Rola i zadania rozwiązań AR
w procesie wdrażania cyfrowych modeli biznesowych na wybranych przykładach. Dobre praktyki oraz potencjalne pułapki.

Platforma Przemysłu Przyszłości

PRZEMYSŁAW KOSEK

Ekspert współpracujący z Platformą Przemysłu Przyszłości

Niniejsze opracowanie ma jedynie charakter informacyjny i nie może stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń związanych z decyzjami gospodarczymi podejmowanymi w związku z powyższymi treściami. Autor ani Fundacja Platforma Przemysłu Przyszłości nie ponosi odpowiedzialności za konsekwencje decyzji biznesowych podejmowanych przez podmioty korzystające z opracowania, a wszelkie ryzyko związane z takimi decyzjami ponosi podmiot je podejmujący.

1. Cel, konstrukcja oraz podstawy opracowania

Niniejszy Dokument ma na celu dostarczenie informacji, które powinny zostać uwzględnione w bardziej rozbudowanych (fundamentalnych) opracowaniach dotyczących przekształceń obecnie funkcjonujących w polskiej gospodarce modeli biznesowych. Konkretne przykłady oraz wynikające z nich wnioski powinny pomóc w uwzględnieniu roli AR (ang. *Augmented Reality*) w procesach przekształcania obecnych modeli na docelowe modele cyfrowe (poczynając od samej koncepcji poprzez aspekty bardziej szczegółowe). Równocześnie zwrócono uwagę na potencjalne pułapki, których skutkiem może być niewłaściwe umiejscowienie AR w danym modelu, co z kolei może skutkować nietrafionymi decyzjami realizacyjnymi (przeszacowanie, niedoszacowanie lub niewłaściwe oszacowanie potencjału i wpływu AR na model).

Dokument został opracowany na podstawie rzeczywistych, znanych autorowi wdrożeń systemów AR, jakie zrealizowano w Polsce. Wybrano kilka przykładów tak, aby przedstawić maksymalnie możliwe praktyczne spektrum zastosowania rozwiązań AR. Z uwagi na charakter Dokumentu oraz założone przeznaczenie, przykłady zostały w maksymalnym możliwym stopniu zanonimizowane.

2. Wybrane przykłady zastosowania rozwiązań AR *(ang. Augmented Reality)*

Przykład nr 1. Zastosowanie AR jako zintegrowanego elementu strategii rozwoju przedsiębiorstwa w trakcie przechodzenia do modelu cyfrowego.

Przedsiębiorstwo: producent maszyn roboczych ciężkich

Opis przypadku: przedsiębiorstwo postawiło sobie za cel krótkoterminowy zmianę przekazu rynkowego, przy równoczesnym ograniczeniu kosztów marketingu i promocji. Równocześnie realizacja celu krótkoterminowego stanowiła element średnio- i długookresowej strategii spozycjonowania podmiotu jako przedsiębiorstwa innowacyjnego. W ramach tego przewidziane było zastosowanie rozwiązań AR do prezentowania wyrobów, a w kolejnych etapach – do dokonywania uzgodnień z klientami (komponowanie docelowych modeli maszyn z będących do wyboru ustandaryzowanych komponentów/podzespołów). W dalszych planach przewidziano zastosowanie możliwości AR w procesie szkolenia w zakresie obsługi maszyn.

Realizacja celu krótkoterminowego: w technologii AR wykonano wizualizacje (hologramy) maszyn z typoszeregu produkowanego przez przedsiębiorstwo. Hologramy te prezentowane były podczas targów międzynarodowych oraz konferencji, w których uczestniczył producent.

Bezpośrednie beneficja celu krótkoterminowego: poważna oszczędność kosztów prezentowania wyrobów (nie poniesiono kosztów transportu, montażu oraz ubezpieczenia rzeczywistych maszyn).

Pośrednie beneficja celu krótkoterminowego: możliwość zaprezentowania działania maszyny (hologramu), co z powodów bezpieczeństwa nie byłoby możliwe w przypadku rzeczywistych maszyn. Wyróżniało to korzystnie ekspozycję producenta na tle ekspozycji konkurencji. Dodatkowym efektem było zaciekawienie zwiedzających nietypową aranżacją stoiska oraz informacjami propagowanymi

w trakcie kilkudniowej imprezy o nietypowym dla „konserwatywnej" branży rozwiązaniu. Wszystko to zaczęło pozycjonować producenta jako firmę nowoczesną oraz innowacyjną.

Osiągnięte bezpośrednie beneficja celu średnioterminowego: ułatwiona możliwość dokonywania uzgodnień kompletacyjnych (wirtualne rozkładanie maszyny na podzespoły, wirtualne rozkładanie maszyny na poszczególne elementy z dokładnością do pojedynczych śrub).

Oczekiwane bezpośrednie beneficja celu średnioterminowego: wyróżnienie producenta na rynku, budowa jednolitego modelu biznesowego z wykorzystaniem technologii MAR (ang. *Mixed & Augmented Reality*) poprzez zastosowanie jednolitego środowiska (poczynając od marketingu, poprzez sprzedaż, uzgodnienia kompletacyjne, podstawowe szkolenie obsługi i zdalne serwisowanie maszyn).

Status projektu na koniec 2020: zrealizowane cele krótkoterminowe, realizacja celów średnioterminowych czasowo zawieszona z powodu wpływu COVID na branżę.

Przykład nr 2. Zastosowanie AR do wsparcia systemu logistyki wewnętrznej przedsiębiorstwa w procesie wdrażania docelowego cyfrowego modelu biznesowego

Przedsiębiorstwo: Producent samochodów

Opis przypadku: Przedsiębiorstwo realizuje w skali globalnej wdrożenie cyfrowego modelu biznesowego. W ramach poszczególnych etapów wprowadzane są rozwiązania realizujące zarówno bieżące potrzeby, jak i stanowiące elementy przyszłego systemu docelowego. Jednym z nich jest system AR usprawniający funkcjonowanie wewnętrznej logistyki (projekt realizowany w zakładzie w Polsce), a dotyczący obsługi wprowadzania do eksploatacji nowych typoszeregów pojemników transportowych. Pojemniki te stanowią jedną z krytycznych składowych systemu logistycznego (transportowane są w nich części wymagające szczególnej ochrony w procesie), a w rozpatrywanym przypadku w ciągu roku wprowadzanych jest nawet kilkadziesiąt nowych konstrukcji. W procesie wdrażania nowych pojemników czasochłonnym etapem było sprawdzanie poprawności projektu przy pomocy prototypów gabarytowych. W celu skrócenia czasu testowania oraz wprowadzania korekt, założono wykorzystanie systemu AR, w którym dokonywana jest wizualizacja koncepcji przyszłego pojemnika przy pomocy modeli 3D (hologramów) wygenerowanych na podstawie projektów pochodzących z systemu CAD (ang. *Computer Aided Design*).

Realizacja celu: zaimplementowano specjalistyczne oprogramowanie przemysłowe AR oraz zastosowano wysokiej klasy okulary AR, umożliwiające zarówno wizualizację samych pojemników (w postaci hologramów), jak również ich interakcję ze sobą (składowanie) oraz z realnym otoczeniem (współistnienie obiektów wirtualnych, rzeczywistych, wykrywanie interakcji / kolizji między nimi). System został wdrożony i jest w ciągłej eksploatacji.

Osiągnięte beneficja: cyfryzacja procesu oraz zastosowanie technologii AR pozwoliło na uzyskanie znacznych oszczędności czasowych i finansowych, gdyż cały proces jest możliwy do zrealizowania bez konieczności budowy fizycznych prototypów pojemników (oraz ich korygowanych wersji). Znacznie skrócił się także czas zgłaszania zmian oraz obsługi ich realizacji.

Status projektu na koniec 2020: wdrożony, w eksploatacji, przewidywana rozbudowa.

Przykład nr 3. Zastosowanie AR do wsparcia systemu zdalnego obsługi serwisowej i przezbrojeń

Przedsiębiorstwo: producent leków działający w skali międzynarodowej.

Opis przypadku: Polityką firmy jest utrzymywanie najwyższego stopnia innowacyjności oraz utrzymywanie się w czołówce nowoczesnych firm, czego naturalną konsekwencją jest sukcesywne przechodzenie do cyfrowego modelu biznesowego. W ramach tych działań, przedsiębiorstwo wytypowało do wdrożenia (w jednym z zakładów produkcyjnych) rozwiązania AR ukierunkowane na ujednolicenie dokumentacji oraz rzeczywiste (egzekwowalne) zunifikowanie procedur działania służb utrzymania ruchu. Jako uzupełnienie przewidziano realizację szkoleń w trybie symulacji AR, w celu przygotowania i przećwiczenia wykonywania rzeczywistych operacji w ramach ustandaryzowanych procedur.

Równolegle wdrożono rozwiązanie AR mające na celu przetestowanie możliwości zoptymalizowania wykorzystania personelu (zastosowanie wiedzy i kompetencji pracowników doświadczonych do dyspozycji osób i miejsc wystąpienia pilnych potrzeb).

Realizacja celu: W celu realizacji postawionych zadań i osiągnięcia wyznaczonych celów zaimplementowano rozwiązanie przemysłowe AR (przy założeniu maksymalnego wykorzystywania standardowych funkcjonalności) oraz okulary AR o parametrach umożliwiających obsługę procedur rozszerzoną możliwościami zdalnego wsparcia (ang. *Remote Call/Remote Support*).

W zakresie przezbrojeń maszyn pakujących, model SMED (ang. *Single Minute Exchange of Die*) po zaimplementowaniu go w trybie cyfrowym z jednoczesnym zastosowaniem technologii AR wykazał pełnię swych możliwości. Przezbrojenia wykonywane przy wsparciu systemu AR realizowane są w wymaganej i dokumentowanej zgodności z obowiązującymi procedurami i w przewidzianych interwałach czasowych. Wprowadzenie możliwości wirtualnej obecności doświadczonego personelu na miejscu zdarzenia (wraz z utożsamianiem pola widzenia pracowników) przyspieszyło i skróciło konsultacje w przypadkach, w których były one wymagane.

Równocześnie zaczął zmieniać się model angażowania w zadania pracowników najbardziej doświadczonych, których wiedza i kompetencje zaczęły być używane w bardziej ekonomiczny sposób (brak konieczności każdorazowego przemieszczania się takiego pracownika w miejsce wymagające jego obecności).

Osiągnięte beneficja: Skrócenie czasu przezbrojeń przekładające się na minimalizację czasu przestojów i zwiększenie wydajności produkcji. Towarzysząca temu unifikacja procedur działania (wymuszanie realizacji procedury przez system AR, wraz z rejestracją wykonanych czynności i czasu ich realizacji) przekłada się na redukcję liczby potencjalnych błędów ludzkich. Przedsiębiorstwo zachowuje status i pozycję podmiotu innowacyjnego i lidera w zakresie wprowadzanych rozwiązań wchodzących w zakres Przemysłu 4.0.

Status projektu na koniec 2020: wdrożony i w trakcie eksploatacji, przewidywana rozbudowa i wykorzystanie kolejnych funkcjonalności AR

Przykład nr 4. Zastosowanie AR do cyfryzacji systemu szkoleń personelu

Przedsiębiorstwo: producent podzespołów/branża motoryzacyjna

Opis przypadku: Przedmiotem działania przedsiębiorstwa funkcjonującego w łańcuchach dostaw producentów samochodów, jest wytwarzanie kluczowych komponentów samochodowych. Wymagania stawiane przez odbiorców, oprócz niezbędnej kompatybilności modeli biznesowych, wymuszają również wprowadzanie wewnętrznej cyfryzacji (mającej na celu redukcję kosztów operacyjnych oraz usprawnienie realizacji kluczowych procesów biznesowych). W tym przypadku miejscem potencjalnej redukcji kosztów przedsiębiorstwa były powtarzające się cyklicznie szkolenia wszystkich pracowników montażu, niezbędne z uwagi na ciągłą zmianę asortymentu wynikającą z wprowadzania na rynek nowych modeli samochodów. Drugim ważkim problemem był koszt braków (błędnie i nieodwracalnie zmontowanych wyrobów) powstających w sposób nieunikniony w procesach praktycznego nauczania.

Realizacja celu: W celu realizacji postawionych zadań i osiągnięcia wyznaczonych celów zaimplementowano wyspecjalizowane rozwiązanie przemysłowe AR zoptymalizowane do nauki montażu z zastosowaniem hologramów poszczególnych części i podzespołów, a także okulary AR o parametrach umożliwiających realizację tak zaprojektowanych szkoleń. Zrezygnowano z prowadzenia szkoleń z wykorzystaniem rozwiązań VR (ang. *Virtual Reality*) z uwagi na konieczność zapewnienia szkolonym pracownikom swobody przemieszczania się po pomieszczeniach. System zapewnił realizację scenariuszy o różnym stopniu skomplikowania oraz zindywidualizowaną i zobiektywizowaną ocenę szkolonego personelu.

Zaimplementowany system umożliwił rozpoczęcie szkoleń nawet w sytuacjach, kiedy jeszcze żadna część przyszłego wyrobu nie istniała fizycznie (modele 3D oraz hologramy generowane na podstawie dokumentacji CAD). Równocześnie wyraźnie zmniejszył się koszt realizacji szkoleń, skrócił się czas i – co nie bez znaczenia – wzrosła ich atrakcyjność, zwłaszcza wśród personelu z młodszej grupy wiekowej.

Osiągnięte beneficja: Skrócenie czasu wprowadzania nowego modelu wyrobu do produkcji (możliwość rozpoczęcia szkoleń jeszcze przed dostępnością komponentów i podzespołów). Zmniejszenie kosztów, nieuniknionych podczas szkolenia błędów ludzkich (błąd montażu hologramów nie powodował powstania kosztów wyrobu wybrakowanego). Możliwość szybkiej i nisko kosztowej reakcji na sygnały w ramach krajowego i międzynarodowego łańcucha dostaw.

Status projektu na koniec 2020: wdrożony, w trakcie eksploatacji i rozbudowy o kolejne scenariusze szkoleń.

Przykład nr 5. Zastosowanie AR do wizualizacji inwestycji (cyfrowy bliźniak inwestycji)

Przedsiębiorstwo: Producent wyrobów przemysłowych – budowa i wyposażenie nowej hali produkcyjnej

Opis przypadku: Przedsiębiorstwo zastosowało system AR w procesie realizacji planowanej inwestycji. Pierwszy etap dotyczył wizji lokalnej (wizualizacji w postaci hologramu) w terenie zaprojektowanego obiektu (hali produkcyjnej). Wirtualny obiekt był dowiązany topograficznie do rzeczywistego otoczenia, a system AR umożliwiał swobodne poruszanie się przedstawicieli inwestora w otoczeniu obiektu. W drugim etapie realizacji, po wybudowaniu rzeczywistego obiektu, przygotowano wizję lokalną w postaci zamaszynowienia hali produkcyjnej (rozmieszczenie wirtualnych modeli maszyn w skali 1:1 w rzeczywistym otoczeniu). Umożliwiło to sprawdzenie i dokonanie korekt w zaplanowanym rozmieszczeniu infrastruktury.

Realizacja celu: W celu realizacji postawionych zadań i osiągnięcia wyznaczonych celów zaimplementowano specyficzny model cyfrowego bliźniaka inwestycyjnego, wykorzystujący przemysłowe rozwiązanie AR, a także okulary AR o parametrach umożliwiających realizację tak zaprojektowanych zadań (lokalizacja obiektów wirtualnych w rzeczywistych lokacjach, ich spozycjonowanie oraz interakcję z realnym otoczeniem).

Osiągnięte beneficja: Ułatwienie uzgodnień projektowo-realizacyjnych i skrócenie ich czasu. W trybie cyfrowego bliźniaka odwzorowano zaprojektowane środowisko pracy, skontrolowano jego ergonomię, zoptymalizowano ciągi komunikacyjne, przed przystąpieniem do fizycznej realizacji danego etapu projektu inwestycyjnego. Równocześnie wypracowano dokumentację oraz zasoby umożliwiające ciągłą kontrolę realizacji (możliwość porównywania cyfrowego modelu projektowanego obiektu i jego wyposażenia z rzeczywiście powstającym i wychwytywanie ewentualnych niezgodności). Opracowany cyfrowy bliźniak, po rozbudowie oraz uzupełnieniu o dostęp do aktualizowanych danych i informacji, będzie także mógł być zastosowany w procesie eksploatacji oraz przy planowaniu modernizacji i zmian obiektu i jego wyposażenia (analiza AR parametrów bieżącego funkcjonowania maszyn i urządzeń oraz projektowanych kolejnych inwestycji).

Status projektu na koniec 2020: wdrożony, użyty, osiągnięto założone cele. Przewidziane przyszłe wykorzystanie na etapie eksploatacji, wymagające zasilenia systemu danymi eksploatacyjnymi oraz analitycznymi.

Przykład nr 6. Zastosowanie AR do interaktywnej komunikacji z klientem komercyjnym

Przedsiębiorstwo: Producent elementów konstrukcyjnych

Opis przypadku: Przedsiębiorstwo (polski oddział koncernu międzynarodowego) postanowiło zastosować system AR w interaktywnej komunikacji z klientem w ramach cyfrowego modelu wsparcia sprzedaży. Celem jest umożliwienie zainteresowanym odbiorcom zapoznanie się z ofertą producenta oraz samodzielne skonfigurowanie wirtualnych produktów (na podstawie opcji dostępnych w katalogu producenta). Wizualizacja skonfigurowanego wyrobu odbywa się z zastosowaniem smartfona klienta i pobranej aplikacji. Dodatkowym celem (poza skróceniem czasu wyboru finalnej konfiguracji wyrobu) był pośredni przekaz promujący nowoczesność przedsiębiorstwa i podkreślający jego innowacyjność, również w obszarze realizacji sprzedaży.

Realizacja celu: Wobec nadrzędnego celu, jakim jest masowa dostępność i jak najprostsza (intuicyjna) obsługa, nie przewidywano zastosowania wyspecjalizowanego sprzętu komunikacyjnego (okulary AR). Założono, że z punktu widzenia klienta, komunikacja odbywać się będzie w sposób maksymalnie natywny, z zastosowaniem sprzętu posiadanego i użytkowanego w codziennym życiu (smartfon). Uwarunkowało to opracowanie rozwiązania w postaci mobilnej aplikacji AR, dostępnej poprzez Google Play / Apple Store.

Oczekiwane beneficja: Uproszczenie i skrócenie procesu sprzedaży poprzez ułatwienie konfiguracji wyrobu, przekładające się na wzrost sprzedaży. Promocja firmy jako podmiotu nowoczesnego i innowacyjnego oraz przełożenie tego postrzegania na możliwość pozyskania nowych rynków zbytu.

Status projektu na koniec 2020: w trakcie realizacji, po pozytywnych testach wewnętrznych w ramach organizacji (symulacja kontaktów z klientami).

3. Dobre praktyki i potencjalne pułapki

Uwaga: niniejszy rozdział zawiera jedynie wybrane przykłady potencjalnych pułapek, odnoszące się do realizacji (wdrażania) cyfrowego modelu biznesowego i roli AR w tym procesie. Zainteresowanych odsyłam do dokumentu „10 kroków w Rozszerzoną Rzeczywistość VMAR" oraz wskazanych w nim dokumentów powiązanych.

3.1. Dualizm postrzegania rozwiązania AR w kontekście cyfrowego modelu biznesowego

Jednym z często popełnianych błędów jest postrzeganie docelowego modelu biznesowego bez uwzględniania ścieżki dojścia do pożądanego stanu. Skutkuje to postrzeganiem systemu AR dopiero jako składnika elementu końcowego. W rzeczywistości natomiast, poprawnie zidentyfikowana potrzeba i poprawnie spozycjonowany system AR stają się zarówno jednym z kluczowych komponentów rozwiązania docelowego, jak i rozwiązaniem przynoszącym szybkie korzyści.

3.2. Konflikt modeli biznesowych na przykładzie zastosowania rozwiązań AR do wsparcia zdalnego serwisu.

Klasycznym przykładem konfliktu modeli biznesowych jest sprawa zdalnego serwisu. Obecnie coraz większa liczba producentów maszyn zaczyna oferować rozwiązania AR w ramach pakietu wsparcia serwisowego. Z punktu widzenia producenta oznacza to zoptymalizowanie wykorzystanie zasobów własnych, a także możliwość przerzucenia kosztów systemu na odbiorców i wygenerowanie dodatkowego źródła przychodu.

Z kolei z punktu widzenia odbiorcy, podstawową wadą tego rozwiązania jest jego specjalizacja na wyłączną obsługę maszyn danego producenta. Oznacza to, że w sytuacji posiadania wielu maszyn pochodzących od różnych producentów, konieczne będzie włączenie się w co najmniej kilka różnych ekosystemów wsparcia, wykorzystujących niejednokrotnie różne rozwiązania.

Naturalną reakcją odbiorcy jest zatem implementacja własnego systemu zdalnego wsparcia, wchodzącego (obecnie lub w przyszłości) w skład własnego modelu

biznesowego. Z punktu widzenia organizacji, jest to odwrócenie hierarchii – to dostawca maszyn staje się klientem systemu AR. Z kolei to powoduje opór dostawców, broniących się przed udostępnianiem np. dokumentacji systemowi AR znajdującemu się poza jego kontrolą.

3.3. Wybór rozwiązania AR w zależności od celu pierwszoplanowego

W zależności od przyjętego modelu biznesowego, rozwiązania AR zapewniają wsparcie przedsiębiorstwa w jednym z dwóch obszarów – zewnętrznym oraz wewnętrznym. Kluczowa różnica polega na oczekiwanym efekcie. Pierwszoplanowym zadaniem w obszarze zewnętrznym jest oczekiwane zwiększenie przychodów firmy poprzez zastosowanie technologii AR do wsparcia marketingu oraz sprzedaży. Z kolei pierwszoplanowym zadaniem AR w obszarze wewnętrznym jest redukcja kosztów poprzez skrócenie lub uproszczenie realizacji procesów wewnętrznych, eliminację strat na produkcji itp.

Oczywiście możliwe jest równoległe wprowadzanie rozwiązań AR w obu obszarach, natomiast każdorazowo ich gestorem będzie inna grupa interesariuszy, w związku z czym należy to precyzyjnie określić i rozważyć, czy zasadne jest próbowanie zunifikowania rozwiązań. Inaczej pojawia się ryzyko zarządzania systemem AR przez gestorów oceniających rozwiązanie z niewłaściwego punktu widzenia, co może skutkować problemami operacyjnymi, jak i dysfunkcjonalnością wdrożonego rozwiązania.