

PRACA INŻYNIERSKA

# Techniki budowania poziomów gry z zastosowaniem silnika do wytwarzania gier

Proceduralne generowanie i fotogrametria w Unreal Engine 5

Autor: **Maciej Karczmarz**

Opiekun: dr inż. Sławomir Samolej, prof. PRz

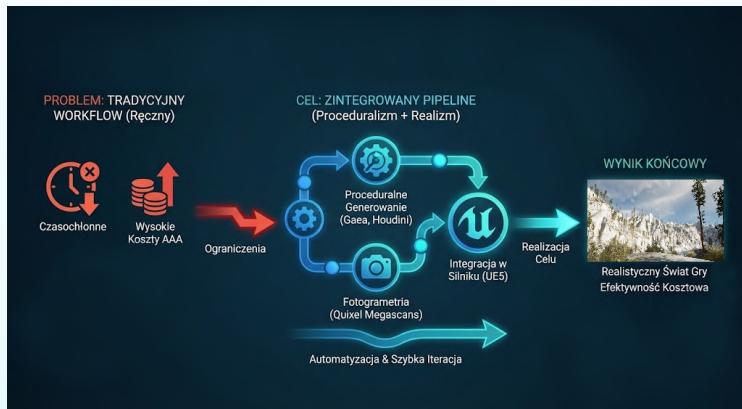
# Cel i Problem Badawczy

## Problem:

- ▶ Czasochłonna ręczna praca.
- ▶ Wysokie koszty AAA.

## Cel pracy:

- ▶ Zintegrowany pipeline.
- ▶ **Proceduralizm** + **Realizm**.





**Houdini** 



Quixel  
**BRIDGE**



Quixel  
**MEGASCANS**



**Unreal Engine 5**  
Core Render

**Gaea**  
Teren → Erozja

**Houdini**  
Roślinność HDA

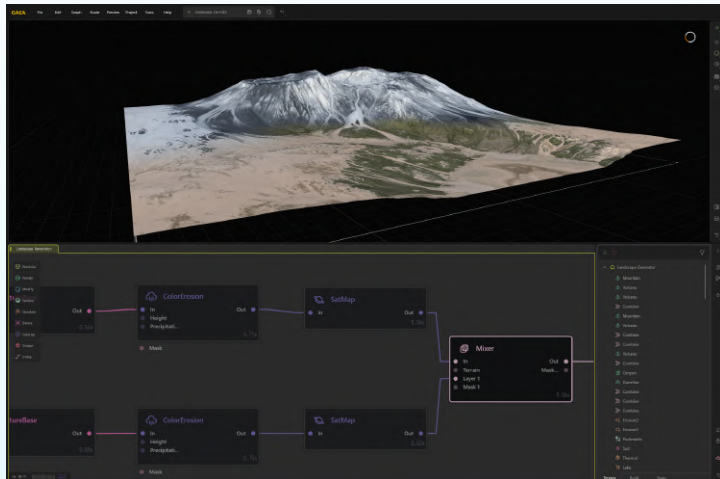
**Programy Quixel**  
Skany 3D

**GitLab**  
Backup

# Metodyka: Generowanie Terenu (Gaea)

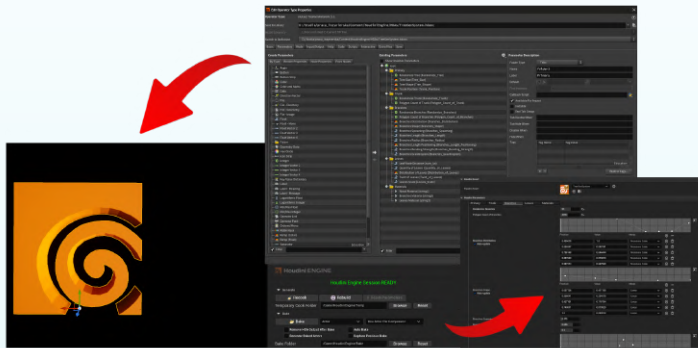
## Proces:

- ▶ Symulacja naturalnej erozji.
- ▶ Generowanie masek przepływu.

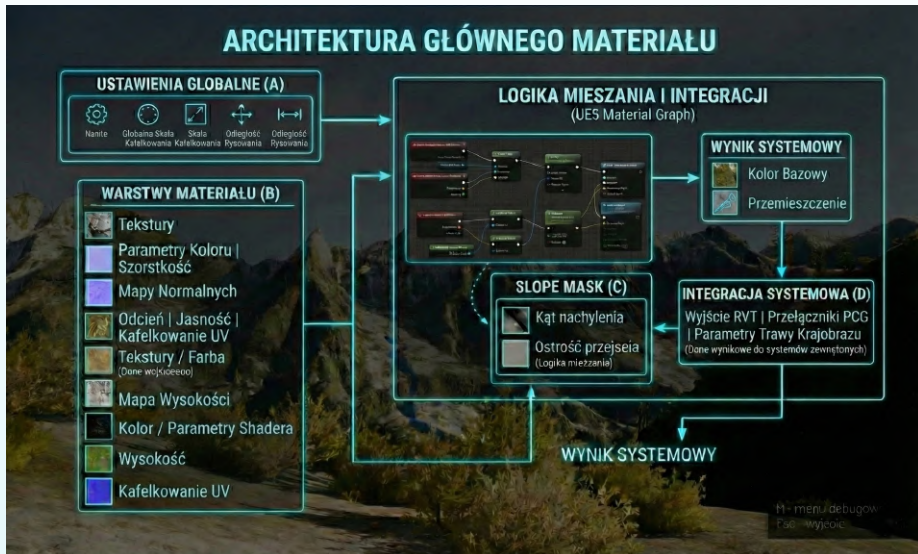


## Houdini Digital Assets (HDA):

- ▶ Tworzenie narzędzi "na żywo" w UE5.
- ▶ Parametryzacja zagęszczenia i typu roślinności.



## ARCHITEKTURA GŁÓWNEGO MATERIAŁU



# Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



## 1. Słoneczny

## Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



## 2. Pustynny



## Wyniki: Trzy Biomy, Jeden System



### 3. Zimowy

**30-36**

FPS (1440p, Epic)

**94%**

Zużycie VRAM (8GB)

# Podgląd od strony technicznej

USTAWIENIA-UPSCALING/AA	NVIDIA DLSS FRAME GENERATION	RTX DYNAMIC VIBRANCE
Rozdzielczość <b>1440p</b>	Wsparcie DLSS-FG <b>Supported</b>	Tryb Wsparcia <b>Supported</b>
Upscaling <b>NVIDIA DLSS</b>	Tryby DLSS-FG <b>Auto</b>	Tryb Dynamic Vibrance <b>On</b>
USTAWIENIA GRAFICZNE	STATYSTYKI DLSS-FG	Intensywność <b>0.3</b>
<b>Włącz RTX</b> <b>RTX ON</b>		Wzmocnienie nasycenia <b>0.1</b>
NVIDIA DLSS	Min. Wersja Sterownika <b>512.15</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Statystyki dewelopera Dynamic Vibrance
Wsparcie DLSS <b>Supported</b>	Wykryta Wersja Sterownika <b>591.74</b>	DYNAMIC VIBRANCE - STAT.
NVIDIA DLSS <b>Auto</b>	Min. Wersja Systemu Operacyjnego <b>10.0.19,041</b>	Min. Wersja Sterownika <b>512.15</b>
Ostrość <b>0.1</b>	Wykryta Wersja Systemu Operacyjnego <b>10.0.26,200</b>	Wykryta Wersja Sterownika <b>591.74</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Rekonstrukcja promieni DLSS	Wsparcie API <b>D3D12</b>	Min. Wersja Syst. Oper. <b>10.0.0</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Statystyki dewelopera DLSS	Wymagane Planowanie GPU <b>true</b>	Wykryta Wersja Syst. Oper. <b>10.0.26,200</b>
STATYSTYKI DLSS	Aktywacja V-Sync <b>true</b>	Wsparcie API <b>D3D11 D3D12</b>
Min. Wersja Sterownika <b>470.0</b>	STATYSTYKI KŁATEK NA SEKUNDĘ	
Przestarzały Sterownik <b>No</b>	Licznik FPS <b>32</b>	
Min./Max. Skalowanie Obrazu <b>50%/100%</b>	Aktualny Licznik FPS <b>33</b>	
STATYSTYKI TRYBÓW DLSS	NVIDIA REFLEX	
Stałe Skalowanie Obrazu <b>No</b>	Wsparcie Reflex <b>Supported</b>	
Min./Max. Skalowanie Obrazu <b>50%/100%</b>	Tryb Reflex <b>Enabled</b>	
Optymalna Ostrość <b>0.35</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Statystyki dewelopera Reflex	
Optymalne Skalowanie Obrazu <b>66.7%</b>	NVIDIA REFLEX - STAT.	
	Min. Wersja Sterownika <b>512.15</b>	
	Wykryta Wersja Sterownika <b>591.74</b>	
	Min. Wersja Syst. Oper. <b>10.0.0</b>	
	Wykryta Wersja Syst. Oper. <b>10.0.26,200</b>	
	Wsparcie API <b>D3D11 D3D12</b>	
	Wym. Planowanie GPU <b>false</b>	
	Aktywacja V-Sync <b>false</b>	
	LATENCY STATS	
	Opóźnienie Gry → Render <b>896.712</b>	
	Opóźnienie Gry <b>450.679</b>	

## Implementacja i Logika:

- ▶ Opracowanie pipeline'u proceduralnego (Gaea,Houdini → UE5).
- ▶ Stworzenie narzędzi HDA w Houdini (roślinność).
- ▶ Implementacja Master Material z funkcją Auto Blend.

## Art Design:

- ▶ Kompozycja trzech zróżnicowanych biomów.

**Autorskie rozwiązanie**  
integracji narzędzi

### Napotkane problemy i ograniczenia

- ▶ Wysokie zużycie VRAM przy teksturach 4K.

### Perspektywa dalszych prac

- ▶ Optymalizacja w celu poprawy wydajności.
- ▶ Adaptacja pipeline'u do generowania środowisk symulacyjnych (automotive/lotnictwo).

**Dziękuję za uwagę**