



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## Wizualizacja 3D jako narzędzie/wsparcie sprzedaży i komunikacji Case study

### 1. Kluczowe informacje: opis przypadku, szczegółowe dane.

Współczesne firmy projektowe coraz częściej korzystają z zaawansowanej wizualizacji 3D nie tylko do prezentacji estetyki, ale jako narzędzia komunikacji funkcji społecznej i ergonomii produktu. Jest to szczególnie istotne w projektowaniu elementów przestrzeni publicznej, gdzie inwestorzy wymagają dowodów na użyteczność i dostępność rozwiązań.

Przykładowo, producent mebli miejskich wprowadza na rynek nową linię modułowych siedzisk, które mają sprzyjać interakcjom społecznym w parkach i na placach. Zamiast opierać strategię sprzedaży wyłącznie na statycznych renderach produktu, zespół projektowy przygotowuje dynamiczną wizualizację wspartą analizą Motion Capture. Dzięki nałożeniu na model 3D nagranych sekwencji ruchu ludzkiego, możliwe jest zweryfikowanie i zaprezentowanie, jak różne grupy użytkowników (w tym seniorzy) korzystają z mebla.

Pozwala to działowi sprzedaży zaprezentować klientowi (np. władzom miasta) nie tylko wygląd ławki, ale dowód na to, że jest ona bezpieczna, ergonomiczna i faktycznie zachęca ludzi do integracji, jeszcze przed uruchomieniem kosztownej produkcji. Wizualizacja 3D pełni w tym przypadku rolę kluczowego narzędzia perswazji i weryfikacji, łącząc cele biznesowe z odpowiedzialnością społeczną projektanta, co zwiększa szanse na wygranie przetargu lub pozyskanie inwestora.

### 2. Analiza informacji - najważniejsze czynniki: *opis etapów analizy informacji i czynników wpływających na analizę*

- **Określenie celu wizualizacji (Sprzedaż vs Edukacja)** - czy wizualizacja ma służyć wyłącznie estetycznej prezentacji produktu (katalog), czy ma przekonać inwestora miejskiego o funkcjonalności społecznej rozwiązania (np. dostępność dla seniorów). Cel determinuje, czy skupiamy się na detalu materiału (sprzedaż), czy na animacji postaci i relacjach międzyludzkich (komunikacja funkcji).
- **Zebranie danych technicznych i behawioralnych** - oprócz standardowych rysunków technicznych mebla, konieczne jest zebranie danych o ruchu użytkowników (wsad do analizy Motion Capture) oraz wymogach ergonomicznych dla grup wykluczonych. Im dokładniejsze dane o tym, jak ludzie poruszają się w danej przestrzeni, tym wiarygodniejsza będzie wizualizacja wspierająca sprzedaż.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- **Analiza kontekstu społecznego i wybór stylu** - decyzja o sposobie przedstawienia otoczenia: czy pokazać produkt w sterylnym studiu, czy w tętniącej życiem przestrzeni publicznej pełnej interakcji. Dla wsparcia sprzedaży rozwiązań miejskich kluczowe jest pokazanie produktu w kontekście ("oswajanie przestrzeni"), aby klient zrozumiał jego wpływ na otoczenie.
- **Dobór narzędzi i pipeline'u (Integracja technologii)** - wybór oprogramowania 3D (np. Blender, 3ds Max) oraz narzędzi do obsługi animacji postaci (np. biblioteki Motion Capture, Mixamo, Unreal Engine). Ustalenie, czy efekt końcowy ma być statycznym renderem z "wklejonymi" ludźmi, czy dynamiczną symulacją tłumu pokazującą rzeczywiste użytkowanie mebla.
- **Testy wiarygodności i akceptacja społeczna** - weryfikacja wizualizacji pod kątem poprawności ergonomicznej (czy postacie na wizualizacji siedzą naturalnie?) i inkluzywności. -konsultacja z klientem, czy przedstawiona wizja odpowiada zasadom odpowiedzialności społecznej (np. czy nie promuje wykluczenia).

### 3. Definiowanie problemów zawartych w przypadku:

***wyszczególnienie wariantów problemów odnoszących się do analizowanego przypadku wraz z krótkim opisem.***

#### Zagadnienie I: Społeczna wiarygodność i inkluzywność (Aspekt Humanistyczny)

- **Jak wiarygodnie przedstawić dostępność produktu dla grup wykluczonych?** Standardowe biblioteki modeli 3D zawierają zazwyczaj postacie młode i sprawne. Problemem jest to, że taka wizualizacja fałszuje rzeczywistość miejską. Wyzwaniem jest wiarygodne przedstawienie dostępności produktu dla seniorów i osób na wózkach bez popadania w "social washing" (pozorną inkluzywność).
- **Jak zweryfikować ergonomię społeczną bez fizycznego prototypu?** Statyczny render nie pokazuje, czy z projektowanej ławki łatwo się wstaje osobie o ograniczonej mobilności. Problemem jest brak danych o interakcji ciała z obiektem na wczesnym etapie koncepcyjnym.

#### Zagadnienie II: Technologia animacji i Motion Capture (Aspekt Techniczny)

- **Jak przenieść naturalny ruch ludzki do statycznej sceny 3D?** Ręczne animowanie postaci jest czasochłonne i często wygląda sztucznie. Problemem jest implementacja surowych danych Motion Capture (MoCap) tak, aby postacie wchodziły w naturalne interakcje z projektowanym meblem (siadanie, opieranie się) i ze sobą nawzajem.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- **Bariera technologiczna przy adaptacji danych:** Konieczność dopasowania gotowych animacji (np. z bibliotek typu Mixamo) do specyficznej geometrii projektowanego mebla, aby uniknąć błędów przenikania się siatek (clipping).

### Zagadnienie III: Komunikacja wizualna i optymalizacja (Aspekt Biznesowy)

- **Jak sprzedać "funkcję społeczną" nietechnicznemu klientowi?** Urzędnicy lub inwestorzy często nie potrafią czytać rzutów technicznych i nie widzą potencjału integracyjnego ("miejsca spotkań") na zwykłym obrazku. Wyzwaniem jest stworzenie wizualnego "storytellingu", który poprzez mowę ciała postaci natychmiast komunikuje korzyść społeczną (np. sąsiedzka rozmowa).
- **Jak zoptymalizować koszty produkcji przy tłumie postaci?** Wprowadzenie "czynnika ludzkiego" (crowd simulation) jest znacznie droższe obliczeniowo niż render statyczny. Problemem jest znalezienie kompromisu między "tętnącym życiem parkiem" a budżetem klienta i czasem renderingu.

## 4. Formułowanie konkretnych rozwiązań: *opis rozwiązań problemu, narzędzi, metod. Konkretne propozycje rozwiązań wraz z uzasadnieniem.*

### Rozwiązania dla Zagadnienia I: Inkluzywność i Ergonomia

#### (Aspekt Humanistyczny)

- **Wirtualne testy dostępności (Accessibility Check)**
  - **rozwiązanie:** Zastąpienie standardowych "manekinów" modelami reprezentującymi grupy wrażliwe (seniorzy, osoby z niepełnosprawnościami) i przeprowadzenie symulacji użytkowania mebla w 3D.
  - **metody:** Weryfikacja skali i przestrzeni manewrowej (np czy wózek inwalidzki zmieści się między modułami) oraz renderowanie ujęć z perspektywy osoby siedzącej (poziom oczu 110-120 cm).
  - **uzasadnienie:** Buduje wizerunek produktu odpowiedzialnego społecznie i dostarcza inwestorowi twardych dowodów na to, że rozwiązanie nie tworzy barier architektonicznych i nie wyklucza żadnej grupy mieszkańców.

### Rozwiązania dla Zagadnienia II: Implementacja Motion Capture

#### (Aspekt Techniczny)

- **Pipeline animacji oparty na Motion Capture**



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- **rozwiązanie:** Zastąpienie ręcznego klatkowania (keyframing) importem gotowych sekwencji ruchu z bibliotek MoCap (np. Mixamo/Rokoko), przedstawiających naturalne czynności: siadanie, wstawanie, podawanie ręki.
- **narzędzia:** Blender (do retargetingu animacji na rig postaci),
- **uzasadnienie:** Ożywia to wizualizację i sprawia, że postaci nie wyglądają jak "zombie", lecz jak prawdziwi ludzie. Pozwala to zweryfikować ergonomię mebla (np. czy oparcie jest na odpowiedniej wysokości dla pleców animowanej postaci).

### Rozwiązania dla Zagadnienia III: Strategia i Optymalizacja (Aspekt Biznesowy)

- **Storytelling w silniku czasu rzeczywistego**

- **rozwiązanie:** Rezygnacja ze statycznych renderów na rzecz prezentacji w silniku gry (Unreal Engine /Unity lub Godot), gdzie produkt osadzony jest w bogatym, tętniącym życiem kontekście (park, odgłosy otoczenia).
- **uzasadnienie:** Decydent nietechniczny łatwiej "kupi" wizję ożywionej przestrzeni i rozumie potencjał integracyjny produktu, gdy widzi go w naturalnym środowisku, a nie na białym tle.

- **Technika Instancjonowania (Instancing)**

- **rozwiązanie:** Wykorzystanie techniki kopiowania obiektów (instancing) dla postaci w tle, przy użyciu uproszczonych modeli (Low Poly) i zapętłonych animacji, podczas gdy pełny MoCap stosowany jest tylko na pierwszym planie.
- **uzasadnienie:** Pozwala stworzyć wrażenie tłumu i popularności miejsca, mieszcząc się w budżecie klienta i nie obciążając stacji roboczej (optymalizacja czasu renderingu).

### 5. Ustalenie konsekwencji rozwiązań: *opis możliwych konsekwencji pozytywnych i negatywnych poszczególnych rozwiązań.*

#### Wizualizacja interakcji z użyciem Motion Capture

- **pozytywne:** drastyczny wzrost siły argumentacji sprzedażowej - klient widzi dowód na funkcjonalność społeczną produktu, wyróżnienie oferty na tle statycznej konkurencji.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- **negatywne:** wyższy próg wejścia technologicznego (konieczność pracy z danymi MoCap), dłuższy czas przygotowania sceny niż w przypadku "martwej natury".

#### **Prezentacja dostępności (Inkluzywność)**

- **pozytywne:** budowa wizerunku marki odpowiedzialnej społecznie, minimalizacja ryzyka odrzucenia projektu przez inwestorów publicznych ze względu na bariery architektoniczne.
- **negatywne:** konieczność precyzyjnej weryfikacji ergonomii w 3D -wizualizacja nie może kłamać, co może wymusić powrót do fazy projektowej i opóźnić sprzedaż.

#### **Zrozumiałość funkcji dla odbiorców nietechnicznych**

- **pozytywne:** inwestor miejski szybciej rozumie potencjał integracyjny rozwiązania, skrócenie procesu decyzyjnego dzięki jasnemu przekazowi wizualnemu.
- **negatywne:** przygotowanie bogatego, tętniącego życiem otoczenia zwiększa wymagania sprzętowe i czas renderingu, ryzyko, że otoczenie odciągnie uwagę od samego produktu.

#### **Optymalizacja kosztów scen zbiorowych**

- **pozytywne:** możliwość pokazania popularności miejsca (tłum) bez przekraczania budżetu marketingowego, szybkie iteracje zmian w tle.
- **negatywne:** ryzyko powtarzalności ruchów postaci w tle (loop), co przy dłuższej analizie może obniżyć wiarygodność wizualizacji w oczach klienta.

## **6. Ocena i wybór najkorzystniejszego rozwiązania: szczegółowa analiza rozwiązań wraz z uzasadnieniem wyboru konkretnego rozwiązania.**

**Analiza wariantów i Rekomendacja:** Pojedyncze rozwiązania (np. skupienie się tylko na jakości renderu lub tylko na technice) są niewystarczające, by spełnić złożone wymagania współczesnych przetargów miejskich. Dlatego odrzucamy podejścia cząstkowe na rzecz strategii kompleksowej.

#### **Wybór: Model Hybrydowy – "Estetyka wsparta analityką ruchu i inkluzywnością"**

Rekomenduje się wdrożenie rozwiązania, które integruje wszystkie trzy zdefiniowane wcześniej obszary badawcze w jeden spójny pipeline:



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



1. **Weryfikacja społeczna (Humanistyka):** Decydujemy się na **obowiązkowe uwzględnienie** w scenie modeli reprezentujących seniorów i osoby z niepełnosprawnościami. Jest to kluczowe, aby wizualizacja nie była oskarżona o fałszowanie rzeczywistości ("social washing") i rzetelnie przedstawiała dostępność produktu.
2. **Ożywienie techniczne (Technologia):** Wybieramy implementację danych **Motion Capture** na pierwszym planie. Tylko naturalny ruch postaci (siadanie, wstawanie, podawanie ręki) jest w stanie udowodnić ergonomię mebla i jego "przyjazność" dla użytkownika, czego nie odda statyczny manekin.
3. **Optymalizacja sprzedażowa (Biznes):** Całość osadzamy w silniku czasu rzeczywistego (np. Unreal Engine) z wykorzystaniem techniki **instancjonowania** dla tła. Dzięki temu klient otrzymuje płynny "wirtualny spacer" po tętniącym życiem parku, a projekt mieści się w budżecie obliczeniowym i finansowym.

**Uzasadnienie wyboru:** To rozwiązanie jest najkorzystniejsze, ponieważ maksymalizuje skuteczność sprzedaży. Klient otrzymuje nie tylko "ładny obrazek", ale twardy dowód na to, że produkt jest:

- **dostępny** (brak barier architektonicznych),
- **bezpieczny** (ergonomia potwierdzona ruchem MoCap),
- **atrakcyjny społecznie** (tętniące życiem tło).