



# Trendbook 2025

Warszawa, grudzień 2025 r.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



# Trendbook 2025

Technologie immersyjne

Sektorowa Rada ds. Kompetencji  
Usługi Rozwojowe

Warszawa, grudzień 2025 r.

**Redaktor merytoryczny:**

Piotr Maczuga

Piotr Piasecki

**Projekt graficzny okładki i skład:**

Marcin Jarosz

**Zdjęcie na okładce:**

Marcin Jarosz

© **Copyright by:** Polska Izba Firm Szkoleniowych 2025

ISBN 978-83-949744-1-1

**Wydawca:**

Polska Izba Firm Szkoleniowych

ul. Targowa 56, 03-733 Warszawa

**Tytuł i cele projektu:**

Sektorowa Rada ds. Kompetencji Usługi Rozwojowe

Celem projektu jest realizacja zadań związanych z diagnozowaniem i analizą potrzeb kwalifikacyjno-zawodowych sektora usług rozwojowych oraz inicjowanie szerokiej współpracy i działań służących ich zaspokajaniu przez Sektorową Radę ds. Kompetencji Usług Rozwojowych (SRK). Działania SRK dotyczyć będą przede wszystkim identyfikacji luk kompetencyjnych i potrzeb rozwojowych sektora. Rada będzie skoncentrowana na identyfikacji, przewidywaniu i zapewnianiu kompetencji potrzebnych sektorowi usług rozwojowych.

Projekt współfinansowany w ramach programu Europejskiego Funduszu dla Rozwoju Społecznego na lata 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

# Spis treści

<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>5</b>
Po co ten trendbook? .....	6
Jak pracowaliśmy nad trendbookiem .....	7
Jak korzystać z tej publikacji .....	8
<b>1. Trend: Technologie immersyjne (VR/AR/MR) .....</b>	<b>10</b>
1.1 Definicja i zakres .....	11
1.2 Stan obecny .....	13
1.3 Kluczowe zastosowania w usługach rozwojowych .....	15
1.4 Przykłady zastosowań .....	18
1.5 Bariery i ograniczenia .....	22
1.6 Horyzont najbliższych lat .....	26
1.7 Kluczowe wnioski .....	27
1.8 Co można zrobić w ciągu najbliższego roku .....	29
1.9 Jak mierzyć gotowość firmy na technologie immersyjne (VR/AR/MR) .....	30
1.10 Technologie immersyjne w ekosystemie trendów .....	34
1.11 Metryka trendu .....	35
<b>2. Kompetencje przyszłości dla branży usług rozwojowych .....</b>	<b>37</b>
2.1 Kompetencje organizacyjne .....	38
2.2 Kompetencje indywidualne .....	40
<b>3. Źródła .....</b>	<b>44</b>

# Wprowadzenie



## Po co ten trendbook?

Tak jak zmienia się sposób w jaki żyjemy i pracujemy, zmienia się sposób w jaki się uczymy. To dla branży usług rozwojowych oznacza ciągłą adaptację i dopasowanie a nawet konieczność okresowej transformacji np. cyfrowej. W tej sferze co kilka lat zmieniają się trendy, a obecny etap tejże transformacji napędza najbardziej sztuczna inteligencja. Lub – jak twierdzą niektórzy – marzenia i koszmary z nią związane. Jednak 71% specjalistów już eksperymentuje z tą technologią (Educate-Me, 2025), a globalny rynek AI w uczeniu i rozwoju osiągnie 97 mld USD do 2034 roku (CAGR 26,4%) (Market.us, 2025). Jednocześnie w kręgu zainteresowania mamy wiele innych zjawisk: platformy LXP, technologie immersyjne, social learning, automatyzację i personalizację procesów, gamefication, mikropoświadczenia, big data i tak dalej.

Jednocześnie polski rynek usług rozwojowych, wyceniany wiele lat temu na około 4 mld zł rocznie z rekordową liczbą 62,1 tys. firm szkoleniowych, charakteryzuje się niskim poziomem cyfryzacji – w 2024 roku tylko 5,9% polskich przedsiębiorstw korzystało z AI (European Commission, 2025) (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2025).

To jednak są tylko liczby i dane, które nie mówią nic specyficznego, co mogłoby być drogowskazem dla prowadzących działalność rozwojową nad Wisłą. Rynek się rozwija – to bardzo dobrze, ale co ma z tą wiedzą zrobić firma szkoleniowa czy coach prowadzący jednoosobową działalność? Wskazywanie kolejnych technologii sprawia wrażenie, że nadchodzi rewolucja, choć w rzeczywistości to w dużej mierze powielanie narracji dużych firm i startupów z branży EdTech. Ich retoryka to raczej przekaz marketingowy niż praktyczne spostrzeżenia na temat tego, co nas czeka w branży w najbliższych latach. Nie wspominając już o wyzwaniach lokalizacji geograficznej czy kulturowej, której zdecydowana większość ambasadorów technologii edukacyjnych w ogóle nie bierze pod uwagę.

Z drugiej strony aż 85% pracodawców globalnie planuje priorytetowo szkolić i przekwalifikowywać kadry w obliczu luki kompetencyjnej (ATD, 2025). To pokazuje, że potrzeba transformacji sposobu świadczenia usług rozwojowych jest pilna. Nasz trendbook ma więc przede wszystkim pomóc odpowiedzieć na pytanie: jak polska firma szkoleniowa może pozostać konkurencyjna, wykorzystując nowe technologie z korzyścią dla klientów, zamiast pozostawać w tyle? Jak do obecnych i sprawdzonych technologii dodać te nowe?

Tegoroczna edycja stanowi swoistą „stopklatkę technologiczną” dla firm, mapując kluczowe trendy pod kątem ich dojrzałości, dostępności i realnego potencjału wdrożeniowego w horyzoncie 2-3 lat. Celem tej publikacji jest więc pokazanie, gdzie jesteśmy dziś oraz co firmy szkoleniowe realnie będą mogły wdrożyć w niedalekiej perspektywie, zamiast snuć dalekosiężne futurystyczne wizje.

Kontekst polski jest tu kluczowy. O ile globalnie technologie takie jak sztuczna inteligencja, analiza danych czy wirtualna rzeczywistość szybko wchodzą do głównego nurtu, wiele polskich firm (zwłaszcza MŚP) dopiero ostrożnie bada te obszary.

Równoległe z trendbookiem startuje serwis [trendy.pifs.org.pl](https://trendy.pifs.org.pl), który jest punktem centralnym całej naszej operacji wydawniczej, zaplanowanej na najbliższe lata. Poszczególnym trendom towarzyszyć będą: webinary, podcasty, artykuły, komentarze oraz inne publikacje i wydarzenia. Zachęcamy do zapisania w swojej przeglądarce adresu [trendy.pifs.org.pl](https://trendy.pifs.org.pl), ponieważ każdy kolejny miesiąc będzie poświęcony osobnemu tematowi.

## Jak pracowaliśmy nad trendbookiem

Prace nad trendbookiem opierały się na analizie szerokiego spektrum wiarygodnych źródeł – raportów międzynarodowych organizacji (OECD, UNESCO, World Economic Forum, Komisja Europejska), badań branżowych (EDUCAUSE, Training Industry, ATD), analiz firm konsultingowych (McKinsey, Deloitte, PwC, EY) oraz literatury naukowej. Rozmawialiśmy również z ekspertami i praktykami rynku, którzy najlepiej rozumieją to, jak dana technologia działa w praktyce, jak ją wdrażać, jakie są wymierne korzyści z jej stosowania, ale i ograniczenia. Unikaliśmy za to źródeł o charakterze czysto marketingowym; każdy fakt staramy się podpierać twardymi danymi lub

uznanym autorytetem. Przykładowo, informacje o skuteczności VR pochodzą z potwierdzonych naukowo badań prowadzonych na setkach uczestników, a do współpracy zaprosiliśmy doświadczonego i cenionego eksperta branży – Andrzeja Horocha.

Metodologia obejmowała przegląd trendów pod kątem ich dojrzałości i praktycznej dostępności. Kryterium włączenia danego zjawiska do trendbooka była jego obecna realna obecność (przynajmniej w fazie pilotażowej) u liderów rynku oraz wysokie prawdopodobieństwo upowszechnienia w horyzoncie 3-5 lat. Dzięki temu skupiamy się na trendach, które faktycznie wpłyną na rynek usług rozwojowych do roku 2030, pomijając modne hasła bez pokrycia. Każdy trend został przeanalizowany według stałej struktury (definicja, stan obecny, zastosowania, bariery, horyzont zmian, konsekwencje dla firmy, kroki do wdrożenia), co miało za zadanie ułatwić porównanie i ocenę.

Co ważne: żadna część tekstu nie jest sponsorowana przez dostawców technologii ani nie powstawała pod ich patronatem. Jeśli wspominamy konkretne narzędzia lub marki, to tylko dla zobrazowania zjawiska, a nie reklamy. Całość koncentruje się na strategicznych implikacjach dla firm szkoleniowych, a nie na promocji konkretnych rozwiązań.

## Jak korzystać z tej publikacji

Trendbook został zredagowany tak, by można go czytać zarówno linearnie, jak i wykorzystywać wrywkowo w zależności od potrzeb. Począwszy od stycznia 2026 roku, co miesiąc dodajemy jeden szczegółowo opracowany trend.

Trendbook, ani towarzyszące im publikacje, nie są jednak podręcznikami wprowadzającymi do zagadnienia, ani tym bardziej publikacjami o charakterze naukowym. Dlatego w większości przypadków przyjęliśmy za zasadę jedynie ogólne wprowadzenie w temat, zakładając, że większość trendów jest już na rynku rozpoznawalna. Pojawią się jednak też takie trendy, których podstawy będą bardziej szczegółowo omówione, ze względu na ich wciąż małą popularność i zrozumienie.

Pozwalamy sobie również na wyrażanie swojej opinii i komentarzy, tak samo, jak zachęcamy odbiorców do tego samego. Trendbook i cały serwis [trendy.pifs.org.pl](https://trendy.pifs.org.pl) traktujemy jak żywy organizm i pole do dyskusji. I do tego też Państwa zachęcamy.

\*\*\*

Na początek trend nr 1 „Technologie immersyjne”. Samo słowo „immersyjny” to zapożyczenie pośrednie od łacińskiego „immergere” – „zanurzać”, po angielskie „immersion”. Immersja istniała już wcześniej jako pojęcie w fizyce czy chemii, ale pojęcie to spopularyzowało się dopiero później, w kontekście sztuki, gier czy – co nas interesuje najbardziej – edukacji. Immersyjny to taki, który wciąga, otacza i pochłania odbiorcę, ograniczając dystans między nim a doświadczeniem. Do tego trendu należą więc takie technologie jak: wirtualna, rozszerzona czy mieszana rzeczywistość. Jedną warto mieć na uwadze, że to tylko najbardziej widoczne przykłady, z którymi rzeczywistość możemy mieć do czynienia w naszych branżach niemal na co dzień. Immersyjne mogą być też przecież zdjęcia sferyczne, dźwięk 3D czy technologie haptyczne (np. rękawice czy kamizelki dające sprzężenie zwrotne). My jednak w trenbooku skupiamy się właśnie na VR/AR/MR, które czasami są też przedstawiane pod „parasolowym” pojęciem XR (Extended Reality).



# 1. Trend: Technologie immersyjne (VR/AR/MR)



## 1.1 Definicja i zakres

Technologie immersyjne obejmują przede wszystkim wirtualną rzeczywistość (VR), rozszerzoną rzeczywistość (AR) oraz rzeczywistość mieszaną (MR). Czasem używa się zbiorczego określenia XR (Extended Reality). Ich wspólnym mianownikiem jest zdolność do „zanurzenia” użytkownika w cyfrowo tworzonym środowisku lub nałożenia warstwy cyfrowej na świat realny, co silnie angażuje zmysły i tworzy poczucie obecności w innym miejscu lub sytuacji.

**VR (Virtual Reality, wirtualna rzeczywistość)** to w pełni sztuczna, cyfrowa rzeczywistość, do której przenosimy się zazwyczaj zakładając specjalne gogle wyposażone w ekrany projekcyjne i specjalne soczewki, a także – zazwyczaj – słuchawki lub niewielkie głośniki. W VR użytkownik widzi i słyszy wyłącznie świat generowany komputerowo, odcinając się od bodźców ze świata fizycznego. Może wchodzić w interakcje z tym światem za pomocą kontrolerów lub własnych dłoni (w nowszych zestawach ze śledzeniem ruchu, tzw. trackingiem). Wirtualna rzeczywistość najczęściej kojarzona jest z doświadczeniami 3D, w których można się rozglądać dookoła i poruszać. Przykład: symulator lotu samolotem, gdzie zakładając gogle czujemy się jak w kokpicie, a ruchy naszej głowy odpowiadają rozglądaniu się po kabinie.

**AR (Augmented Reality, rozszerzona rzeczywistość)** to technologia nakładająca cyfrowe elementy na rzeczywisty świat. Najczęściej realizowana jest przez urządzenia mobilne – patrząc przez ekran smartfona lub tablet na świat realny, widzimy dodatkowe grafiki, opisy czy obiekty 3D, które są „przyklejone” do otoczenia. Klasyczny przykład AR to popularna kilka lat temu gra Pokémon Go albo Google Lens, które wyświetla informacje o obiektach, na które skierujemy kamerę telefonu. W kontekście edukacji AR może np. pokazywać na ekranie instrukcję obsługi maszyny nakładając strzałki na rzeczywisty obraz urządzenia przed nami.

**MR (Mixed Reality, mieszana rzeczywistość)** to połączenie elementów VR i AR, gdzie obiekty wirtualne nie tylko są nakładane na świat realny, ale

także oddziałują z nim w czasie rzeczywistym i sprawiają wrażenie fizycznej obecności. MR często wymaga specjalnych gogli lub okularów z kamerami przezroczystych (np. Apple Vision Pro czy Microsoft HoloLens) lub też kamer przekazujących obraz do VR. W efekcie użytkownik widzi prawdziwe otoczenie i trójwymiarowe hologramy, które mogą np. chować się za prawdziwymi przedmiotami, odbijać światło, reagować na dotknięcie itp. Rzeczywistość mieszana to jeszcze stosunkowo młoda technologia, głównie eksperymentalna i używana w przemyśle (np. hologramowe schematy maszyn nakładane na realne urządzenia).

W usługach rozwojowych najważniejsze są obecnie VR i AR. VR oferuje możliwość tworzenia w pełni realistycznych symulacji dowolnych sytuacji – od prowadzenia trudnej rozmowy z pracownikiem, po operowanie skomplikowaną maszyną czy reagowanie na pożar. AR z kolei świetnie sprawdza się jako narzędzie wspomagające naukę w realnym kontekście – np. podczas szkolenia na stanowisku pracy, AR może wyświetlać na urządzeniu wskazówki krok po kroku nakładane na widok tego stanowiska.

Istotną cechą technologii immersyjnych jest ich silne oddziaływanie na zmysły i emocje. VR potrafi wywołać u uczestnika odczucia bardzo zbliżone do realnego przeżycia (np. lęk wysokości podczas wirtualnego stania na krawędzi budynku, szybsze bicie serca w trakcie wirtualnej rozmowy konfliktowej). Dlatego mówimy o immersji, poczuciu zanurzenia, bycia „tam”. To sprawia, że uczenie się może być bardziej efektywne: ponieważ angażuje



nie tylko intelekt, ale i ciało (pamięć mięśniową) oraz emocje, co sprzyja zapamiętywaniu (PwC, 2020) (Chen, Fu, Liu i Wang, 2024).

Zakres technologii immersyjnych stale się poszerza – pojawiają się np. platformy metaverse, czyli wirtualne światy społecznościowe (niektóre firmy próbują prowadzić w nich spotkania czy targi, co było szczególnie mocno eksplorowane podczas pandemii Covid-19). W trendbooku skupiamy się na VR/AR/MR jako narzędziach do konkretnych zastosowań szkoleniowych (symulacje, ćwiczenia), a nie na idei budowy całego wirtualnego świata szkoleń. Ta druga idea jest głośna marketingowo, ale w horyzoncie 2-3 lat raczej zbyt futurystyczna i niepewna jak na praktyczny trend dla MŚP.

## 1.2 Stan obecny

### Globalnie

Technologie VR/AR w ciągu ostatniej dekadzie wyszły z fazy prototypów i zadomowiły się w wielu branżach jako narzędzia szkoleniowe. Szczególnie VR zyskała uznanie w tych obszarach, gdzie tradycyjne szkolenia były niebezpieczne, drogie lub trudne do zorganizowania. Kilka przykładów:

- Branża lotnicza i wojskowa od dawna korzysta z symulatorów VR (piloci, żołnierze). To drogie instalacje, ale teraz również tańsze rozwiązania (gogle jak Oculus Quest) służą do symulacji scenariuszy (np. misje taktyczne).
- Szkolenia BHP i z zakresu bezpieczeństwa: wiele firm przemysłowych i budowlanych wdrożyło VR do szkolenia pracowników jak reagować w sytuacjach awaryjnych, np. pożar, awaria maszyny, upadek z wysokości. VR umożliwia praktykę reakcji w kontrolowanym środowisku.
- Medycyna: studenci medycyny i chirurdzy trenują procedury na modelach VR (np. operacje laparoskopowe w symulatorze), a zespoły ratownicze ćwiczą w VR reagowanie na masowe wypadki.
- Szkolenia miękkie i HR: tu ciekawym przypadkiem była inicjatywa PwC. Badanie wykazało, że uczestnicy szkolenia D&I w VR czuli się 3,75 razy bardziej emocjonalnie zaangażowani niż w tradycyjnej Sali szkoleniowej, a pewność siebie w zastosowaniu umiejętności była o 40% wyższa niż po szkoleniu tradycyjnym (PwC, 2020). Tego typu wyniki zachęciły wiele firm do testowania VR w obszarach jak np. trening menedżerów z udzielania feedbacku (rozmowa z wirtualnym aktorem) czy szkolenia z obsługi klienta.

Od strony sprzętu, duzi gracze (Meta/Facebook, HTC, Valve) wprowadzili na rynek tańsze, samodzielne gogle VR (tzw. stand-alone, np. Meta Quest) w cenie kilkuset dolarów, co ogranicza nieco barierę kosztową i logistyczną (wcześniej większość wydajnych zestawów VR wymagała podłączenia przewodowego do zestawu PC). Obecnie (2025) globalny rynek VR/AR w edukacji jest szacowany na kilkanaście miliardów USD i rośnie dynamicznie.

Adopcja AR jest również obecna, choć bardziej rozproszona i mniej spektakularna medialnie. Duże firmy (Boeing, Siemens) raportowały skrócenie czasu montażu części nawet o ~25% dzięki AR i instruowaniu pracowników „krok po kroku”. Aplikacje AR do nauki anatomii (wyświetlenie modelu 3D narządów na stole przed studentem), czy nauki w szkołach (wirtualne obiekty pojawiające się w klasie) są coraz częściej integrowane z podręcznikami. Główną zaletą AR w tym przypadku jest brak konieczności posiadania dodatkowego sprzętu.

## Polska

U nas technologie immersyjne w szkoleniach dopiero od kilku lat zdobywają popularność, ale widać rosnące zainteresowanie. Kilka spostrzeżeń:

- Mamy w Polsce co najmniej kilkanaście firm specjalizujących się w produkcji szkoleń VR/AR i symulatorów. Zrealizowano już projekty VR np. dla górnictwa (szkolenia z ewakuacji w kopalni), energetyki (procedury wyłączenia urządzeń), wojskowości (ćwiczenia strzeleckie VR). Często były to inicjatywy we współpracy z uczelniami lub przy wsparciu funduszy UE.
- W obszarze BHP coraz więcej dużych zakładów zleca stworzenie scenariuszy VR: np. dla pracowników magazynu (jak reagować, gdy ktoś ulegnie wypadkowi) czy dla kierowców wózków widłowych (symulacja trudnych warunków).
- AR jest wykorzystywana w szkoleniach zawodowych – Instytut Mechanizacji Budownictwa testował aplikację AR do szkolenia operatorów maszyn (smartfon pokazuje elementy maszyny z opisem). Instytut Badań Edukacyjnych organizował konferencje promujące AR w edukacji
- Polskie firmy szkoleniowe zaczynają coraz poważniej korzystać z VR. Barierą jest często jednak kwestia kosztów – zestaw gogli to nadal wydatek

rzędu 2-3 tys. zł za sztukę, co dla mniejszej firmy jest sporym wydatkiem jeśli miałyby wyposażyć np. 15 stanowisk jednocześnie.

Ogólnie w Polsce poziom adopcji VR/AR w szkoleniach jest jeszcze umiarkowany – nie jest to powszechna praktyka. Natomiast świadomość zalet rośnie. Część klientów korporacyjnych sama dopytuje dostawców szkoleń o takie rozwiązania. Warto dodać, że państwo Polskie też sygnalizuje poparcie: PARP dofinansowywał pilotaże VR w MŚP, powstają Laboratoria Przyszłości w szkołach wyposażone w gogle VR – co za kilka lat da na rynku nowe pokolenie pracowników zaznajomionych z tą technologią.

## 1.3 Kluczowe zastosowania w usługach rozwojowych

### Symulacje trudnych i niebezpiecznych sytuacji (VR)

Jednym z najcenniejszych zastosowań VR jest umożliwienie uczestnikom praktyki w realistycznym otoczeniu sytuacji, których w realu nie da się łatwo zasymulować. Przykłady:

- Szkolenia BHP i reagowanie kryzysowe: VR pozwala „przeżyć” awarię, pożar, wyciek chemikaliów, wypadek na linii produkcyjnej itp. Pracownik w goglach doświadcza chaotycznej, stresującej sceny i musi podjąć działania (np. użyć gaśnicy, ewakuować się, udzielić pierwszej pomocy, odczytać parametry urządzenia). Te czynności są rejestrowane – można potem ocenić, czy zareagował poprawnie. W realnym świecie zrobienie takiej realistycznej symulacji wymagałoby ogromnych nakładów, a w VR jest to powtarzalne i bezpieczne. Dzięki temu pracownicy są lepiej przygotowani na prawdziwe zagrożenia i reagują spokojniej.
- Szkolenia techniczne (operowanie maszynami): Zamiast uczyć obsługi drogiej maszyny na żywo (ryzykując jej uszkodzenie lub błędy), można dać kursantowi środowisko VR, gdzie interfejs maszyny jest odwzorowany z dużą dokładnością. Przykładowo, operator dźwigu portowego w VR siada w kabinie dźwigu, steruje manipulatorami, przenosi kontenery. Jeśli popełni błąd, symulator to odnotuje (np. uderzył kontenerem o nabrzeże). Tego typu symulatory były dotąd olbrzymimi instalacjami, a teraz można je zastąpić goglami VR za ułamek kosztu. Wszędzie tam, gdzie praktyka jest kluczową, ale jednocześnie kosztowną, VR ją zapewnia odpowiednie warunki.

- Symulacje medyczne: Studenci medycyny i ratownicy mogą w VR ćwiczyć procedury ratujące życie, choćby scenariusz wypadku samochodowego z wieloma poszkodowanymi, gdzie trzeba ocenić obrażenia i zdecydować, kogo ratować najpierw. Taki trening jest nieoceniony, bo pozwala wyrobić nawyki i opanowanie. W firmach może to mieć zastosowanie np. w szkoleniach z pierwszej pomocy.

## **Trening umiejętności interpersonalnych w bezpiecznym środowisku (VR)**

VR sprawdza się nie tylko do „twardych” scenariuszy, ale również w rozwijaniu kompetencji miękkich, szczególnie gdy tradycyjne aktywności szkoleniowe polegające na odgrywaniu ról bywają sztuczne lub stresujące. Przykłady:

- Trudne rozmowy kadrowe: Menedżer zakłada gogle VR i staje twarzą w twarz (wirtualnie) z awatarem pracownika – np. musi przekazać negatywny feedback lub zwolnić go. Dzięki AI, postać w VR może reagować różnie (np. zdenerwowaniem, płaczem, agresją słowną) w zależności od słów menedżera. Menedżer uczy się odpowiednio reagować i panować nad emocjami w takiej rozmowie. Co więcej, po sesji VR można odtworzyć nagranie i przeanalizować styl komunikacji (np. czy menedżer mówił stanowczo, jakich użył sformułowań).
- Szkolenia z obsługi klienta i sprzedaży: Doradca klienta w VR może obsługiwać wirtualnego klienta w sklepie lub banku. Może on doświadczyć różnych typów klientów (niezdecydowany, poirytowany, wchodzący w konflikt). VR pozwala tu na coś wyjątkowego – perspektywę klienta, a więc innej osoby procesu. Po scenariuszu, uczestnik może obejrzeć powtórkę z pozycji klienta (jak to co mówił brzmiało z tamtej strony) albo nawet wcielić się w klienta i zobaczyć/posłuchać swojego awatara doradcy. Tego nie osiągniemy w zwykłej scenkce odgrywanej, bo nie zarejestrujemy jej tak wiernie.
- Szkolenia DEI (Diversity, Equity, Inclusion): VR umożliwia doświadczanie sytuacji jako osoba innej rasy czy płci. Firmy eksperymentowały z doświadczeniem VR, gdzie uczestnik widzi siebie jako np. kobieta w zdominowanym przez mężczyzn zespole i doświadcza mikroagresji. To buduje empatię mocniej niż oglądanie filmu szkoleniowego na ten temat. Znany jest projekt „1000 Cut Journey”, gdzie dzięki VR można wcielić w czarnoskórego chłopca i poczuć dyskryminację na własnej skórze. W firmach szkoleniowych, bardziej praktycznie, VR może symulować np. spotkanie zespołu i sprawdzić, czy reagujemy na wykluczające komentarze.

## Wsparcie uczenia na stanowisku pracy i microlearning

AR, choć mniej widowiskowa niż VR, może realnie podnieść efektywność szkoleń poprzez dostarczanie wiedzy dokładnie w miejscu i momencie potrzeby.

Przykłady:

- Instrukcje krok-po-kroku podczas wykonywania zadania: Nowy pracownik może widzieć podpowiedzi wykonując realne zadanie.
- Pojawiające się definicje, opisy i multimedia w realnym otoczeniu: W praktyce np. w magazynie, gdy szkolimy nowego magazyniera i skieruje on tablet na regał, to aplikacja AR wyświetli oznaczenia stref, rodzaj przechowywanego towaru i np. ostrzeżenie „tutaj obowiązkowo zakładaj szelki przed wejściem na podest”. To nic innego jak dynamiczna instrukcja BHP ulokowana w kontekście, a nie w nudnym podręczniku czy szkoleniu elearningowym. Podobnie w laboratorium szkoleniowiec może przygotować tryb AR, gdzie na stołach pojawiają się opisy sprzętu, odczynniki „uaktywniają się” gdy o nich mowa itp.
- Trwałe „nakładki” szkoleniowe MR: W miarę rozwoju MR, możliwe będzie stworzenie stałych elementów w przestrzeni pracy, widocznych przez specjalne gogle. Pracownik idąc przez halę produkcyjną widzi nad każdą maszyną unoszący się hologram z kluczowymi parametrami i ewentualnymi alertami. To łączy szkolenie z pracą, ponieważ stale przypomina o ważnych rzeczach i uczy analizy danych na bieżąco.



## 1.4 Przykłady zastosowań

Aby pobudzić wyobraźnię prezentujemy więcej przykładów, w jakie technologie immersyjne mogą być używane w usługach rozwojowych:

### **VR – pełne zanurzenie w cyfrowym świecie**

Idealne do symulacji, ćwiczeń praktycznych i rozwijania kompetencji w kontrolowanym środowisku.

#### **Szkolenia zawodowe i techniczne**

- Symulatory BHP – ćwiczenie ewakuacji z budynku, reagowania na pożar, bezpiecznego poruszania się po hali przemysłowej
- Trening operatorów maszyn – nauka obsługi wózka widłowego, praca z dźwigiem, ustawianie parametrów na wirtualnym panelu sterowania
- Symulatory montażu i naprawy – składanie silnika, instalacja okablowania, wymiana podzespołów
- Obsługa urządzeń medycznych – praca z aparatami RTG, defibrylatorami, dializatorami

#### **Kompetencje miękkie i przywództwo**

- Trudne rozmowy – ćwiczenie feedbacku, rozmów dyscyplinujących, mediacji w konflikcie
- Wystąpienia publiczne – prezentacje przed wirtualną widownią reagującą na mowę ciała i ton głosu
- Symulacje sprzedażowe – prowadzenie rozmów z klientem, odpowiadanie na trudne pytania i obiekcje
- Budowanie empatii – doświadczenie perspektywy osoby z niepełnosprawnością lub osoby wykluczonej

#### **Edukacja formalna**

- Wirtualne wycieczki – zwiedzanie starożytnego Rzymu, Auschwitz, pokładu statku Apollo
- Eksperymenty naukowe – przeprowadzanie doświadczeń chemicznych i fizycznych bez ryzyka
- Wirtualne laboratoria – eksploracja biologii molekularnej, anatomii człowieka, mikroskopia 3D
- Wsparcie neuroróżnorodnych uczniów – VR jako bezpieczna przestrzeń do treningu kompetencji społecznych dla dzieci z ADHD lub w spektrum autyzmu

### **Rozwój organizacyjny i onboarding**

- Wirtualne wprowadzenie do firmy – poznanie siedziby, struktury organizacyjnej i kultury organizacji
- Trening etyczny – symulacje sytuacji wymagających decyzji zgodnych z wartościami firmy
- Szkolenia z cyberbezpieczeństwa – rozpoznawanie ataków phishingowych, reagowanie na incydenty

### **Inne zastosowania**

- Coaching w VR – spotkania 1:1 trenera z uczestnikiem w wirtualnym pokoju
- Warsztaty kreatywne – wspólne projektowanie produktów 3D, burze mózgów w przestrzeni wirtualnej
- Terapia ekspozycyjna – oswajanie z fobiami (lęk wysokości, strach przed wystąpieniami) w kontrolowanych warunkach
- Szkolenia w warunkach ekstremalnych – symulacje dla wojska, ratowników medycznych, pilotów
- Rehabilitacja i trening seniorów – bezpieczne ćwiczenia motoryczne i poznawcze

## **AR – wzbogacenie świata realnego o cyfrowe dane**

Mobilne, dostępne rozwiązanie z szerokim zastosowaniem w edukacji „tu i teraz”.

### **Wsparcie w miejscu pracy**

- Instrukcje serwisowe – nakładanie kolejnych kroków procedury na fizyczne urządzenie
- Nawigacja wewnątrzbudynkowa – wirtualne strzałki prowadzące do celu
- Asystent onboardingowy – aplikacja pokazująca rozkład biura i zasady poruszania się po firmie
- Wsparcie pracy magazynowej – wyświetlanie lokalizacji towarów i optymalnej ścieżki kompletacji

### **Nauka i szkolenia praktyczne**

- Interaktywne lekcje biologii – trójwymiarowe modele układu krwionośnego czy szkieletu „wychodzące” z podręcznika
- Wizualizacje matematyczne – rozwiązywanie zadań z pomocą nakładanych animacji i modeli
- Bezpieczne eksperymenty – demonstracja reakcji chemicznych, eksplozji czy procesów fizycznych bez ryzyka

### **Obsługa klienta i sprzedaż**

- Prezentacja produktów 3D – klient skanuje katalog i ogląda realistyczny model maszyny lub mebla
- Wizualizacja wnętrz – podgląd umeblowanego mieszkania w branży nieruchomości
- Aktywna nauka na wydarzeniach – AR jako forma angażującej edukacji na targach, konferencjach i warsztatach

### **Grywalizacja i zaangażowanie**

- Gry edukacyjne AR – nauka przez interaktywną zabawę w realnym otoczeniu (escape room z historią firmy)
- Ożywające materiały drukowane – plakaty i ulotki po zeskanowaniu prezentują film, quiz lub zadanie
- Interaktywne książki – strony z animacjami, które uczą przez doświadczenie

### **Praca zespołowa**

- Wspólna praca nad prototypem – oglądanie modelu 3D na stole konferencyjnym przez cały zespół
- Checklisty inspekcyjne – wyświetlanie kolejnych kroków kontroli na rzeczywistym obiekcie

## **MR – interakcja między światem cyfrowym a fizycznym**

Najbardziej zaawansowana i spektakularna forma doświadczeń immersyjnych.

### **Przemysł i inżynieria**

- Holograficzne schematy techniczne – wizualizacja działających elementów wewnątrz maszyny (np. silnika)
- Zdalne wsparcie eksperta – technik w goglach współdzieli widok z ekspertem, który nanosi adnotacje w czasie rzeczywistym
- Interaktywne przeglądy techniczne – checklist z instrukcjami reagującymi na wykonywane czynności
- Asystowany montaż – system prowadzi przez proces i weryfikuje poprawność zamocowania części

### **Szkolenia i edukacja**

- Współdzielone hologramy edukacyjne – anatomia człowieka, którą wszyscy uczestnicy widzą, obracają i eksplorują wspólnie
- Rekonstrukcje historyczne – wirtualna nadbudowa ruin zamku na rzeczywistych pozostałościach
- Escape roomy łączące światy – rozwiązywanie zagadek wymagających interakcji z fizycznymi przedmiotami i hologramami

### **Projektowanie i kreatywność**

- Projektowanie w skali 1:1 – tworzenie i modyfikowanie modeli 3D w rzeczywistej przestrzeni
- Wirtualne prototypowanie – testowanie ergonomii produktu bez konieczności druku 3D
- Wizualizacja danych produkcyjnych – holograficzne dashboardy z systemu MES/ERP wyświetlane na hali

### **Rozwój zespołów**

- Trening współpracy w MR – zespołowe rozwiązywanie zadań łączących elementy fizyczne i cyfrowe
- Symulacje operacyjne – kierowanie ruchem, logistyka magazynowa, koordynacja akcji ratunkowej



## 1.5 Bariery i ograniczenia

Mimo rosnącej dostępności, wdrażanie technologii immersyjnych w szkoleniach wciąż napotyka bariery. Można je bez trudu zidentyfikować choćby zapoznając się z przedstawionymi wcześniej zastosowaniami czy przykładami. Wiele z nich łączy jedno: konieczność dostępu do sprzętu i oprogramowania (które niejednokrotnie trzeba tworzyć lub adaptować do konkretnego przypadku szkoleniowego). To sprawia, że wiele z tych technologii jest dostępnych jedynie w przypadku dużej skali. To nie przypadek, że najciekawsze wdrożenia dotyczą korporacji, w których – z racji rozmiaru – ze stworzonego narzędzia rozwojowego skorzystać mogą tysiące pracowników. Podejźmy jednak do wyzwań bardziej metodycznie i po kolei:

### **Koszty sprzętu i skalowania**

Choć ceny gogli VR spadły, nadal wyposażenie większej grupy jest wydatkiem. Jeśli chcemy przeprowadzić sesję VR dla 15 osób jednocześnie, potrzebujemy 15 zestawów – to kwota rzędu kilkudziesięciu tysięcy złotych. Dla małej firmy szkoleniowej to dużo. Co prawda można działać inaczej (grupa rotacyjnie korzysta z np. 5 zestawów, reszta w tym czasie robi inne aktywności), ale to wydłuża czas szkolenia i powoduje inne komplikacje, o których później. W przypadku AR, wiele osób ma smartfony, więc można bazować na ich urządzeniach – tu bariera sprzętowa jest niższa, choć należy zapewnić kompatybilność aplikacji z różnymi modelami. Dodatkowo, trzeba uwzględnić zużycie i serwis – gogle VR to elektronika, może się zepsuć lub po prostu zestarzeć. Zapewnienie, by sprzęt był zawsze gotowy i aktualny, to duże wyzwanie logistyczne dla firmy szkoleniowej.

### **Koszty i czas tworzenia treści VR/AR**

Przygotowanie profesjonalnego modułu VR jest pracochłonne i wymaga specjalistów (grafików 3D, programistów środowisk Unity/Unreal, ewentualnie realizatorów wideo 360 stopni). Dewelopment VR jest droższy niż np. e-learningu – szacunki mówią, że jedna „godzina szkoleniowa” VR może kosztować kilkadziesiąt, a nawet kilkaset tysięcy złotych produkcji, zależnie od złożoności. Są to koszty niemal porównywalne do produkcji filmowych. Rzecz jasna, można wykorzystywać mniej złożone narzędzia, ale też trzeba pamiętać, że klienci korporacyjni, już doświadczeni w pierwszych wdrożeniach, często oczekują tzw. efektu wow. Tak się niefortunnie składa,

że kompetencje programistyczne czy graficzne wymagane w tworzeniu treści VR pokrywają się w znaczącym stopniu z kompetencjami twórców gier wideo. A to sprawia, że każda godzina pracy takiego specjalisty jest bardzo droga. Oczywiście, raz wytworzone treści potem można użyć wielokrotnie, no ale próg wejścia jest wysoki. Dla AR – stworzenie aplikacji też wymaga developerów i testowania. Alternatywą jest używanie gotowych rozwiązań, co jednak ogranicza personalizację (np. kupno licencji na symulator VR od zagranicznego dostawcy – będzie po angielsku i niekoniecznie z polskim kontekstem). Na szczęście na rynku przybywa firm deweloperskich, które tworzą gotowe produkty i są w stanie je adaptować do potrzeb klienta. To ogranicza koszty, ale też konieczność posiadania w zespole osób o wyspecjalizowanych kompetencjach programistycznych.

## Ograniczenia sprzętowe i higieniczne

Gogle VR mają swoje wady fizyczne: są stosunkowo ciężkie (do około 0,5 kg na głowie), mogą powodować dyskomfort, zwiększać potliwość, a u części osób chorobę symulatorową (zawroty głowy, nudności) – zwłaszcza przy ruchu w VR. To oznacza, że nie każdy uczestnik może spędzić długi czas w warunkach wirtualnej rzeczywistości. W grupie zawsze mogą znaleźć się osoby wrażliwe na ten rodzaj interakcji – dla nich sesje VR mogą być skrócone lub w ogóle niewskazane. Trzeba to brać pod uwagę w projektowaniu szkolenia i mieć plan B dla takich osób, np. standardowe ćwiczenie. Ponadto, kwestie higieny: gogle VR stykają się z twarzą, co w dobie post-pandemicznej jest istotne. Konieczne jest dezynfekowanie maski po każdym użyciu (są specjalne nakładki jednorazowe na gąbkę gogli). To drobiazg, ale logistycznie znaczący przy większych grupach. W AR na smartfonach problemów choroby lokomocyjnej nie ma, ale ludzie mogą odczuwać zmęczenie trzymając długo wyciągnięte ręce z tabletem, a w okularach MR mogą narzekać np. na pole widzenia czy komfort noszenia.

## Krzywa nauki i akceptacja technologii

Nie każdy użytkownik od razu czuje się swobodnie w kontakcie z VR/AR. Starsze pokolenia mogą być na początku onieśmiałe lub sceptyczne. Występuje zatem potrzeba wprowadzenia – np. na zapoznanie się ze sterowaniem. W trakcie sesji warto monitorować uczestników, ponieważ nie widać ich oczu czy min, więc nie wiemy czy np. nie panikują. Ogólnie, komunikacja niewerbalna jest mocno ograniczona. Dla niektórych barierą

jest też obawa przed ośmieszeniem – w ich odczuciu mogą wyglądać nieprofesjonalnie machając rękami w goglach. W AR problem jest mniejszy, ponieważ ludzie przywykli do używania telefonów. Niemniej, trener prowadzący szkolenie z VR/AR musi być gotów pełnić rolę animatora technologii – uspokajać, dopingować, pomagać. To nowy rodzaj kompetencji, który nie każdy tradycyjny trener posiada.

## **Merytoryczne dopasowanie i ograniczenia scenariusza**

Wirtualna rzeczywistość jest świetna, ale nie do wszystkiego. Niektórych tematów nie ma sensu robić w VR. Np. szkolenie z MS Excel w VR nie będzie wygodne – czemu oglądać wirtualny ekran w goglach, skoro można faktycznie na komputerze? Z tematem często zderzają się twórcy rozwiązań MR jak Apple Vision Pro – po widowiskowej premierze okazało się, że mało kto chce pracować w wirtualnym biurze mając przed oczami nakładki służbowych aplikacji. W dalszym ciągu odebranie maila i odpisanie na niego jest znacznie wygodniejsze bez okularów czy gogli na głowie. Trzeba dobrze wybrać treści do immersji: takie, gdzie przestrzeń 3D i interakcja ciałem jest atutem (np. procedury fizyczne, praca z emocjami). Czasem też VR bywa zbyt angażujące i odciąga od refleksji: uczestnik tak zachwyci się grafiką lub zabawą, że zgubi cel dydaktyczny. Dlatego scenariusz VR musi być dobrze przemyślany i ograniczony do kluczowych aspektów, tutaj więcej nie znaczy lepiej. Ostatecznie liczy się transfer na realną pracę, więc VR musi być mocno osadzona w kontekście merytorycznym (np. debriefing po sesji VR na



temat ego, co poczuł uczestnik, co zrobi inaczej w prawdziwej sytuacji itd.). Jeśli zabraknie tego elementu, VR pozostanie ciekawostką bez wpływu na zachowanie.

## **Problemy techniczne i aktualizacje**

Jak przy każdej technologii, mogą zdarzyć się awarie: gogle się nie włączą, padnie bateria, zawiesi się aplikacja VR, trackery nie odczytają ruchu (np. w zbyt jasnym pomieszczeniu). Firma szkoleniowa musi być przygotowana na plan awaryjny – np. mieć dodatkowy zestaw, zapasowe baterie, wersję wideo scenariusza na ekran (jako substytut). Również przygotowanie do sesji jest istotne: często jest to 1-2h przed szkoleniem potrzebne na rozstawienie sprzętu, kalibrację, WiFi itp. Do tego dochodzi kwestia aktualizacji oprogramowania, szczególnie ważne, gdy firma korzysta z zestawów rzadko. Aktualizacje mogą wpłynąć na utratę kompatybilności czy niektórych funkcji lub zwyczajnie zabrać dużo czasu. Takie rzeczy trzeba sprawdzać z wyprzedzeniem, a to wiąże się z dodatkowymi kosztami.

## **Jakość treści szkoleniowych i procesu**

W przypadku, gdy w zespole brakuje doświadczonego metodyka z kompetencjami technologicznymi lub firma znacząco optymalizuje koszty, może się zdarzyć stworzenie produktu VR, który zupełnie nie spełni swojej roli, mimo dobrych założeń. Wyobraźmy sobie szkolenie wstępne dla przyszłych drwali-pilarzy. W swojej pracy obsługują oni ciężkie i niebezpieczne narzędzia. Podczas symulacji VR powinno się więc dostarczyć substytut prawdziwej profesjonalnej pilarki, która waży ponad 10 kg. Bardzo trudno jest więc oddać w wirtualnej rzeczywistości realne warunki, a upraszczanie ich do celów edukacyjnych może oznaczać, że kursanci wyrobią sobie niewłaściwe nawyki.

## **Scam technologiczny**

Od kilku sezonów coraz popularniejsze stają się okulary MR jako rozwiązania nurtu „smart”, wspomagane przez sztuczną inteligencję. Rozwiązania te są prezentowane na rynku w formie „typowych” okularów optycznych, ale wyposażonych w kamerę, mikrofon, mikrogłośniki oraz soczewki na których możliwe jest wyświetlanie treści. Brzmi to jak świetne rozwiązanie wielu problemów i poważny krok w kierunku scalenia futurystycznej nieco

technologii z naszą codziennością. Sęk w tym, że większość z tych rozwiązań zupełnie nie dostarcza jeszcze obietnic, które komunikuje. Niemniej jednak oferty takie mogą wydawać się korzystne kosztowo. Jednak przy zderzeniu z rzeczywistością można nabrać fałszywego przekonania, że cała technologia jest wadliwa.

## 1.6 Horyzont najbliższych lat

Najbliższe lata raczej nie wniosą przełomu do wykorzystania VR/AR w szkoleniach. Spodziewamy się raczej rozwoju technologii.

Producenci zapowiadają kolejne generacje sprzętu XR. Jak w przypadku każdej technologii, również tutaj możemy spodziewać się spadku cen i zmian użytkowych. Rozwiązania będą lżejsze, z lepszą optyką, wydajniejszą baterią. To oznacza większy komfort dla użytkowników i mniej problemów (np. lepsze rozdzielczości i płynność zmniejszą chorobę symulatorową). Prawdopodobnie zobaczymy też rozwiązania przyjaźniejsze zastosowaniom biznesowym. Krótko mówiąc – hardware dojrzeje i nie będzie już postrzegany jako ciekawostka czy drogi gadżet, lecz normalne narzędzie.

Obecnie sesje VR często są odrębnym bytem – trzeba założyć gogle i wejść do aplikacji. W horyzoncie najbliższych lat spodziewamy się, że platformy e-learningowe i narzędzia komunikacji (Zoom, Teams) dodadzą więcej funkcji XR. Co to oznacza dla szkoleń? Możliwe, że wirtualne klasy XR staną się łatwo dostępne. Taka płynna integracja obniży barierę użycia, bo nie trzeba będzie wychodzić z ekosystemu firmowego. Platformy LMS mogą umożliwiać rejestrowanie wyników z sesji VR tak samo jak quizów czy testów (poprzez standardy xAPI).

Aktualnie dużo treści VR/AR robi się w kontekście konkretnego wdrożenia, ale spodziewamy się, że rynek gotowych modułów do kupienia lub subskrypcji będzie się rozwijał. Ceny takich rozwiązań będą się optymalizowały wraz z popytem, a ich jakość – standaryzowała. Większa dostępność treści obniży barierę wejścia dla mniejszych firm, ponieważ nie trzeba będzie inwestować setek tysięcy w produkcję, tylko wykupić gotowe licencje. W perspektywę 2-3 lat trudno tutaj oczekiwać zmian rewolucyjnych, ale w nieco dłuższej perspektywie to konieczność. Deweloperzy będą w stanie dostarczać modułowe rozwiązania, jeśli liczba użytkowników będzie na tyle duża, że będzie się to opłacało.

## 1.7 Kluczowe wnioski

Technologie immersyjne stanowią realną szansę na wyróżnienie się na rynku usług rozwojowych. Szkolenia wykorzystujące VR i AR oferują unikalne doświadczenia edukacyjne, które pozostają w pamięci uczestników znacznie dłużej niż tradycyjne formy warsztatowe. Dla klientów poszukujących czegoś więcej niż standardowa sala szkoleniowa, możliwość przeniesienia się do wirtualnego środowiska bywa decydującym argumentem przy wyborze dostawcy. Firmy, które jako pierwsze zbudują kompetencje w tym obszarze, mogą zyskać przewagę konkurencyjną – szczególnie wśród młodszych odbiorców i klientów z branż technologicznych. Badania potwierdzają, że dobrze zaprojektowane szkolenia immersyjne przynoszą lepsze rezultaty w krótszym czasie.

Wejście w obszar VR i AR otwiera również nowe modele przychodowe wykraczające poza tradycyjną sprzedaż dni szkoleniowych. Jednym z nich jest udostępnianie sprzętu wraz z treściami w formie subskrypcji – klienci otrzymują zestawy VR i dostęp do biblioteki symulacji dla swoich pracowników, co zbliża model biznesowy do e-learningu i generuje powtarzalne przychody. Inną opcją jest produkcja dedykowanych treści VR i AR na zlecenie, która zwykle wiąże się z wyższymi stawkami projektowymi niż tradycyjne opracowanie szkolenia. Technologia immersyjna sprzyja też modelowi licencyjnemu – raz stworzona symulacja (np. dotycząca trudnych rozmów oceniających) może być licencjonowana wielu klientom. Takie podejście przesuwaa firmę z modelu czysto usługowego w kierunku produktowego, zwiększając skalowalność biznesu.

Decyzja o wdrożeniu technologii immersyjnych wymaga jednak gotowości do inwestycji – zarówno finansowych (sprzęt, oprogramowanie), jak i kompetencyjnych. Może pojawić się potrzeba zatrudnienia lub przeszkolenia specjalisty odpowiedzialnego za obsługę techniczną, instalację treści i kontakt z dostawcami symulacji. Trenerzy muszą opanować nowy styl prowadzenia zajęć: facylitację sesji VR, monitorowanie uczestników w wirtualnym środowisku oraz prowadzenie pogłębionej refleksji po symulacji. Na początek warto ograniczyć skalę – zakupić dwa lub trzy zestawy, przeprowadzić kilkanaście testowych sesji wewnętrznych i wypracować procedury (lista kontrolna higieny sprzętu, instrukcja konfiguracji), a dopiero potem rozszerzać działalność.

Wprowadzenie VR i AR oznacza też większą złożoność logistyczną. Przed każdym szkoleniem należy zadbać o naładowanie i aktualizację sprzętu oraz przygotowanie zapasowych zestawów. W miejscu realizacji potrzebna jest odpowiednia przestrzeń – dla VR zaleca się około czterech metrów kwadratowych wolnej powierzchni na osobę. Przy szkoleniach wyjazdowych dochodzą kwestie transportu i zabezpieczenia delikatnego sprzętu. Nierzadko konieczne jest delegowanie dodatkowej osoby jako wsparcia technicznego, ponieważ trener nie zawsze może jednocześnie prowadzić zajęcia i rozwiązywać problemy ze sprzętem. W harmonogramie trzeba uwzględnić czas na zakładanie gogli i kalibrację oraz przerwę po intensywnej sesji VR. Warto otwarcie komunikować te wymagania klientom – informować o potrzebie wcześniejszego dostępu do sali lub dłuższym czasie trwania szkolenia. Z biegiem czasu i rosnącym doświadczeniem te dodatkowe nakłady organizacyjne będą się zmniejszać.

Technologie immersyjne robią wrażenie na uczestnikach, co sprzyja zaangażowaniu, ale niesie też pewne ryzyko. Klienci mogą początkowo postrzegać VR i AR jako atrakcyjny dodatek eventowy, a nie narzędzie przynoszące wymierne korzyści edukacyjne. Kluczowe jest więc koncentrowanie się na rzeczywistych celach szkoleniowych i miernikach efektywności. Firmy wdrażające te technologie powinny gromadzić dane potwierdzające ich skuteczność – skrócenie czasu wdrożenia nowych pracowników, wyższy odsetek zdanych egzaminów wewnętrznych, lepszą retencję wiedzy. Takie twarde argumenty ugruntowują zaufanie klientów na dłużej i chronią przed rozczarowaniem po okresie początkowego entuzjazmu. VR i AR pozostają środkiem do celu, nie celem samym w sobie – projektując usługi immersyjne, należy zawsze wyraźnie łączyć je z konkretnymi efektami biznesowymi.



Na koniec pojawia się kluczowa refleksja: czy technologie immersyjne są dla firm szkoleniowych, czy może firm technologicznych, tworzących oprogramowanie i operujących sprzętem? Potrzebna jest tutaj silna symbioza.

## 1.8 Co można zrobić w ciągu najbliższego roku

### **Etap 1: Rozpoznanie rynku i budowanie doświadczenia**

Przed podjęciem decyzji inwestycyjnej warto przetestować dostępne rozwiązania. Targi i konferencje branżowe często oferują możliwość zapoznania się z technologią VR na stoiskach wystawców, a dostawcy chętnie organizują prezentacje demonstracyjne. Warto wypróbować różne urządzenia, aby zrozumieć ich specyfikę i możliwości. Uczestnictwo w otwartym szkoleniu VR w roli kursanta daje cenne spojrzenie z perspektywy użytkownika i pomaga określić kierunek rozwoju.

Równolegle należy przygotować zespół – zorganizować wewnętrzne warsztaty wprowadzające, przeanalizować przykłady zastosowań VR w edukacji i wspólnie zidentyfikować obszary własnej oferty, które mogłyby skorzystać na wzbogaceniu o elementy immersyjne. Warto wytypować jedną lub dwie osoby, które staną się wewnętrznymi liderami tematu – osoby zainteresowane technologią i gotowe pogłębiać wiedzę w tym zakresie.

### **Etap 2: Wybór scenariusza pilotażowego i partnera technologicznego**

Kolejnym krokiem jest decyzja o punkcie wejścia. Najlepiej wybrać istniejący program szkoleniowy – na przykład z zakresu BHP lub komunikacji – i zastanowić się, jak wzbogacić go o element immersyjny, choćby piętnastominutową symulację. Jeśli firma nie dysponuje własnymi treściami VR, tworzenie ich od podstaw na starcie rzadko się opłaca. Lepszym rozwiązaniem jest nawiązanie współpracy z firmą specjalizującą się w edukacyjnych zastosowaniach VR.

Podczas rozmów z potencjalnymi partnerami warto przedstawić cele i oczekiwania, a następnie porównać oferty pod kątem dostępności gotowych modułów, możliwości dostosowania treści, zapewnienia sprzętu oraz

wsparcia technicznego. Po wyborze partnera należy wspólnie zaplanować pilotaż – na przykład przeprowadzenie jednego szkolenia dla konkretnego klienta z wykorzystaniem wybranego modułu VR. Na tym etapie istotne jest ustalenie budżetu oraz wskaźników sukcesu.

### **Etap 3: Realizacja pilotażu, analiza wyników i doskonalenie**

Pierwsze szkolenie z wykorzystaniem VR lub AR warto potraktować jako test – przygotować rozwiązania awaryjne i szczególną uwagę poświęcić logistyce. Po zakończeniu należy zebrać wielowymiarową informację zwrotną: od uczestników (dodatkowe pytania w ankiecie dotyczące oceny VR, ewentualnego dyskomfortu, wartości symulacji), od trenera (co się sprawdziło, a co sprawiło trudność z perspektywy prowadzącego) oraz od osoby decyzyjnej po stronie klienta (czy technologia spełniła oczekiwania, czy widzi dalsze zastosowania).

Kluczowa jest też analiza osiągnięcia założonych wskaźników – na przykład porównanie wyników testu końcowego z grupą, która nie korzystała z VR. Na podstawie zebranych danych warto przeprowadzić wewnętrzne spotkanie podsumowujące i wprowadzić niezbędne korekty (dodatkowe wyposażenie, dłuższe wprowadzenie przed sesją VR, zmiana procedur). Jeśli pilotaż przebiegł pomyślnie, nowy element można oficjalnie włączyć do programu i rozpocząć jego promocję. W przypadku problemów należy zidentyfikować ich źródła i zaplanować modyfikacje przed kolejną próbą.

Celem pierwszego roku powinno być pełne zintegrowanie jednego produktu VR lub AR ze stałą ofertą firmy. Osiągnięcie tego kamienia milowego otwiera drogę do dalszego skalowania – kolejne projekty będą mogły opierać się już na własnych doświadczeniach i referencjach.

## **1.9 Jak mierzyć gotowość firmy na technologie immersyjne (VR/AR/MR)**

Zainteresowanie technologiami immersyjnymi rośnie szybciej niż zdolność wielu firm do ich sensownego wdrażania. Dlatego kluczowym pytaniem nie jest dziś: czy VR i AR są przyszłością szkoleń, ale raczej: czy organizacja jest na nie gotowa tu i teraz. Gotowość nie oznacza posiadania zestawów gogli ani umowy ramowej z dostawcą technologii. To zestaw warunków

organizacyjnych, kompetencyjnych i biznesowych, które decydują o tym, czy immersja stanie się realnym narzędziem rozwojowym, czy jednorazowym gadżetem.

Poniżej przedstawiamy zestaw obszarów diagnostycznych wraz z zielonymi i czerwonymi flagami, które pozwalają szybko ocenić poziom gotowości firmy szkoleniowej lub rozwojowej.

## Gotowość strategiczna

### Zielone flagi

- Firma potrafi jasno odpowiedzieć, jaki problem rozwojowy ma rozwiązać technologia immersyjna (np. skrócenie czasu wdrożenia pracowników, poprawa bezpieczeństwa, trening trudnych rozmów).
- VR/AR jest rozpatrywana jako element szerszego ekosystemu usług (blended learning, coaching, e-learning), a nie jako samodzielny produkt.
- Istnieje zgoda decyzyjna w organizacji, że jest to eksperyment rozwojowy, a nie szybki projekt zaaranżowany w oparciu o modę.

### Czerwone flagi

- Jedynym uzasadnieniem wdrożenia jest przekonanie, że rynek tego oczekuje albo konkurencja już stosuje.
- Technologia pojawia się przed zdefiniowaniem celu szkoleniowego.
- Oczekiwanie natychmiastowego zwrotu z inwestycji bez fazy pilotażu i uczenia się.



## **Gotowość merytoryczna**

### **Zielone flagi**

- Firma potrafi wskazać obszary, w których immersja daje realną przewagę nad tradycyjnymi metodami (symulacje, praca z emocjami, procedury fizyczne).
- Zespół rozumie ograniczenia VR/AR i potrafi powiedzieć czego nie warto robić immersyjnie ze względu na jakość dydaktyczną.
- Firma posiada doświadczenie w projektowaniu ćwiczeń, scenariuszy dla elearningu, a nie tylko treści prezentacyjnych.

### **Czerwone flagi**

- Przekonanie, że każde szkolenie da się przenieść do VR/AR/MR.
- Skupienie się na grafice i „efekcie wow” kosztem celu edukacyjnego.
- Brak refleksji nad transferem umiejętności z VR do realnej pracy.

## **Gotowość kompetencyjna zespołu**

### **Zielone flagi**

- W firmie jest co najmniej jedna osoba pełniąca rolę lidera technologicznego (niekoniecznie programisty, ale osoby, która rozumie sprzęt, ograniczenia i proces).
- Trenerzy są gotowi pełnić rolę facylitatorów doświadczenia, a nie tylko prowadzących szkolenie.
- Zespół akceptuje konieczność uczenia się na błędach i iteracyjnego doskonalenia procesu.

### **Czerwone flagi**

- Założenie, że trener sam sobie poradzi z techniką.
- Brak czasu i przestrzeni na szkolenie wewnętrzne zespołu.
- Silny opór pracowników przed technologią, ignorowany przez zarząd.

## **Gotowość operacyjna i logistyczna**

### **Zielone flagi**

- Firma ma świadomość wymagań logistycznych: przestrzeń, czas konfiguracji, higiena sprzętu, plan awaryjny.
- Uwzględniono koszty ukryte: transport, serwis, aktualizacje, zapasowy sprzęt.
- VR/AR jest testowane najpierw w małej skali (2-3 zestawy, rotacyjna praca grupy).

### **Czerwone flagi**

- Brak planu B na wypadek awarii sprzętu.
- Niedoszacowanie czasu potrzebnego na przygotowanie sesji.
- Przekonanie, że logistyka wymaga improwizacji w trakcie szkolenia.

### **Gotowość finansowa**

#### **Zielone flagi**

- Budżet obejmuje nie tylko zakup sprzętu, ale także wdrożenie, testy i doskonalenie.
- Firma rozważa modele partnerskie, licencyjne lub wypożyczenie zamiast produkcji samodzielnej.
- Istnieje świadomość, że pierwsze wdrożenia to inwestycja w kompetencje, a nie od razu w skalę.

#### **Czerwone flagi**

- Oczekiwanie takiego wdrożenia bez kompromisów jakościowych.
- Brak zgody na koszty pilotażu.
- Uzależnienie decyzji wyłącznie od dotacji, bez planu na dalsze utrzymanie rozwiązania.



## Gotowość na mierzenie efektów

### Zielone flagi

- Firma potrafi wskazać konkretne wskaźniki sukcesu (np. czas wdrożenia, liczba błędów, wyniki testów, feedback uczestników).
- Planowane jest porównanie z grupą kontrolną lub wcześniejszymi metodami.
- Dane są traktowane jako narzędzie uczenia się, a nie wyłącznie raportowania klientowi.

### Czerwone flagi

- Ocena skuteczności oparta wyłącznie na entuzjazmie uczestników.
- Brak zgody klienta na zbieranie i analizę danych.
- Unikanie trudnych wniosków, gdy wyniki nie są jednoznaczne.

Innymi słowy:

Kiedy ten trend ma sens?

- Gdy szkolenie wymaga doświadczenia, emocji lub pracy w przestrzeni 3D
- Gdy błędy w realu są kosztowne lub niebezpieczne
- Gdy firma chce rozwijać modele produktowe lub subskrypcyjne

A kiedy lepiej zrezygnować?

- Gdy celem jest przekaz wiedzy deklaratywnej
- Gdy firma nie ma gotowości organizacyjnej i logistycznej
- Gdy VR/AR ma być wyłącznie atrakcją sprzedażową

## 1.10 Technologie immersyjne w ekosystemie trendów

Trendy nie funkcjonują w próżni. Wręcz przeciwnie, one wzajemnie się napędzają i uzupełniają. W tej sekcji przyjrzymy się kilku kluczowym powiązaniom, pokazując jak ich kombinacja może dać jeszcze większy efekt w usługach rozwojowych.

Technologie immersyjne i sztuczna inteligencja wzajemnie się wzmacniają. VR i AR zyskują dzięki AI inteligencję i elastyczność – zamiast sztywnych, z góry zaprogramowanych scenariuszy, symulacje mogą reagować dynamicznie na działania użytkownika. Wirtualni rozmówcy wyposażeni w modele językowe

prowadzą naturalne dialogi, dostosowując poziom trudności i taktykę do postępów uczącego się. Zresztą, takie wykorzystanie AI sprawdza się dobrze z grach komputerowych. Z kolei AI zyskuje dzięki środowiskom immersyjnym kontekst przestrzenny i możliwość demonstracji – asystent w goglach AR nie tylko odpowiada na pytania, ale może wskazać konkretny element maszyny i wyświetlić jego specyfikację.

W rozszerzonej rzeczywistości kluczową rolę odgrywa widzenie komputerowe. Systemy potrafią już rozpoznawać obiekty w otoczeniu i automatycznie dobierać odpowiednie instrukcje, a nawet korygować błędy użytkownika w czasie rzeczywistym – na przykład sygnalizując nieprawidłowy kierunek obracania zaworu. AI wspiera też samą produkcję treści immersyjnych: generatory scenariuszy tworzą wstępne wersje symulacji na podstawie opisu tekstowego, co radykalnie skraca czas i obniża koszty wytworzenia. Dodatkowo algorytmy analizujące dane z sesji VR – ruchy gałek ocznych, ton głosu, parametry fizjologiczne – dostarczają szczegółowej informacji zwrotnej, jakiej żaden ludzki obserwator nie byłby w stanie wychwycić.

Połączenie tych technologii zapowiada jakościową zmianę w projektowaniu doświadczeń edukacyjnych. Symulacje przestają być statycznymi ćwiczeniami, a stają się środowiskami z autonomicznymi agentami, którzy uczą się razem z użytkownikiem i adaptują do jego potrzeb. Pozostają oczywiście wyzwania – zapotrzebowanie na moc obliczeniową, konieczność nadzoru nad zachowaniem wirtualnych postaci – ale kierunek rozwoju jest wyraźny: immersja i inteligencja będą coraz ściślej ze sobą splecione.

## 1.11 Metryka trendu

Metryka trendu to narzędzie orientacyjne, a nie obiektywny ranking technologii. Jej celem jest ułatwienie porównań i decyzji wdrożeniowych w kontekście polskich firm świadczących usługi rozwojowe. Oceny opierają się na analizie danych, doświadczeniach praktyków i realiach rynkowych, i należy je traktować jako wskazówkę do dalszej refleksji, a nie ostateczny werdykt.

Metryka	Ocena (1-5)	Komentarz
Dojrzałość technologii	3	Technologie VR i AR są technologicznie dojrzałe i stabilne w wybranych zastosowaniach (szkolenia BHP, symulacje techniczne, onboarding). MR pozostaje w fazie pilotażowej. Dojrzałość dotyczy głównie konkretnych zastosowań, nie całej technologii jako takiej.
Dostępność na rynku polskim	3	W Polsce dostępni są dostawcy sprzętu, studia deweloperskie oraz gotowe moduły VR. Dostępność AR jest wyższa (smartfony, tablety), MR – niska. Bariery pozostaje koszt i ograniczona liczba rozwiązań gotowych w języku polskim.
Koszt wejścia dla firmy szkoleniowej (MŚP)	2	Wejście w VR wiąże się z istotnymi kosztami początkowymi (sprzęt, licencje, logistyka, wsparcie techniczne). AR oferuje niższy próg wejścia. Technologia jest osiągalna pilotażowo, ale trudna do szybkiego skalowania bez modelu partnerskiego.
Potencjał realnego zastosowania w usługach rozwojowych	4	Bardzo wysoki potencjał w szkoleniach opartych na doświadczeniu: symulacje zagrożeń, procedury, kompetencje interpersonalne, onboarding. Niski sens w obszarach czysto poznawczych. Kluczowa jest selekcja zastosowań.
Ryzyko wdrożeniowe	3	Ryzyko umiarkowane: problemy logistyczne, akceptacja uczestników, awarie sprzętu, „efekt wow” bez transferu kompetencji. Ryzyko znacząco maleje przy małej skali i dobrze zaprojektowanym procesie.
Wymagany poziom kompetencji organizacyjnych	3	Niezbędne są kompetencje facylitacyjne trenerów, podstawowa obsługa technologii, zdolność do współpracy z partnerem technologicznym. Nie jest konieczne posiadanie zespołu IT, ale brak lidera technologicznego zwiększa ryzyko.
Horyzont sensownego wdrożenia	4	Pilotaż możliwy tu i teraz. Sensowne wdrożenia w horyzoncie nie krótszym niż 6-12 miesięcy. Powszechność rynkowa i standaryzacja treści – raczej po 2-3 latach.

## 2. Kompetencje przyszłości dla branży usług rozwojowych



## 2.1 Kompetencje organizacyjne

Branża usług rozwojowych stoi przed potrzebą transformacji, by sprostać opisanym trendom. To oznacza, że sama firma szkoleniowa jako organizacja musi rozwinąć pewne metakompetencje – zdolności instytucjonalne – by efektywnie wdrażać nowe technologie i podejścia. Kluczowe kompetencje organizacyjne to:

### **Orientacja na dane i efekty**

Firma szkoleniowa powinna podejmować decyzje w oparciu o twarde dane o uczeniu, a nie wyłącznie na intuicji trenerskiej. To wymaga zbudowania wewnętrznej infrastruktury (technicznej i procesowej) do zbierania i analizowania danych z projektów szkoleniowych. Organizacja musi umieć mierzyć rezultaty i wyciągać z nich wnioski strategiczne. Oznacza to np. posiadanie systemów raportowania KPI rozwojowych, regularne przeglądy tych raportów przez zespół i zarząd, oraz gotowość do modyfikacji oferty. Firma „ucząca się” sama stosuje zasadę pętli zwrotnej – nie tylko szkoli innych, ale i siebie doskonali ciągle dzięki danym.

### **Sprawność we wdrażaniu technologii**

Szybkie tempo pojawiania się nowych narzędzi (AI, VR, platformy online) wymaga od organizacji zdolności do sprawnego testowania, adaptacji i skalowania technologii. Kompetencja organizacyjna to zatem zdolność do zwinnego eksperymentowania z nowinkami, bez paraliżu decyzyjnego czy długotrwałych pilotów. Firma musi mieć wypracowany proces: skanowanie rynku (co nowego w EdTech?), szybka ocena przydatności, prototyp (np. pilotażowe we użycie VR w jednym kursie), ewaluacja wyników i – jeśli pozytywne – szybkie wdrożenie na szerszą skalę. Również decyzja o rezygnacji z eksplorowania danego trendu czy technologii powinna być podejmowana świadomie.

## **Integracja usług i podejście holistyczne**

Trendy pokazują, że granice między różnymi formami rozwoju zacierają się. Organizacja musi więc umieć integrować różnorodne elementy – szkolenia stacjonarne, e-learning, coaching, symulacje VR, formalną certyfikację – w spójne ekosystemy rozwojowe. To kompetencja projektowania i zarządzania kompleksowymi programami. Oznacza np. zdolność do zarządzania cyklem życia kompetencji w imieniu klienta: od diagnozy (np. z użyciem narzędzi online), poprzez moduły szkoleniowe (blended), po walidację (egzamininy) i follow-up (analiza transferu do pracy). Wymaga to pracy na wielu poziomach. W organizacji to kompetencja budowania architektury usług i zarządzania wiedzą i informacją między nimi.

## **Partnerstwo i sieciowanie**

Technologie współtworzą coraz bardziej złożoną rzeczywistość. Żaden dostawca nie dostarczy sam wszystkiego kompleksowo – przyszłość należy do organizacji połączonych w sieci. Firma szkoleniowa powinna rozwijać kompetencję budowania aliansów strategicznych – z dostawcami technologii, z instytucjami certyfikującymi, z uniwersytetami, stowarzyszeniami branżowymi itp. jako partnerami. Organizacja musi umieć współpracować i łączyć kompetencje wielu podmiotów tak, by finalnie klienci dostali kompletne rozwiązanie.

## **Zarządzanie zmianą i kultura innowacji**

By wdrażać te wszystkie nowości, organizacja musi internalizować zdolność do zarządzania zmianą. Czyli kompetencja kształtowania kultury organizacyjnej otwartej na eksperymenty, uczącej się na błędach, adaptującej się odpowiednio szybko. To wymaga inwestycji w rozwój pracowników (o tym w kompetencjach indywidualnych za chwilę) oraz świadomego przywództwa promującego innowacje. To kompetencja organizacyjna bardzo „miękką” – kultura innowacji – ale fundamentalna, bo bez niej wszystkie techniczne nowinki się nie przyjmą lub utkną.

## 2.2 Kompetencje indywidualne

Równoległe z transformacją organizacji, pracownicy branży usług rozwojowych – trenerzy, konsultanci, projektanci szkoleń, menedżerowie projektów – również muszą rozszerzyć swój zestaw umiejętności. Wymagania wobec specjalistów rosną: od tradycyjnego przekazywania wiedzy, w stronę roli facylitatora, analityka, technologa i mentora w jednym. Kluczowe kompetencje indywidualne na przyszłość to:

### **Kompetencje cyfrowe i praca z technologią edukacyjną**

To fundament – każdy profesjonalista będzie musiał sprawnie posługiwać się narzędziami cyfrowymi. Nie chodzi tutaj oczywiście o wąskie wyspecjalizowane kompetencje (np. programowanie wirtualnych środowisk), a raczej o znajomość obsługi platform LMS czy platform do webinarów, ale też bardziej zaawansowane umiejętności: podstawy pracy z danymi, narzędziami AI, obsługa sprzętu VR/AR w stopniu potrzebnym do prowadzenia zajęć. Umiejętność szybkiego uczenia się obsługi nowych aplikacji, rozumienia ich ograniczeń i możliwości – to będzie absolutnie kluczowe.

### **Analiza danych i wyciąganie wniosków**

Wraz z rosnącą rolą danych w zarządzaniu rozwojem pracowników, kompetencje analityczne stają się niezbędnym elementem warsztatu specjalisty L&D. Obejmują one rozumienie podstaw statystyki (różnica między średnią a medianą, rozróżnienie korelacji od związku przyczynowego), umiejętność interpretacji wykresów i raportów z systemów analityki uczenia się oraz praktyczną obsługę narzędzi – od zaawansowanych funkcji arkuszy kalkulacyjnych po podstawowe platformy Business Intelligence.

Współczesny trener nie może polegać wyłącznie na intuicji pedagogicznej – musi umieć ją weryfikować i uzasadniać danymi. Gdy raport wskazuje, że tylko 60% grupy opanowało dane zagadnienie, konieczna jest analiza przyczyn i zaplanowanie działań naprawczych. Równie ważna jest umiejętność stawiania właściwych pytań: czy mierzone wskaźniki rzeczywiście odzwierciedlają cele szkolenia, czy zaobserwowana zmiana jest statystycznie istotna, czy może wynika z przypadkowej fluktuacji. Jak wskazują branżowe analizy, umiejętność pracy z danymi należy dziś do kluczowych kompetencji poszukiwanych u specjalistów zajmujących się rozwojem pracowników.

## Projektowanie doświadczeń edukacyjnych z wykorzystaniem nowych form

Przygotowanie szkolenia przestało oznaczać jedynie opracowanie programu warsztatu czy zestawu slajdów. Współczesny projektant doświadczeń edukacyjnych wybiera spośród wielu formatów – od kursów e-learningowych i mikroszkoleń, przez scenariusze VR i rozwiązania grywalizacyjne, po naukę społecznościową opartą na wymianie wiedzy między uczestnikami. Skuteczne projektowanie wymaga kreatywności w doborze i łączeniu tych form w spójną całość oraz zrozumienia mocnych i słabych stron poszczególnych mediów. Kiedy lepiej sprawdzi się film w rozszerzonej rzeczywistości, a kiedy dyskusja na forum? Co warto przenieść do środowiska wirtualnego, a co zachować w bezpośredniej interakcji?

Coraz większego znaczenia nabierają umiejętności budowania narracji i angażowania uczestników. Mechanizmy znane z gier – punkty, odznaki, poziomy trudności, śledzenie postępów – mogą skutecznie wzmacniać motywację, ale tylko pod warunkiem przemyślanego wdrożenia. Projektant musi wiedzieć, jak wprowadzić te elementy do programu, jak komunikować osiągnięcia i jak podtrzymywać zaangażowanie w dłuższej perspektywie.



Branżowe analizy wskazują kreatywne projektowanie doświadczeń edukacyjnych jako jedną z kluczowych kompetencji do rozwoju w obszarze L&D – to właśnie od jakości projektowania zależy, czy nowe technologie przełożą się na rzeczywistą wartość dla uczących się.

### **Facylitacja i coaching zamiast wykładu**

Paradoksalnie, im większą rolę odgrywają technologie i automatyzacja, tym bardziej zyskują na wartości umiejętności czysto ludzkie – budowanie relacji, empatia, wspieranie motywacji, prowadzenie trudnych rozmów. Rola trenera przesuwana się w stronę facylitatora procesów uczenia się i coacha towarzyszącego uczestnikom w rozwoju. Tam, gdzie system adaptacyjny czy sztuczna inteligencja nie wystarczą, niezbędne jest spersonalizowane wsparcie: pomoc w przełamaniu bariery po nieudanej symulacji VR, konstruktywna informacja zwrotna, inspiracja do dalszego rozwoju – szczególnie istotna w modelu ciągłego zdobywania kolejnych kwalifikacji.

Wymaga to silnych kompetencji interpersonalnych: umiejętności komunikacji i aktywnego słuchania, zdolności inspirowania innych oraz inteligencji emocjonalnej. Analizy rynku pracy konsekwentnie wskazują umiejętności wywierania wpływu i przywództwa jako jedne z najcenniejszych – i najtrudniejszych do zautomatyzowania. Treści edukacyjne w coraz większym stopniu dostarczać będzie technologia, ale przełożenie wiedzy na rzeczywistą zmianę w człowieku wymaga ludzkiego udziału. Dlatego ścieżka rozwoju specjalistów L&D wiedzie w kierunku mentoringu i przewodzenia społecznościom uczących się.

### **Zarządzanie projektami i współpraca interdyscyplinarna**

Tworzenie nowoczesnych programów rozwojowych to coraz częściej praca zespołowa angażująca trenerów, specjalistów IT, projektantów, analityków, przedstawicieli klienta, a niekiedy także psychologów czy ekspertów merytorycznych. Skuteczna koordynacja tak zróżnicowanych zespołów wymaga znajomości metodyk projektowych (Agile, Scrum, design thinking) oraz podstaw zarządzania projektami – planowania, budżetowania, monitorowania postępów. Wdrożenie technologii immersyjnej czy systemu analityki uczenia się to w istocie odrębne przedsięwzięcie projektowe, które trzeba umieć przeprowadzić od koncepcji do realizacji.

Praca z danymi i nowymi technologiami wymusza też ściślejszą współpracę z działami IT i analityki HR. To z kolei oznacza konieczność sprawnego komunikowania potrzeb i rozumienia języka innych specjalizacji. Rola specjalisty L&D nabiera charakteru konsultingowego – obejmuje zbieranie wymagań, uzgadnianie oczekiwań z wieloma interesariuszami i dostarczanie kompleksowych rozwiązań. Kompetencje z zakresu pracy zespołowej, komunikacji międzydziałowej oraz organizacji złożonych zadań stają się równie istotne jak wiedza merytoryczna.

### **Profil kompetencyjny**

Branżowe analizy potwierdzają kierunek tych zmian, wskazując analitykę danych, projektowanie doświadczeń edukacyjnych, biegłość cyfrową i umiejętności coachingowe jako najczęściej identyfikowane luki kompetencyjne w zespołach zajmujących się rozwojem pracowników. Specjalista usług rozwojowych przyszłości to osoba łącząca mistrzostwo w pracy z ludźmi z biegłością w pracy z danymi i narzędziami, a przy tym elastyczna i otwarta na ciągłe uczenie się.

Ta ostatnia cecha – gotowość do stałego nabywania nowych umiejętności – stanowi w istocie metakompetencję nadrzędną wobec pozostałych. Osoby odpowiedzialne za rozwój innych muszą same ucieleśniać ideę uczenia się przez całe życie. Tylko wtedy mogą autentycznie towarzyszyć innym w ich rozwoju.

## 3. Źródła



1. ATD. (2025, Październik 1). Skills, 2025. Pobrano z lokalizacji TD Magazine: <https://www.td.org/content/td-magazine/skills-2025>
2. Business Insider. (2025, Luty 17). Polskie firmy wykorzystują sztuczną inteligencję w niewielkim zakresie. Pobrano z lokalizacji Business Insider: <https://businessinsider.com.pl/technologie/polskie-firmy-wykorzystuja-sztuczna-inteligencje-w-niewielkim-zakresie/2jwqtqc4>
3. Chen, J., Fu, Z., Liu, H. i Wang, J. (2024). Effectiveness of Virtual Reality on Learning Engagement: A Meta-Analysis. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*. doi:10.4018/IJWLTT.334849
4. Educate-Me. (2025). Employee training statistics. Pobrano z lokalizacji Blog Educate-Me: <https://www.educate-me.co/blog/employee-training-statistics>
5. European Commission. (2025). Poland 2025 Digital Decade Country Report. Shaping Europe's Digital Future. European Commission. Pobrano z lokalizacji <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/poland-2025-digital-decade-country-report>
6. KPMG. (2024). Monitor Transformacji Cyfrowej Biznesu. Odkrywanie nieznanych ścieżek w cyfrowym świecie. KPMG. Pobrano z lokalizacji <https://kpmg.com/pl/pl/home/insights/2024/04/monitor-transformacji-cyfrowej-biznesu-edycja-2024.html>
7. Market.us. (2025). AI in Learning and Development Market Size. Pobrano z lokalizacji Market.us: <https://market.us/report/ai-in-learning-and-development-market/>
8. Mayer, H., Yee, L., Chui, M. i Roberts, R. (2025). Superagency in the Workplace. Empowering people to unlock AI's full potential. McKinsey & Company. Pobrano z lokalizacji <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/superagency-in-the-workplace-empowering-people-to-unlock-ais-full-potential-at-work#/>
9. Mercer. (2024). Global Talent Trends 2024-2025. Mercer. Pobrano z lokalizacji Mercer: <https://www.mercer.com/en-gb/insights/people-strategy/future-of-work/global-talent-trends/>

10. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). Trends shaping education 2025. OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/ee6587fd-en>
11. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. (2025). Polska na drodze do cyfrowej dekady – Poland 2025 Digital Decade Country Report. Pobrano z lokalizacji Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości: <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/88909-polska-na-drozdze-do-cyfrowej-dekady-poland-2025-digital-decade-country-report>
12. Polska Agencja Rozwoju Przesiębiorczości. (2025, Maj 23). Wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji w Polsce – raport „Trust in Generative AI Polska perspektywa 2024”. Pobrano z lokalizacji PARP: <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/88607:wykorzystanie-generatywnej-sztucznej-inteligencji-w-polsce-raport-trust-in-generative-ai-polska-perspektywa-2024>
13. PwC. (2020). Understanding the effectiveness of soft skills training in the enterprise: A study. PricewaterhouseCoopers LLP. Pobrano z lokalizacji <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/soft-skills-training.html>
14. PwC Polska. (2025). Polskie firmy nie wykorzystują w pełni potencjału AI. Działania polskich przedsiębiorstw i oczekiwania konsumentów. PwC Polska. Pobrano z lokalizacji <https://www.pwc.pl/pl/publikacje/polskie-firmy-nie-wykorzystuja-w-pelni-potencjalu-ai.html>
15. Samelane. (2024, Wrzesień 16). Future of jobs: Expected impact of technology on the workforce. Pobrano z lokalizacji Samelane: <https://samelane.com/blog/future-of-jobs-expected-impact-of-technology-on-the-workforce/>
16. Sternfels, B. i Atsmon, Y. (2025, Lipiec 9). The learning organization: How to accelerate AI adoption. Pobrano z lokalizacji McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-learning-organization-how-to-accelerate-ai-adoption>
17. World Economic Forum. (2025). Future of Jobs Report 2025. World Economic Forum. Pobrano z lokalizacji <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/>