**SLIDE 1: Implementacja różnych metod rozwiązywania układów równań liniowych**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Przedstawienie tematu: „Mój projekt dotyczy implementacji i analizy różnych metod numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych.”**
* **Metody, które porównam:** 
  1. **Gauss-Jordan – metoda bezpośrednia.**
  2. **Gauss-Seidel – metoda iteracyjna.**
  3. **Jacobi – metoda iteracyjna.**
* **Zakres projektu: Implementacja każdej z tych metod w trzech wariantach:  
  ✅ Sekwencyjna (C++)  
  ✅ Współbieżna (std::thread)  
  ✅ Równoległa (OpenMP)**

**SLIDE 2: Cel projektu**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Dlaczego robię ten projekt? „Chcemy określić, która metoda jest najbardziej efektywna pod kątem wydajności i skalowalności.”**
* **Czego się dowiemy?  
  ❓ Która metoda działa najszybciej dla dużych układów równań?  
  ❓ Jakie są korzyści z równoległości i kiedy opłaca się jej używać?  
  ❓ Ile wątków daje najlepsze przyspieszenie?**

**🚀 Podsumowanie: „Naszym celem jest znalezienie optymalnej metody, zarówno pod względem szybkości, jak i możliwości równoległości.”**

**SLIDE 3: Wstęp teoretyczny**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Gauss-Jordan: „Metoda bezpośrednia, przekształca macierz do postaci jednostkowej, złożoność O(n³). Nadaje się do równoległości, ale ma pewne ograniczenia.”**
* **Gauss-Seidel: „Metoda iteracyjna, szybciej konwerguje dla układów rzadkich, złożoność O(n²). Można zrównoleglić na poziomie wierszy, ale wymaga synchronizacji.”**
* **Jacobi: „Również metoda iteracyjna, ale wartości zmiennych są aktualizowane na koniec każdej iteracji, co ułatwia równoległość.”**

**📝 Dodatkowe uwagi:**

* **Gauss-Jordan = metoda eliminacji.**
* **Gauss-Seidel i Jacobi = metody iteracyjne (używane w dużych systemach).**

**SLIDE 4: Obszar stosowalności**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Gdzie wykorzystuje się te metody?  
  ✅ Obliczenia inżynierskie i naukowe: mechanika płynów, analiza naprężeń, analiza obwodów.  
  ✅ Uczenie maszynowe i analiza danych: sztuczna inteligencja, przetwarzanie dużych zbiorów danych.  
  ✅ Grafika komputerowa: transformacje obiektów, renderowanie scen 3D.  
  ✅ Kryptografia i kompresja danych: operacje macierzowe w szyfrowaniu i kompresji.**

**📌 Dlaczego warto analizować wydajność? „W tych dziedzinach wydajność jest kluczowa – równoległość może znacząco przyspieszyć obliczenia.”**

**SLIDE 5: Koncepcja zrównoleglenia**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Każda metoda zostanie zaimplementowana w trzech wersjach:  
  ✅ Sekwencyjna (C++) – pojedynczy wątek.  
  ✅ Współbieżna (std::thread) – kilka wątków pracujących równolegle.  
  ✅ Równoległa (OpenMP) – automatyczny podział pracy na rdzenie.**
* **Które metody lepiej nadają się do równoległości?  
  🔹 Gauss-Jordan – częściowa możliwość równoległości (zależności między wierszami).  
  🔹 Gauss-Seidel – wymaga synchronizacji, ale częściowo współbieżna.  
  🔹 Jacobi – idealna do równoległości, bo każda iteracja jest niezależna.**

**🚀 Podsumowanie: „Sprawdzimy, czy każda metoda faktycznie przyspiesza w wersji równoległej i jakie są ograniczenia.”**

**SLIDE 6: Wstępne pomiary dla implementacji sekwencyjnej**

**🗣️ Co powiedzieć:**

* **Przeprowadziliśmy testy sekwencyjne dla różnych metod.  
  📊 Czas obliczeń dla n = 1000:**
  + **Gauss-Jordan → 1.5231s (najwolniejsza, złożoność O(n³))**
  + **Gauss-Seidel → 0.7320s (szybsza, iteracyjna, O(n²))**
  + **Jacobi → 0.6543s (najszybsza, łatwa do równoległości)**
* **Obserwacje:  
  🔹 Gauss-Jordan rośnie najszybciej – wymaga optymalizacji.  
  🔹 Gauss-Seidel i Jacobi są lepsze dla dużych układów, ale potrzebujemy sprawdzić ich równoległość.**

**📌 Pytanie do dalszej analizy: „Czy przy większej liczbie wątków rzeczywiście zobaczymy poprawę wydajności?”**

**SLIDE 7: Założenia projektowe**

**🗣️ Co powiedzieć:  
📌 Jakie mamy cele w projekcie?  
✅ Zaimplementowanie trzech metod numerycznych.  
✅ Porównanie ich w wersji sekwencyjnej, współbieżnej i równoległej.  
✅ Pomiary czasu wykonania dla różnych rozmiarów macierzy.  
✅ Analiza skalowalności – czy większa liczba wątków rzeczywiście daje lepszą wydajność?**

**📌 Cel końcowy:  
🚀 „Chcemy określić, która metoda jest najbardziej efektywna i ile wątków daje największe przyspieszenie.”**

**📌 Kluczowe pytania:  
❓ Która metoda działa najszybciej?  
❓ Czy równoległość zawsze przynosi przyspieszenie?  
❓ Gdzie leży granica opłacalności równoległości?**

**SLIDE 8: Dziękuję za uwagę**

**🗣️ Co powiedzieć:  
✅ Podsumowanie: „Zbadaliśmy różne metody rozwiązywania układów równań i oceniliśmy ich wydajność.”  
✅ „Analiza pokazała, że Jacobi jest najlepiej przystosowany do równoległości, ale zobaczymy, czy w praktyce każda metoda daje dobre przyspieszenie.”  
✅ „Dziękuję za uwagę – chętnie odpowiem na pytania!”**