług chmurowych oferują cały szereg pakietów i opcji konfiguracji, które mogą przytłoczyć deweloperów. By rozwiązać ten problem, dostawcy mogą stworzyć ustandaryzowane produkty chmurowe, które pozwolą uniknąć nadmiernego skomplikowania pracy oraz zaciągania długu technologicznego w chmurze. Biorąc pod uwagę, jak ważna będzie akceptacja ze strony deweloperów oraz rzeczywisty wzrost ich produktywności — kluczowe dla rozwoju i adopcji chmury będzie budowanie usług chmurowych na bazie ich doświadczeń. To oni są najczęściej użytkownikami i klientami chmury. Usługi z nią związane powinny być projektowane tak, by zapewnić im jak najlepsze warunki pracy.

### Ryzyka i zarządzanie bezpieczeństwem w chmurze

Zarządzanie w modelu „polityki jako kod” (lub „bezpieczeństwo jako kod”) to jedyny sposób, by pogodzić ze sobą konieczność dbania o bezpieczeństwo i zarządzanie ryzykiem oraz przyspieszenie innowacji dzięki chmurze. Model „bezpieczeństwo jako kod” pozwala na zdefiniowanie polityk i standardów cyberbezpieczeństwa w sposób programowy, dzięki czemu można się do nich odnosić automatycznie w skryptach konfigurujących systemy chmurowe i dzięki temu porównywać systemy działające w chmurze z politykami bezpieczeństwa.

### Obywatele

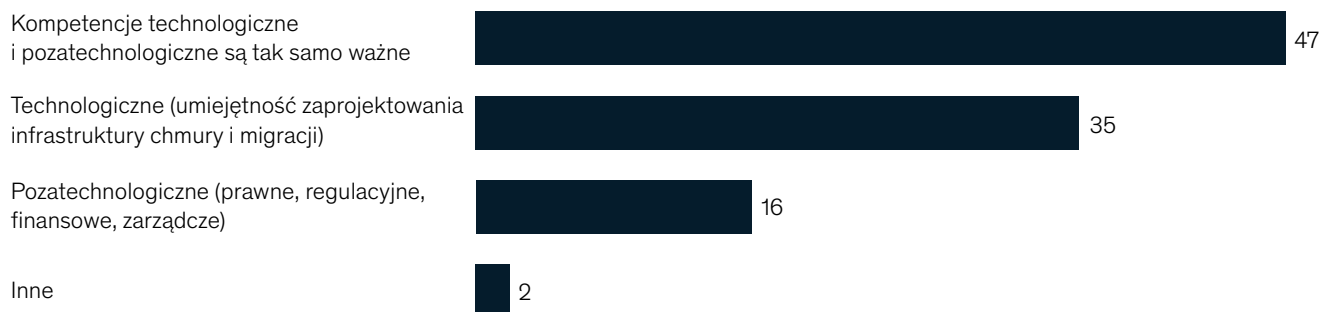
Chmura to część życia, zarówno zawodowego, jak i prywatnego. Pandemia COVID-19 pokazała, że większość naszych codziennych czynności możemy wykonywać online: od pracy lub nauki, przez zapisywanie się na szczepienia, konsultacje lekarskie, zakupy spożywcze, po wiele innych. W niniejszym raporcie

# 50%

przedsiębiorstw uważa, że kompetencje technologiczne i nietechnologiczne są tak samo ważne dla powodzenia transformacji chmurowej

## Kompetencje technologiczne i nietechnologiczne są kluczowe dla powodzenia strategii chmurowych

Które kompetencje zespołu mają największy wpływ na powodzenie transformacji cyfrowej? 2019 r., w proc.



Źródło: „Kompetencje chmurowe firm w Polsce 2020”, IDG, Oktawave; 7bulls.com

niejednokrotnie podkreślaliśmy, że czynności te mogą być i często są wykonywane w chmurze. Warto być świadomym, co to dla nas oznacza, i rozumieć sposób działania technologii chmurowych.

Podobnie jak w naszym poprzednim raporcie „Digital Challengers in the next normal”, chcemy zwrócić uwagę na znaczenie ciągłego uczenia się obywateli, co dotyczy zarówno zdobywania umiejętności związanych bezpośrednio z chmurą, jak i ogólnych kompetencji cyfrowych, co zapewnia bycie konkurencyjnym na rynku pracy. Śledzenie trendów i podążanie nowymi ścieżkami nauki zawsze będzie istotne, a obowiązkowy pierwszy krok to rozwinięcie nawyku samorozwoju dzięki nauce.

Zapotrzebowanie na umiejętności technologiczne oraz operacyjno-biznesowe związane z chmurą obliczeniową będzie rosnąć. Daje to każdemu możliwość wyboru, jakiego rodzaju umiejętności chce rozwijać. Blisko połowa firm (47 proc.) uważa, że umiejętności biznesowe i techniczne są tak samo ważne dla przeprowadzenia z sukcesem transformacji chmurowej<sup>10</sup>. Wciąż rosnąć będzie zapotrzebowanie na biegłych w chmurze project managerów,

UI/UX designerów, testerów, product ownerów, a także pracowników na stanowiskach administracyjnych. Dodatkowo osoby decyzyjne powinny upewnić się, że mają przynajmniej podstawową wiedzę na temat chmury, by podejmować świadome i oparte na faktach decyzje dotyczące ewolucji ich środowiska technologicznego.

Kursy online poświęcone chmurze, które zapewniają jej dostawcy, a także serwisy edukacyjne, to bardzo dobry punkt startowy zarówno dla tych osób, które chcą zyskać podstawowe informacje, jak i dla tych, które chcą poszerzyć swoją już głęboką wiedzę techniczną. Najpopularniejsze programy edukacyjne i certyfikaty stworzone przez dostawców usług chmurowych obejmują takie obszary jak:

- Infrastruktura chmurowa i DevOps (w tym umiejętności tworzenia i zarządzanie zasobami w chmurze)
- Inżynieria danych, uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja w chmurze
- Aplikacje (np. tworzenie aplikacji, stron i interfejsów w chmurze)
- Cyberbezpieczeństwo (np. zarządzanie pracą i usługami w kontenerach)

## Zakończenie

Pandemia COVID-19 pokazała, że organizacje i całe gospodarki muszą być gotowe na nieprzewidywalne okoliczności i dostosowywać do nich swoje sposoby pracy. Chmura obliczeniowa była ważnym czynnikiem, który umożliwił i przyspieszył transformację cyfrową, na przykład umożliwiając masowe przejście na pracę zdalną. W raporcie wykazaliśmy też, że przyspieszenie adopcji chmury może pomóc w rozwoju innowacji i utrzymaniu przez Polskę kursu Cyfrowego Challengeera.

Mamy nadzieję, że niniejszy raport, przedstawiający w sposób uporządkowany wiedzę o technologiach chmurowych, zwiększy świadomość na temat potencjału płynącego z przyspieszenia

adopcji chmury w polskiej gospodarce. Przedłożyliśmy fakty dotyczące aktualnego stanu rozwoju technologii, potencjału dla gospodarki, który może płynąć z chmury, mocnego punktu startowego Polski, a także pozornych i rzeczywistych barier, które należy pokonać. Przedstawiliśmy też szereg wniosków dla sektora publicznego, firm i obywateli.

Szybko postępujące zmiany technologiczne sprawiają, że czas, by działać i wykorzystać potencjał chmury, jest właśnie teraz. Wierzymy, że nasze analizy pomogą zainteresowanym stronom w podjęciu właściwych decyzji i wykorzystaniu pełnego potencjału technologii chmurowych oraz cyfryzacji w ogóle.

# Przypisy końcowe

- 1 Analiza McKinsey & Company na podstawie danych IDC Semiannual Cloud Services Tracker, dostęp maj 2021 r.,
- 2 tamże
- 3 „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave
- 4 tamże
- 5 tamże
- 6 „Cloud Computing Market in Poland”, 2019 r., PMR, Empowered by EMIS [www.emis.com](http://www.emis.com)
- 7 GUS, 2019 r.
- 8 Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016-2021
- 9 IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker, IDC, dostęp maj 2021 r.
- 10 tamże
- 11 Flexera 2021 State of the Cloud Report, liczba przebadanych firm: 750
- 12 „Global cloud services market Q1 2021”, Canalys, kwiecień 2020, <https://www.canalys.com/newsroom/global-cloud-market-Q121/>
- 13 „Cloud Market Ends 2020 on a High while Microsoft Continues to Gain Ground on Amazon”, Synergy Research Group, luty 2021 r., <https://www.srgresearch.com/articles/cloud-market-ends-2020-high-while-microsoft-continues-gain-ground-amazon>
- 14 „Cloud Market Share – a Look at the Cloud Ecosystem in 2021”, maj 2021 r., <https://kinsta.com/blog/cloud-market-share/>
- 15 „SaaS Spending Hits \$100 billion Annual Run Rate”; Microsoft Extends its Leadership, Synergy Research Group, czerwiec 2019 r., <https://www.srgresearch.com/articles/saas-spending-hits-100-billion-annual-run-rate-microsoft-extends-its-leadership>
- 16 Informacja prasowa Gartner, „Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Grow 18% in 2021”, 17 listopada 2020 r., [<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-11-17-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-grow-18-percent-in-2021>]
- 17 „2020 Cloud Computing Study”, IDG, sierpień 2020 r., <https://www.idg.com/tools-for-marketers/2020-cloud-computing-study/>
- 18 IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker, IDC, dostęp maj 2021 r.
- 19 „Public Cloud Services Spending in Asia/Pacific\* to Reach US\$ 48.4 Billion by 2021”, IDC Reports, marzec 2021 r., <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP47519421>
- 20 „IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker”, IDC, dostęp maj 2021 r.
- 21 „Japan – Country Commercial Guide”, International Trade Administration, październik 2020, <https://www.trade.gov/knowledge-product/japan-cloud-computing>
- 22 China will dominate APAC cloud computing market revenue over next five years, prognozy GlobalData, wrzesień 2020, <https://www.globaldata.com/china-will-dominate-apac-cloud-computing-market-revenue-next-five-years-forecasts-globaldata/>
- 23 Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI), 2020
- 24 Eurostat 2014-2020
- 25 tamże
- 26 IDC Semiannual Public Cloud Services Tracker, IDC, dostęp maj 2021 r.
- 27 Ankieta przeprowadzona przez lokalne urzędy statystyczne we współpracy z Eurostatem wśród europejskich przedsiębiorstw zatrudniających ponad 10 pracowników. Z ankiety wykluczono sektor finansowy
- 28 Poland Cloud Services Market 2020-2024 Forecast and 2019 Analysis, IDC 2020
- 29 „Digital Challengers in the next normal”, McKinsey & Company, październik 2020, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-challengers-in-the-next-normal-in-central-and-eastern-europe>
- 30 „Polska jako Cyfrowy Challenger”, McKinsey & Company, listopad 2018, <https://www.mckinsey.com/pl/our-insights/polska-jako-cyfrowy-challenger>
- 31 tamże
- 32 Flexera 2021 State of the Cloud Report, liczba ankietowanych firm: 750
- 33 McKinsey & Company „Digital Sentiment Survey 2021”, ankieta przeprowadzona wśród ok. 29 tys. respondentów z 24 krajów Europy, Azji i Ameryki Północnej
- 34 tamże
- 35 „What employees are saying about the future of remote work”, McKinsey & Company, kwiecień 2021, <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/what-employees-are-saying-about-the-future-of-remote-work>
- 36 tamże
- 37 Analiza McKinsey na podstawie danych IHS Markit o przychodach w podziale na sektory w Polsce, uwzględniająca handel hurtowy i detaliczny, z wyłączeniem sektora motoryzacyjnego
- 38 Analiza McKinsey na podstawie danych IHS Markit o przychodach w podziale na sektory w Polsce, uwzględniająca żywność, napoje, tekstylia, odzież, wyroby skórzane, tytoniowe i papiernicze
- 39 Analiza McKinsey na podstawie danych IHS Markit o przychodach w podziale na sektory w Polsce, uwzględniająca transport lądowy, wodny i lotniczy, magazynowanie, działalność pocztową i kurierską, produkcję maszyn i urządzeń transportowych
- 40 Poland Cloud Services Market 2020-2024 Forecast and 2019 Analysis, IDC, 2020 r.
- 41 Eurostat, 2020 r.
- 42 The Business Value of Improved Performance and Efficiency with Google Cloud Platform, IDC, lipiec 2020, [https://services.google.com/fh/files/misc/idc\\_business\\_value\\_of\\_google\\_cloud\\_platform\\_whitepaper.pdf](https://services.google.com/fh/files/misc/idc_business_value_of_google_cloud_platform_whitepaper.pdf)
- 43 tamże
- 44 „Cloud’s trillion-dollar prize is up for grabs”, McKinsey & Company, luty 2021, <https://www.mckinsey.de/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/clouds-trillion-dollar-prize-is-up-for-grabs>
- 45 tamże
- 46 tamże
- 47 tamże
- 48 tamże
- 49 tamże
- 50 „LPP: Designing an omnichannel presence powered by Google Cloud”, Google, <https://cloud.google.com/customers/lpp>
- 51 „Filing taxes in Poland is easy with a service developed by the Ministry of Finance and Microsoft Consulting Services”, Microsoft, <https://customers.microsoft.com/en-us/story/822470-ministry-of-finance-poland>
- 52 „Cloud’s trillion-dollar prize is up for grabs”, McKinsey & Company, luty 2021, <https://www.mckinsey.de/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/clouds-trillion-dollar-prize-is-up-for-grabs>
- 53 „UPS uses Google Cloud to build the global smart logistics network of the future”, Google, <https://cloud.google.com/blog/topics/customers/ups-uses-google-cloud-to-build-the-global-smart-logistics-network-of-the-future>
- 54 „Cloud’s trillion-dollar prize is up for grabs”, McKinsey & Company, luty 2021, <https://www.mckinsey.de/business-functions/>

- mckinsey-digital/our-insights/clouds-trillion-dollar-prize-is-up-for-grabs
- 55 „Brainly Focuses on Expanding Its Learning Community Using AWS”, 2020, AWS, <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/brainly-case-study/>
  - 56 „Chmura z wartością dodaną”, Operator Chmury Krajowej, kwiecień 2021, <https://chmurakrajowa.pl/dziennik-chmurowy/kchmura-z-wartoscia-dodana/>
  - 57 „Cloud’s trillion-dollar prize is up for grabs”, McKinsey & Company, luty 2021, <https://www.mckinsey.de/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/clouds-trillion-dollar-prize-is-up-for-grabs>
  - 58 Bank Światowy, PKB Polski (liczony w dolarach)
  - 59 Bank Światowy, populacja, w sumie
  - 60 Bank Światowy, wzrost PKB (roczny wzrost wyrażony w proc.)
  - 61 Bank Światowy, populacja, w sumie
  - 62 „Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2020”, ABSL, 2020 r., <https://absl.pl/storage/app/uploads/public/5ee/887/8d5/5ee8878d59858995982318.pdf>
  - 63 „The new Google Cloud region in Warsaw is open”, kwiecień 2021 r., <https://cloud.google.com/blog/products/infrastructure/google-cloud-region-in-warsaw-poland-is-now-open>
  - 64 „Microsoft announces a \$1 billion digital transformation plan for Poland, including access to local cloud services with first datacenter region”, maj 2020 r., <https://news.microsoft.com/europe/2020/05/05/microsoft-announces-a-1-billion-digital-transformation-plan-for-poland-including-access-to-local-cloud-services-with-first-datacenter-region/>
  - 65 „Po PolishAPI czas na PolishCloud”, marzec 2020 r., <https://www.zbp.pl/Aktualnosci/Wydarzenia/Po-PolishAPI-czas-na-PolishCloud>
  - 66 „Digital Challengers in the next normal”, McKinsey & Company, 2020 r.
  - 67 Eurostat, 2014-2019
  - 68 Dealroom, 2013 -2020
  - 69 PFR Ventures, <https://pfrventures.pl/>
  - 70 World Fixed Subscriptions Forecast: 2020-25, Omdia
  - 71 „Costs and benefits of 5G geographical coverage in Europe”, marzec 2021 r., Analysys Mason
  - 72 Eurostat, 2015-2020
  - 73 GUS, 2018 r.
  - 74 „Gotowość polskich firm produkcyjnych do transformacji cyfrowej i migracji do chmury”, 2021 r., PMR
  - 75 „Cloud Computing Market in Poland”, 2019 r., PMR, Empowered by EMIS [www.emis.com](http://www.emis.com)
  - 76 Badanie ankietowe opinii publicznej w zakresie funkcjonowania rynku usług telekomunikacyjnych oraz oceny preferencji konsumentów, grudzień 2020, Urząd Komunikacji Elektronicznej (próba: 501 osób)
  - 77 „Gotowość polskich firm produkcyjnych do transformacji cyfrowej i migracji do chmury”, 2021 r., PMR
  - 78 „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave
  - 79 tamże
  - 80 U.S. CLOUD Act vs. GDPR, luty 2020 r., <https://www.activemind.legal/guides/us-cloud-act/#:~:text=The%20GDPR%20intends%20to%20protect,data%20transfers%20to%20third%20countries.>
  - 81 Komunikat Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego dotyczący przetwarzania przez podmioty nadzorowane informacji w chmurze obliczeniowej publicznej lub hybrydowej, styczeń 2020 r., [https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Komunikat\\_UKNF\\_Chmura\\_Obliczeniowa\\_68669.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Komunikat_UKNF_Chmura_Obliczeniowa_68669.pdf)
  - 82 „Chmura Publiczna w Polsce 2019”, IDG, Oktawave
  - 83 GUS, 2018 r.
  - 84 „Cloud Computing Market in Poland”, 2019, PMR, Empowered by EMIS [www.emis.com](http://www.emis.com)
  - 85 „Verizon Data Breach Investigations Report”, 2020 r.
  - 86 Pozostałe przypadki dotyczą incydentów bezpieczeństwa poza infrastrukturą chmurową lub takich, gdzie naruszenia dotyczyły osób indywidualnych
  - 87 „Debunking seven common myths about cloud”, McKinsey & Company, październik 2020 r., <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/debunking-seven-common-myths-about-cloud>
  - 88 GUS, 2019 r.
  - 89 „Kompetencje chmurowe firm w Polsce 2020”, IDG, Oktawave, [7bulls.com](http://7bulls.com)
  - 90 Eurostat, 2012-2019
  - 91 GUS, 2019 r.
  - 92 Eurostat 2004-2020
  - 93 Cloud Computing Market in Poland, 2019, PMR, Empowered by EMIS [www.emis.com](http://www.emis.com)
  - 94 „Gotowość polskich firm produkcyjnych do transformacji cyfrowej i migracji do chmury”, 2021 r., PMR
  - 95 „Debunking seven common myths about cloud”, McKinsey & Company, październik 2020 r., <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/debunking-seven-common-myths-about-cloud>
  - 96 „The rise of Digital Challengers”, McKinsey & Company, listopad 2018 r., <https://www.mckinsey.com/featured-insights/europe/central-and-eastern-europe-needs-a-new-engine-for-growth>
  - 97 „Czy firmy jutra będą pracować w chmurze? Rusza program szkoleń”, Operator Chmury Krajowej, luty 2021 r., <https://chmurakrajowa.pl/dziennik-chmurowy/google-i-chmura-krajowa-rozwijaja-program-firmy-jutra/>
  - 98 „The new Google Cloud region in Warsaw is open”, kwiecień 2021 r., <https://cloud.google.com/blog/products/infrastructure/google-cloud-region-in-warsaw-poland-is-now-open>
  - 99 „Microsoft announces a \$1 billion digital transformation plan for Poland, including access to local cloud services with first datacenter region”, maj 2021 r., <https://news.microsoft.com/europe/2020/05/05/microsoft-announces-a-1-billion-digital-transformation-plan-for-poland-including-access-to-local-cloud-services-with-first-datacenter-region/>
  - 100 GUS, 2019 r.
  - 101 Fintech AI Public-Private Forum, październik 2020 r., <https://www.bankofengland.co.uk/events/2020/october/fintech-ai-public-private-forum>
  - 102 Konkurs na projekty wpisujące się w łańcuch wartości w dziedzinie infrastruktury i usług chmurowych następnej generacji (IPCEI-CIS), <https://www.gov.pl/web/govtech/konkurs-na-projekty-wpisujace-w-lancuch-wartosci-w-dziedzinie-infrastruktury-i-uslug-chmurowych-nastepnej-generacji-ipcei-cis>
  - 103 World Fixed Subscriptions Forecast: 2020-25, Omdia
  - 104 Government Cloud First Policy, UK Government, 2013 r., <https://www.gov.uk/guidance/government-cloud-first-policy>
  - 105 Ultimate Guide to G-Cloud, <https://advice-cloud.co.uk/ultimate-guide-gcloud/>
  - 106 „Porównanie usług związanych z uczeniem maszynowym w AWS, Azure, i Google Cloud”, sierpień 2018 r., <https://cloudacademy.com/blog/what-are-the-benefits-of-machine-learning-in-the-cloud/>
  - 107 „What’s Changed: 2021 Gartner Magic Quadrant for Multichannel Marketing Hubs”, maj 2021 r., <https://solutionsreview.com/marketing-automation/whats-changed-2021-gartner-magic-quadrant-for-multichannel-marketing-hubs/>
  - 108 „The progressive cloud: A new approach to migration”, McKinsey & Company, sierpień 2018 r., <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-progressive-cloud-a-new-approach-to-migration>
  - 109 „The cloud transformation engine”, McKinsey & Company, sierpień 2021 r., <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-cloud-transformation-engine>
  - 110 „Kompetencje chmurowe firm w Polsce 2020, IDG, Oktawave, [7bulls.com](http://7bulls.com)

# O autorach



**Piotr Dziadosz**  
Junior Associate

Piotr specjalizuje się w strategii i analizach due diligence w obszarach technologii i oprogramowania. Przed dołączeniem do McKinsey pracował dla funduszu venture capital w Nowej Zelandii i platformy e-commerce działającej w Azji Południowo-Wschodniej.



**Ewa Granosik**  
Senior Business Analyst

Ewa wspiera klientów w podnoszeniu ich produktywności, skupiając się na zwinnych metodach pracy i transformacji organizacyjnej. Ma doświadczenie w sektorze finansowym oraz w nowych technologiach.



**Solveigh Hieronimus**  
Senior Partner

Kieruje McKinsey Center for Government w Europie, wspierając głównie sektor publiczny i instytucje Unii Europejskiej w strategicznych obszarach, takich jak cyfryzacja, rozwój sztucznej inteligencji, edukacja, zatrudnienie oraz służba zdrowia. Solveigh jest członkinią rady McKinsey Global Institute oraz współautorką wielu raportów wydanych przez McKinsey & Company.



**Tomasz Marciniak**  
Managing Partner in Poland

Doradza klientom z sektorów energetycznego, TMT, finansowego oraz private equity. Ekspert w dziedzinie zaawansowanej analityki, strategii, transformacji cyfrowej oraz fuzji i przejęć. Jest współautorem wielu raportów McKinsey & Company, w tym serii raportów „Cyfrowi Challengerzy”, „Polska 2030”, „Ramię w ramię z robotem” i „Rewolucja AI”.



**Jan Mier**  
Engagement Manager Alumn

Jan jest ekspertem w obszarach strategii, transformacji i cyfryzacji instytucji finansowych. Pracował w zespole McKinsey Digital. Przed dołączeniem do McKinsey przez 5 lat pracował nad strategiami cyfryzacji dla klientów z branży bankowej, ubezpieczeniowej i energetycznej, a także jako inżynier oprogramowania dla jednego z największych banków inwestycyjnych na świecie.



**Jurica Novak**  
Managing Partner in CEE

Jurica doradza klientom w branżach finansowej, telekomunikacyjnej, dóbr konsumpcyjnych i private equity, głównie w zakresie strategii, cyfryzacji, finansów korporacyjnych, zarządzania ryzykiem, transformacji i efektywności operacyjnej. Członek rady McKinsey Global Institute. Jest współautorem wielu raportów McKinsey & Company, w tym serii „Cyfrowi Challengerzy”, „Digital Challengers in the Next Normal” i „A new dawn: Reigniting growth in Central and Eastern Europe”.



**Borys Pastusiak**  
Associate Partner

Borys wspiera klientów w obszarach takich jak rozwój biznesu i strategii cyfryzacji, integracja przedsiębiorstw po fuzjach i przejęciach, rozwój nowych produktów, zwiększanie efektywności sprzedaży, usprawnianie organizacji i optymalizacja procesów operacyjnych. Jest współautorem raportu McKinsey & Company „Digital Challengers in the Next Normal”.



**Marcin Purta**  
Partner

Marcin wspiera klientów w zakresie tworzenia strategii wzrostu opartych na zaawansowanej analizie danych i innowacjach cyfrowych w takich sektorach jak TMT, handel detaliczny, energetyka i logistyka. Jest współautorem wielu raportów McKinsey & Company, w tym serii raportów „Cyfrowi Challengerzy”, „Polska 2030”, „Ramię w ramię z robotem” i „Rewolucja AI”.



**Oskar Sokoliński**  
Partner

Doradza klientom czołowych firm globalnych i regionalnych z sektora ubezpieczeniowego i bankowego. Ekspert w dziedzinie transformacji, likwidacji szkód, sprzedaży, prycingu oraz strategii. Posiada blisko 10-letnie doświadczenie w pracy w instytucjach finansowych w Niemczech i Europie Środkowo-Wschodniej, gdzie kierował kilkudziesięcioma projektami, w tym wieloma w Polsce. Współautor raportu McKinsey & Company „Polska 2030”.

Swój wkład w pracę nad raportem miało również wiele innych osób, szczególnie, w kolejności alfabetycznej:

Anupama Agarwal, Amadeusz Andrzejewski, Philip Arejola, Balazs Asztalos, Kerstin Balka, Thomas Delaet, Rafał Domański, Marcin Dzienniak, Alexandru Filip, Rodrigo Flores, William Forrest, Anton Fortunatov, Joanna Iszkowska, Jakub Jakubczak, Maciej Kalbarczyk, Bartłomiej Kalisiewicz, Paweł Kot, Gosia Leśniewska, Quirin Maderspacher, Milena Malinowska, Mateusz Masiowski, Michael McCarthy, Agnieszka Mencil, Roksana Mirek, Michał Misiak, Merrick Olives, Sophus Svarre Rosendahl, Raghav Sharma, Alok Singh, Gurneet Singh Dandona, Gustaw Szarek, Izabela Świderek-Kowalczyk, Katarzyna Tłuścik, Lars Vinter, Mateusz Woźniak







2021

Copyright © McKinsey & Company

[www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)

 @McKinsey

 @McKinsey

