

# ZASTOSOWANIE METOD SYMULACYJNYCH DO OCENY REAKCJI UCZESTNIKÓW MASOWYCH ZGROMADZEŃ



**KATEDRA SYSTEMÓW DECYZYJNYCH**  
**DYPLOMANT: MGR INŻ. BARTOSZ SUPERNAT**  
**PROMOTOR: PROF. DR HAB. INŻ. ZDZISŁAW KOWALCZUK**

## Cel projektu:

Opracowanie narzędzia przeznaczonego do przeprowadzania symulacji zachowania się dużych zgromadzeń ludzi w sytuacjach zagrożenia życia.



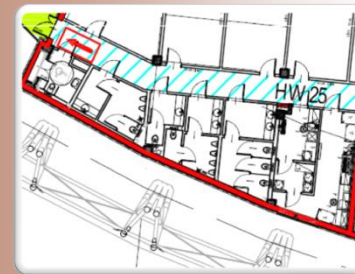
Ocena bezpieczeństwa wydarzeń sportowych podczas piłkarskich mistrzostw Europy – EURO2012.



## Założenia i sformułowanie zadania:

- ✓ W symulacji bierze udział 40000 uczestników
- ✓ Osobnicy poruszają się po powierzchni 36000 m<sup>2</sup>
- ✓ Symulacja obejmuje całkowity obszar obiektu uwzględniając:

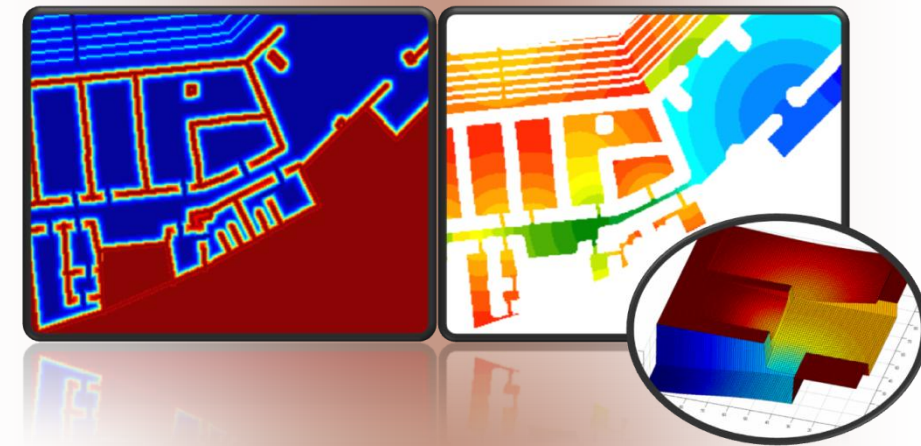
- restauracje
- sklepy
- bary
- toalety
- klatki schodowe
- pomieszczenia techniczne.



- ✓ Wygenerowana symulacja przedstawia płynny przebieg ewakuacji – minimum 10 fps.

## Projektowanie tablic:

Rozmieszczenie ścian i modelowanie celów wielopoziomowych



## Obiekt testujący – PGE Arena

Pojemność: 44 000 widzów  
Wymiary: 236 x 203 x 45 metrów  
Powierzchnia działki: 33,9 ha  
Powierzchnia użytkowa: 36 600 m<sup>2</sup>

Projekt: RKW Rhode Kellermann Wawrowsky



UEFA EURO 2012™:  
3 mecze grupowe  
1 mecz ćwierćfinałowy



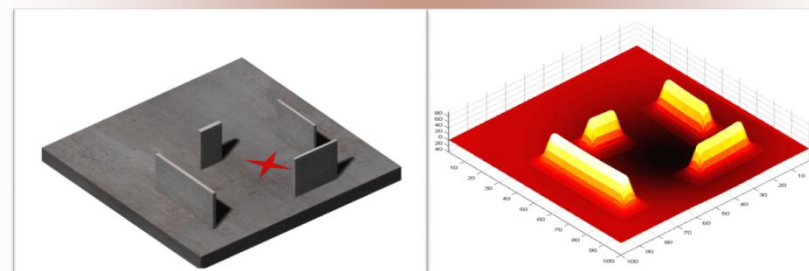
## Specyfikacja:

**Algorytm:**

Zmodyfikowany na potrzebę projektu algorytm *Particle Swarm Optimization* (PSO) wykorzystujący metodę pól potencjałowych jako kryterium oceny pozycji.

**Model stadionu:**

Struktura obiektu zapisana w postaci siedmiu specjalnie zaprojektowanych tablic danych – redukcja obliczeń algorytmu.



## Wnioski:

Wyniki przeprowadzonych symulacji pozwoliły odnaleźć na powierzchni stadionu PGE Arena dwa słabe punkty oraz jedno wąskie gardło.

