



POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI  
WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ



JUBILEUSZ 70-LECIA  
WYDZIAŁU INŻYNIERII LĄDOWEJ

UROCZYSTE POSIEDZENIE RADY WYDZIAŁU  
17 CZERWCA 2015

INSTYTUT TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH  
W INŻYNIERII LĄDOWEJ L-5





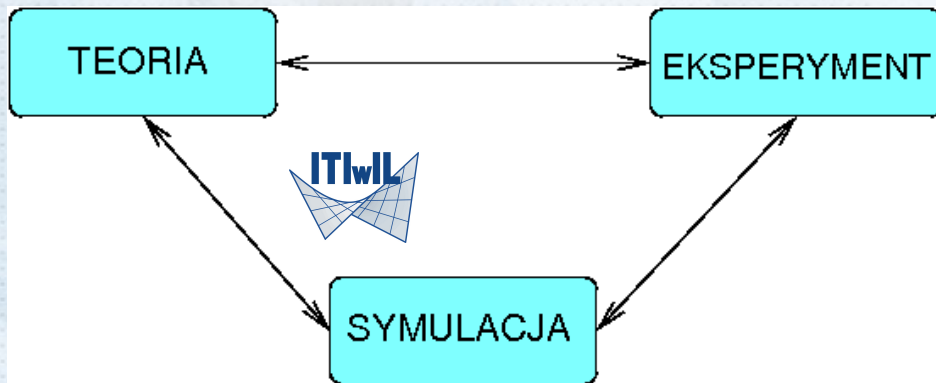


Instytut Technologii Informatycznych w Inżynierii Lądowej (L-5) powstał w roku 2006 z połączenia Instytutu Metod Komputerowych w Inżynierii Lądowej (Z. Waszczyszyn, B. Olszowski, Cz. Cichoń, M. Radwańska, E. Pabisek, J. Pamin + zespół) i Samodzielnego Zakładu Metod Komputerowych w Mechanice (J. Orkisz, W. Karmowski, W. Cecot + zespół).

26 pracowników n.-d. (plus 5 etatów techn.-adm.)

25 różnych przedmiotów

8976 godzin dydaktycznych w r. akad. 2014/15



**70 lat**  
Politechniki  
Krakowskiej

**PK**

**Instytut Technologii Informatycznych  
ITIwIL w Inżynierii Lądowej (L-5)**

**Struktura Instytutu**

- Zakład Zastosowań Informatyki w Inżynierii
- Zakład Metod Obliczeniowych w Mechanice

**Główne tematy badawcze**

- Analiza wieloskalowa nowoczesną hp-adaptacyjną MES
- Zastosowania metod inteligencji obliczeniowej w mechanice
- Bezsiatkowe i hybrydowe metody dyskretne
- Zaawansowane modele obliczeniowe w mechanice materiałów
- Analiza numeryczna zagadnień wielopólowych
- Metody optymalizacji

**Współpraca naukowa**

- University of Texas at Austin, USA
- University of Glasgow, UK
- École Centrale Paris, France
- Delft University of Technology, Holland
- Technische Universität Wien, Austria
- University of Waterloo, Canada
- BUTE, Budapest, Hungary

**Ostatnio wykonywane granty**

- NCBIR (POIG) – Innowacyjne środki i efektywne metody poprawy bezpieczeństwa i trwałości obiektów budowlanych..., 2010-2014
- NCN (Opus) – Rozwijanie wiarygodnego i efektywnego dwuskalowego modelowania komputerowego niejednorodnych materiałów..., 2012-2014
- NCBIR (Gekon) - Dynamiczne zarządzanie zdolnościami przesyłowymi sieci elektroenergetycznych..., 2014-2015

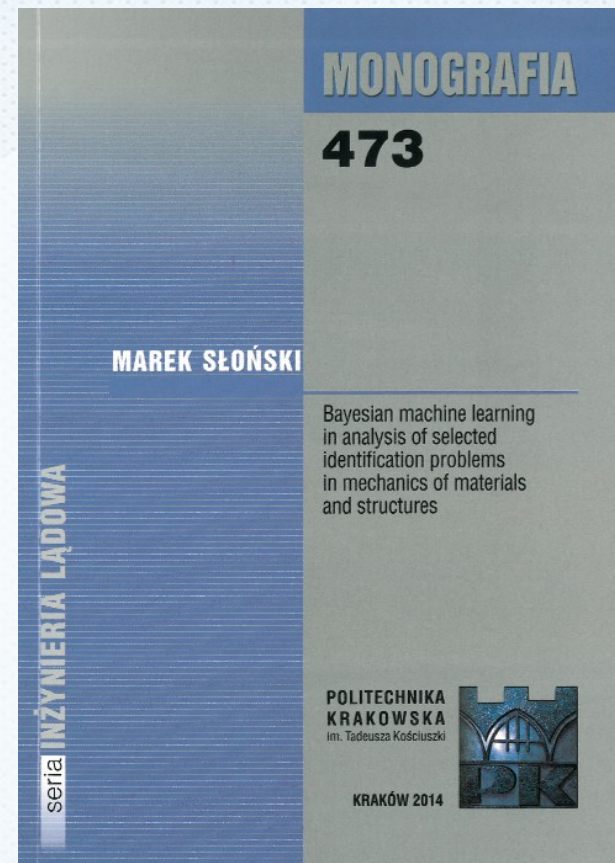
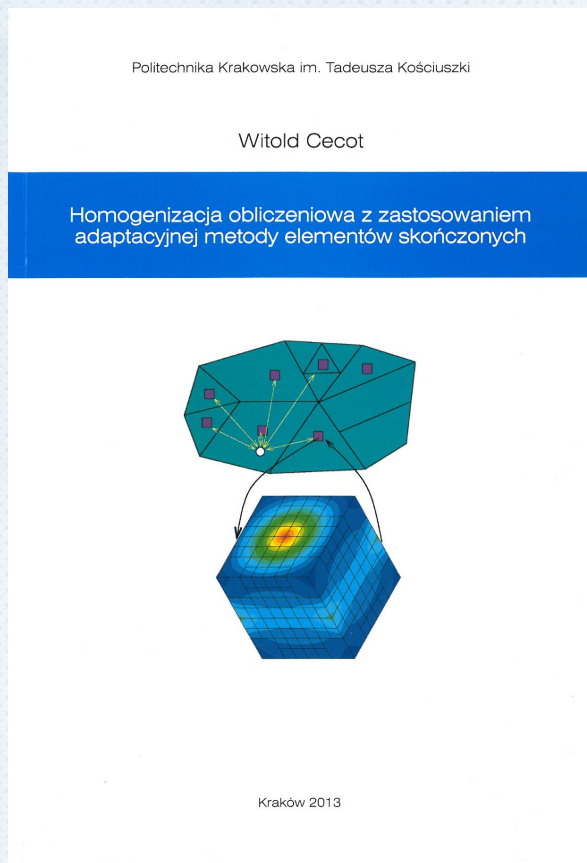
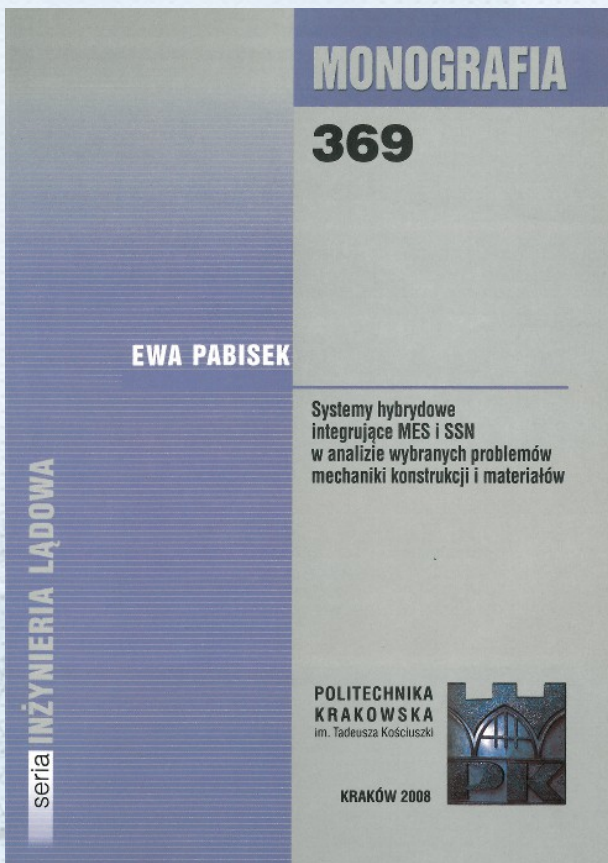
www.L5.pk.edu.pl







## Badania naukowe (teoria, symulacje, zastosowania)



8 doktoratów obronionych, 8 doktoratów w trakcie realizacji

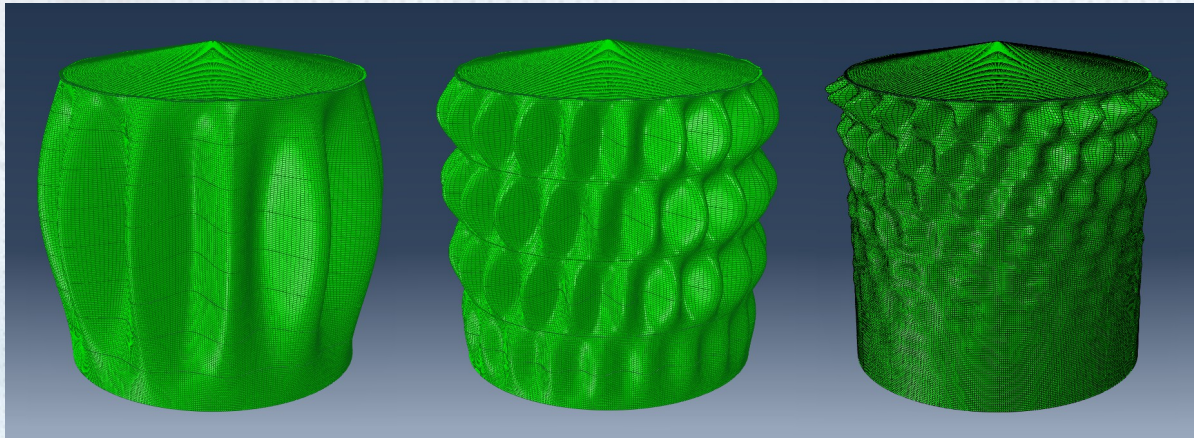






## Aktywność dydaktyczna

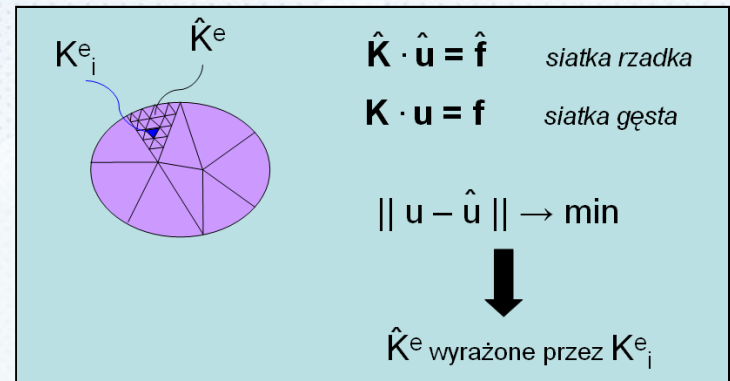
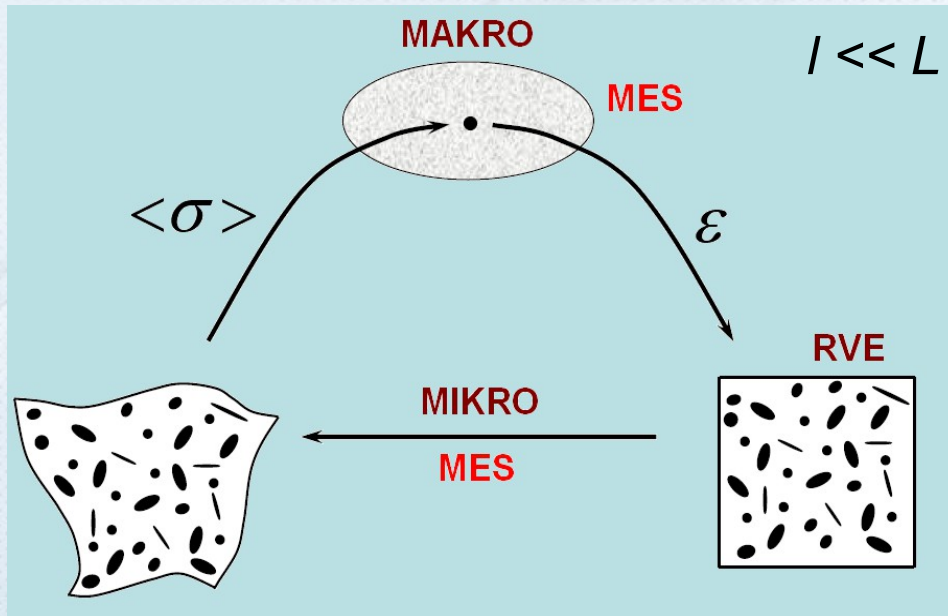
- Kształcenie studentów z zakresu matematyki stosowanej, metod obliczeniowych, metody elementów skończonych (**MES**), optymalizacji, inteligencji obliczeniowej, grafiki inżynierskiej
- Profil dyplomowania *Modelowanie komputerowe* na studiach I stopnia, liczne prace dyplomowe z tematyki BIM
- Specjalność **BIM Budowle - Informacja i Modelowanie** na studiach II stopnia
- Kursy i szkolenia dla inżynierów (metody komputerowe w budownictwie, modelowanie ustrojów powierzchniowych, zagadnienia informatyczne)



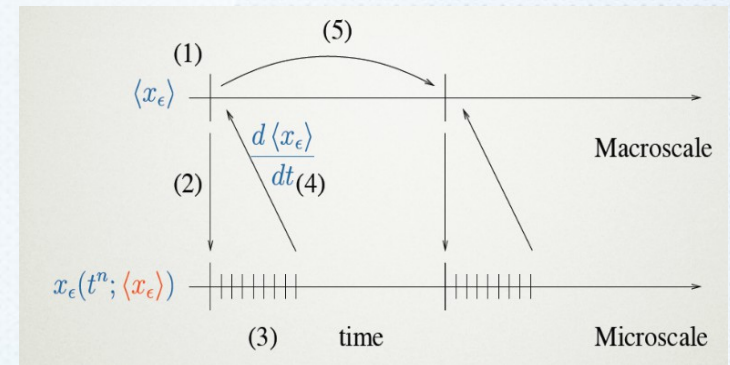


# Homogenizacja numeryczna – obliczenia wieloskalowe

*w punkcie całkowania* *w elemencie*



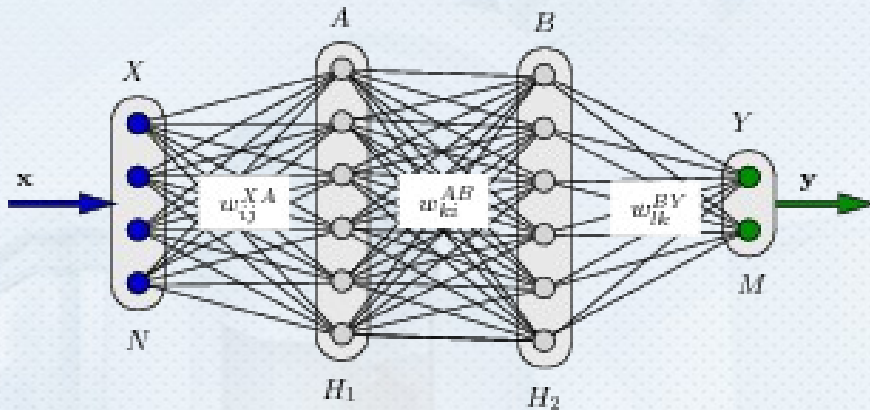
## *w czasie*



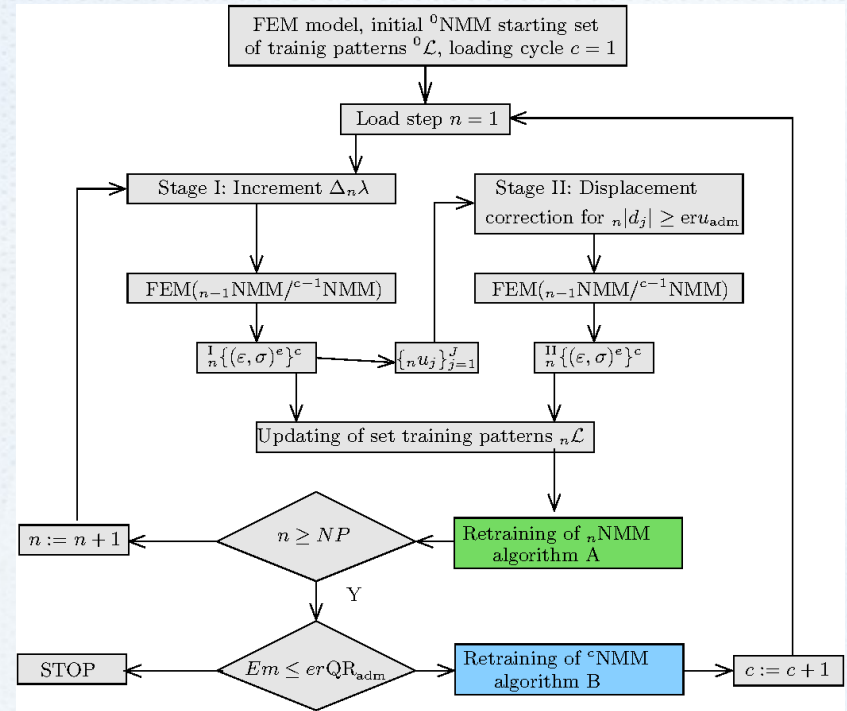
Efektywne obliczenia  
dla ośrodka niejednorodnego

Granty MNiSW i NCN

# Metody hybrydowe MES-SSN oraz metody uczenia maszynowego w zadaniach identyfikacji



Sztuczna sieć neuronowa (SSN)

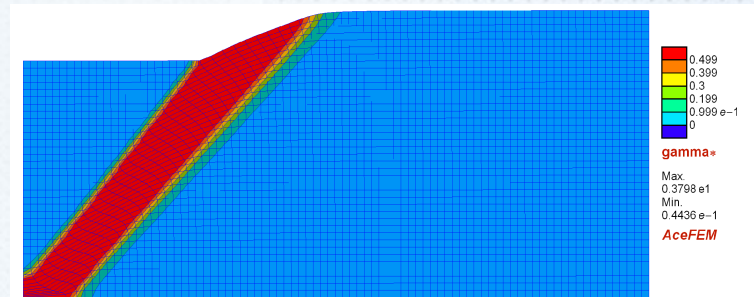
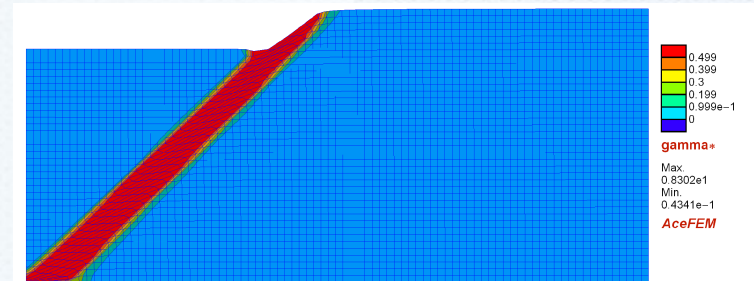
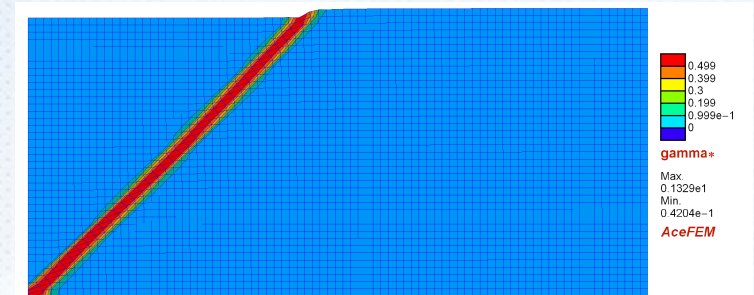
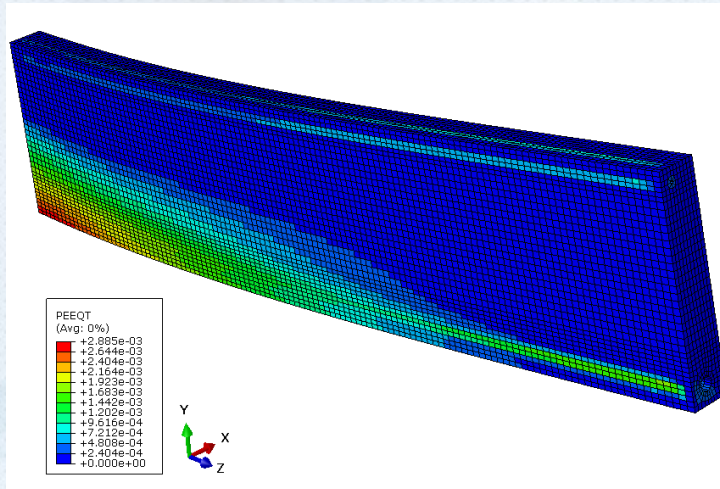
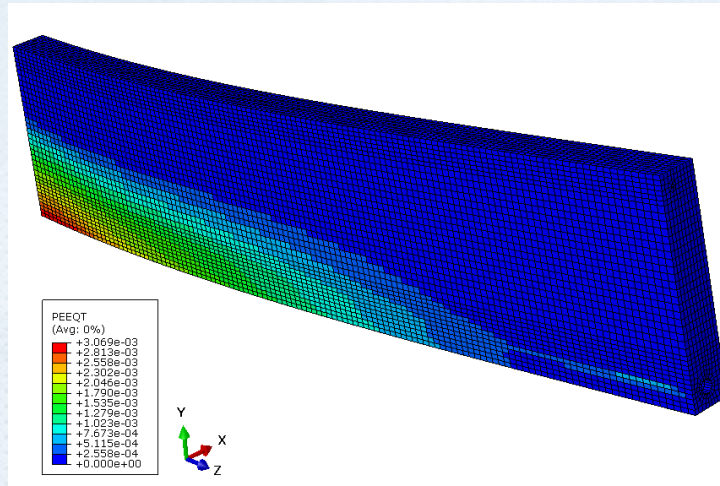


Tematyka szeregu projektów badawczych (w tym habilitacyjnych i promotorskich), współpraca m.in. z Politechniką Rzeszowską i AGH





# Modelowanie deformacji zlokalizowanych w materiałach

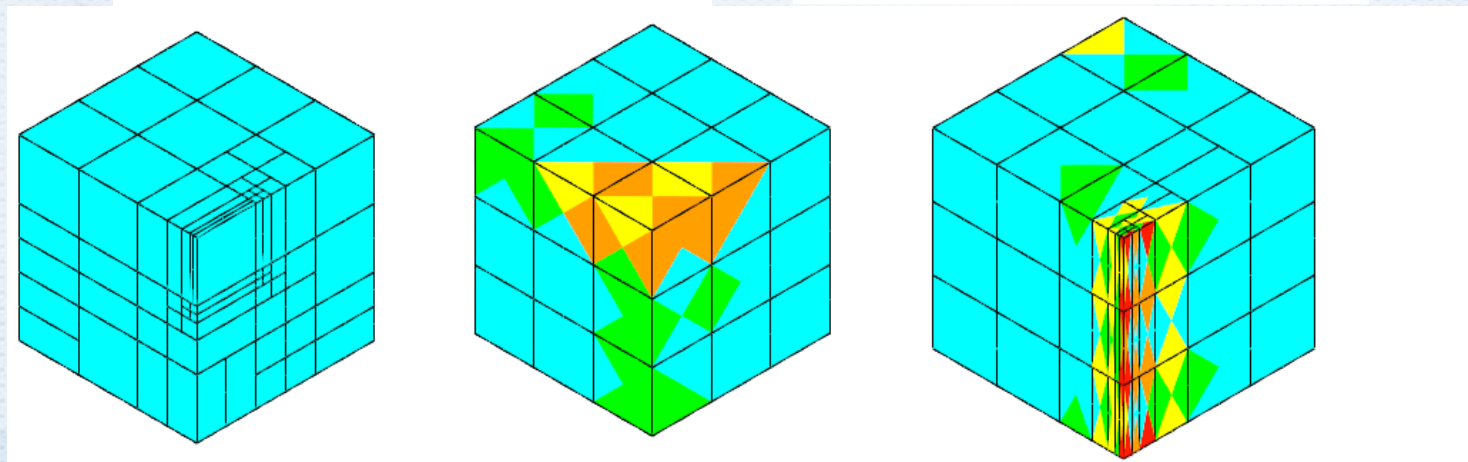
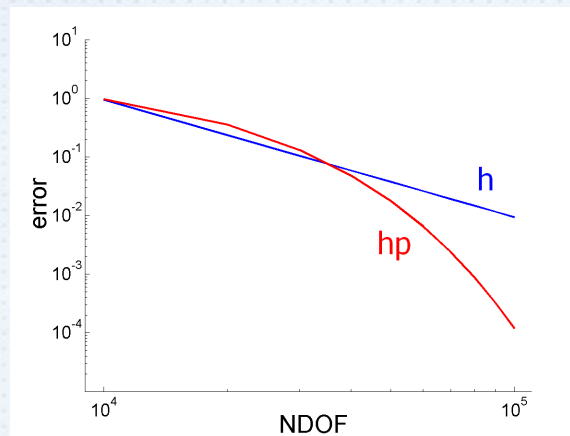
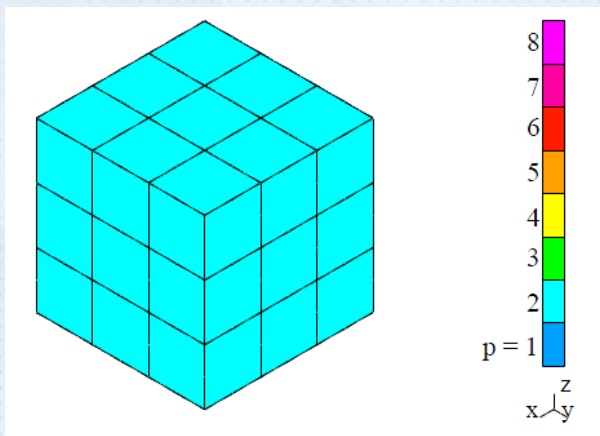


Współpraca z IPPT PAN





# Zastosowania *hp*-adaptacyjnej Metody Elementów Skończonych

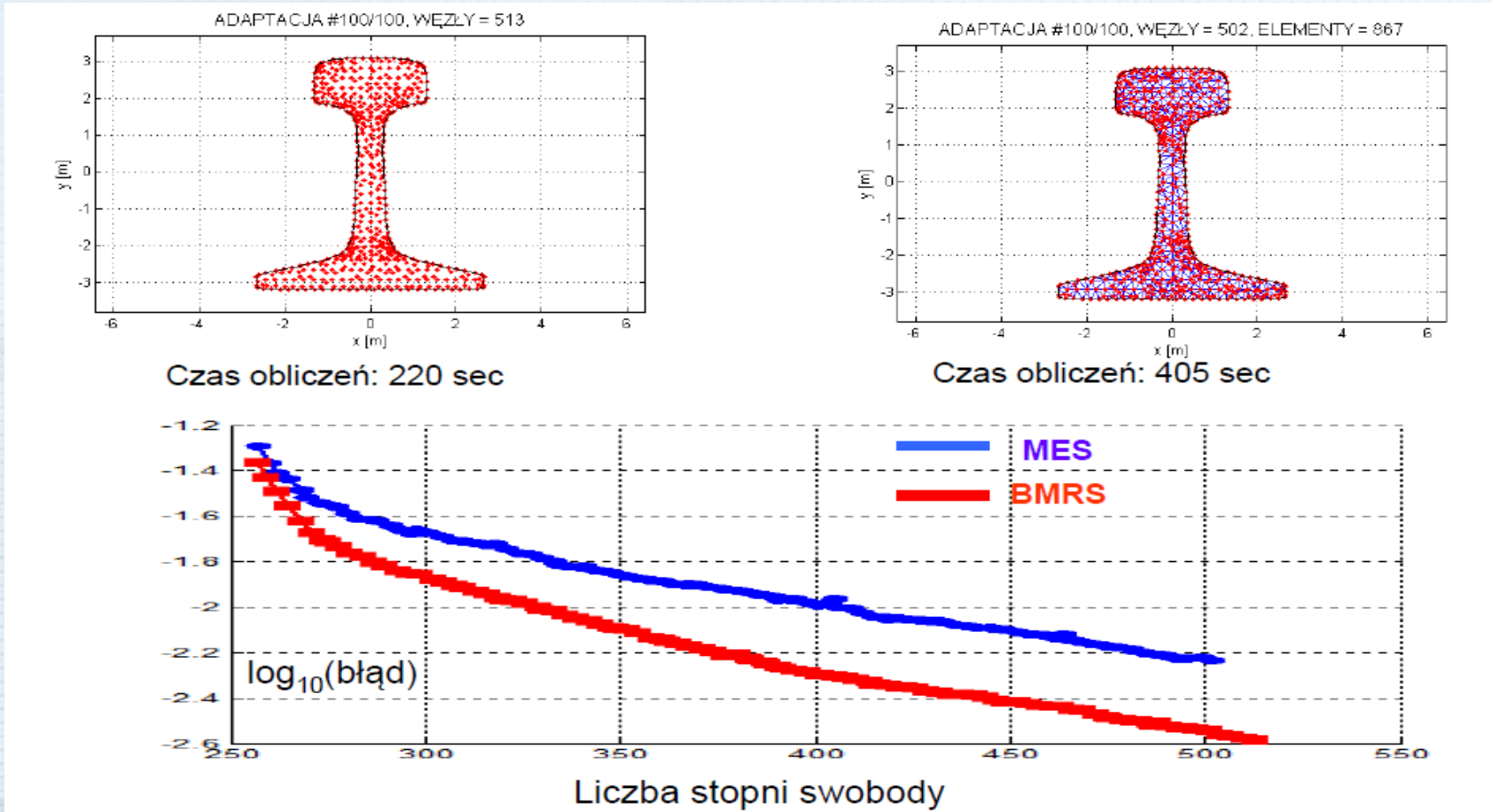


Współpraca z L. Demkowiczem (Univ. Texas, Austin) i W. Rachowiczem (WFMil)



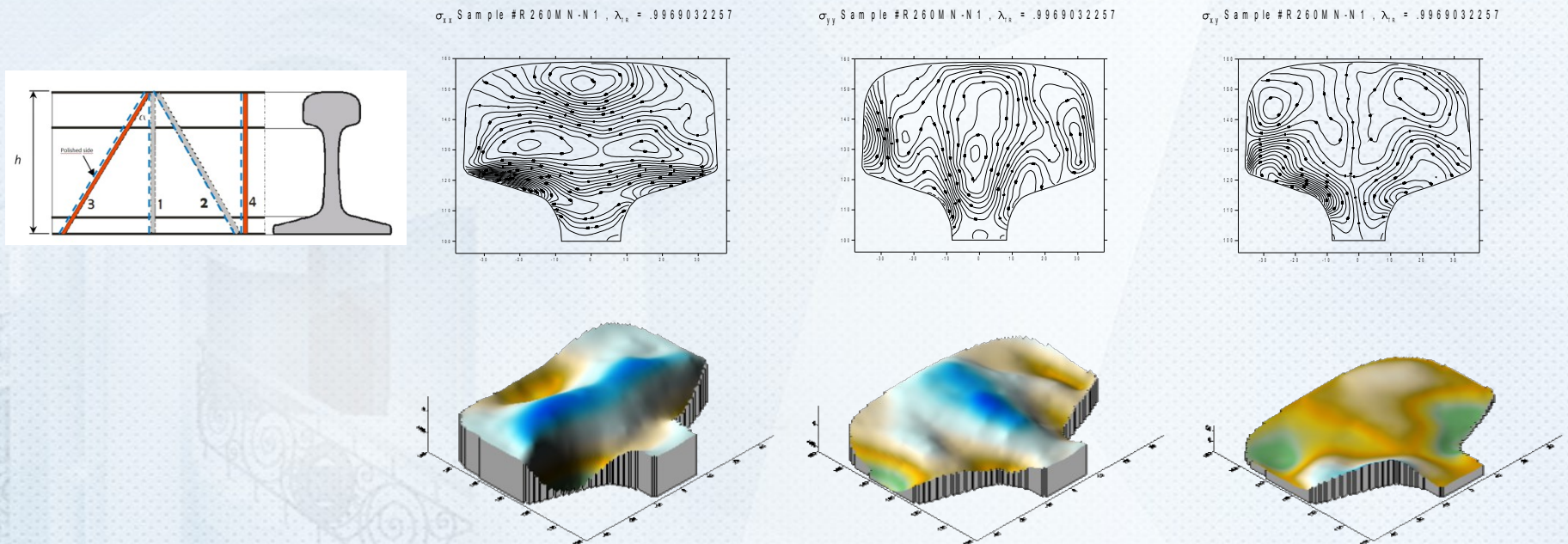


# Porównanie wyników adaptacji dyskretyzacji **BMRS** i MES



Badania dotyczą też nieciągłej MES i aproksymacji izogeometrycznej

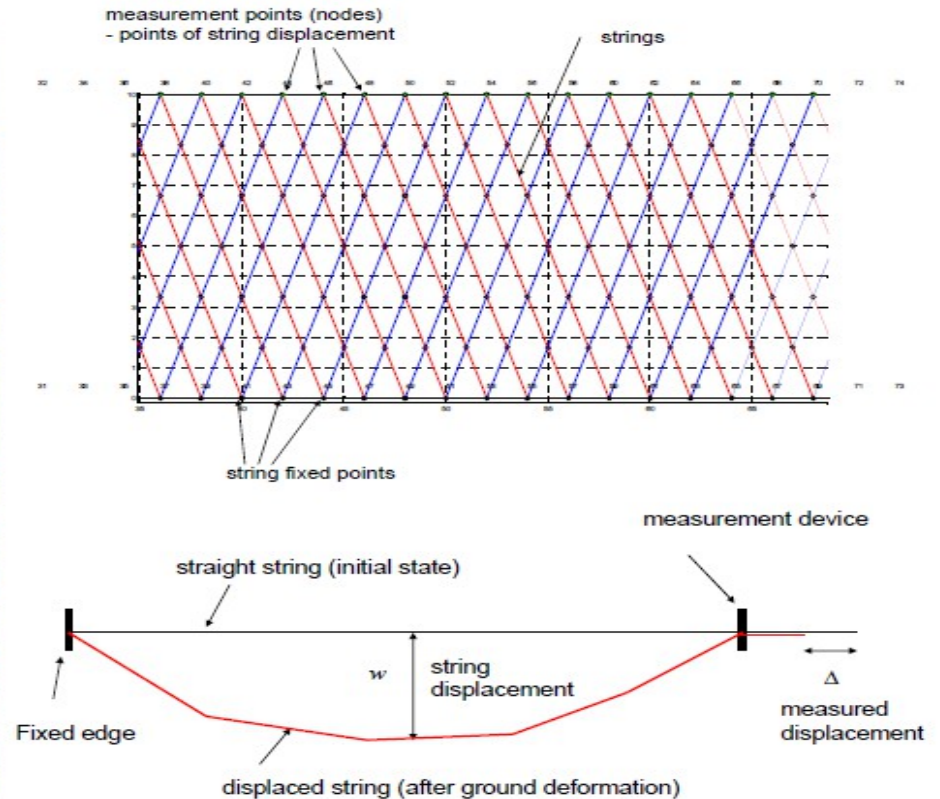
# Rekonstrukcja naprężeń resztkowych 3D w szynach o profilu S54 dla kilku kompozycji stali (metoda neutronograficzna)



Fizycznie uzasadniona aproksymacja wyników doświadczenia - badania zlecone przez TU Delft, realizowane we współpracy z NIST, Center for Neutron Research



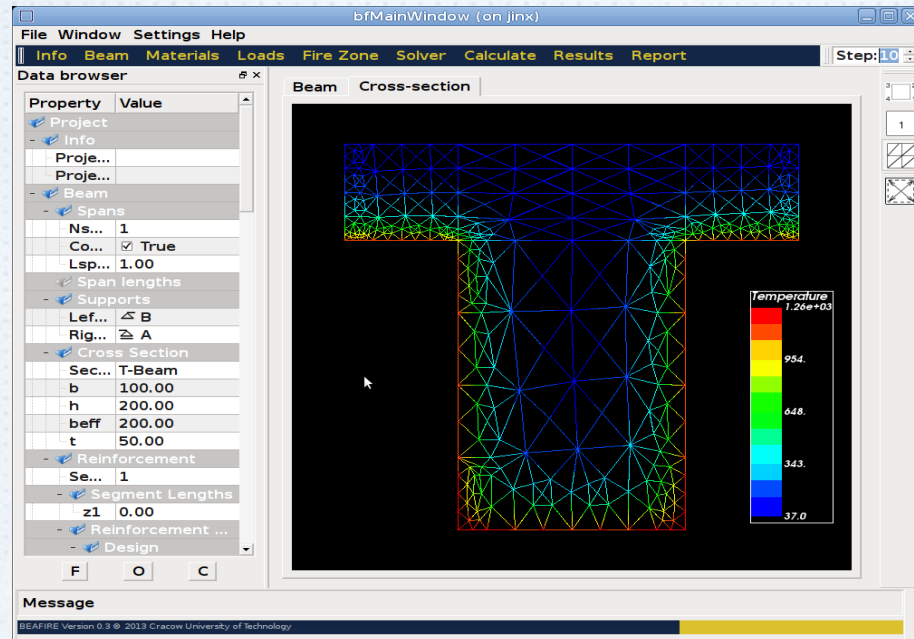
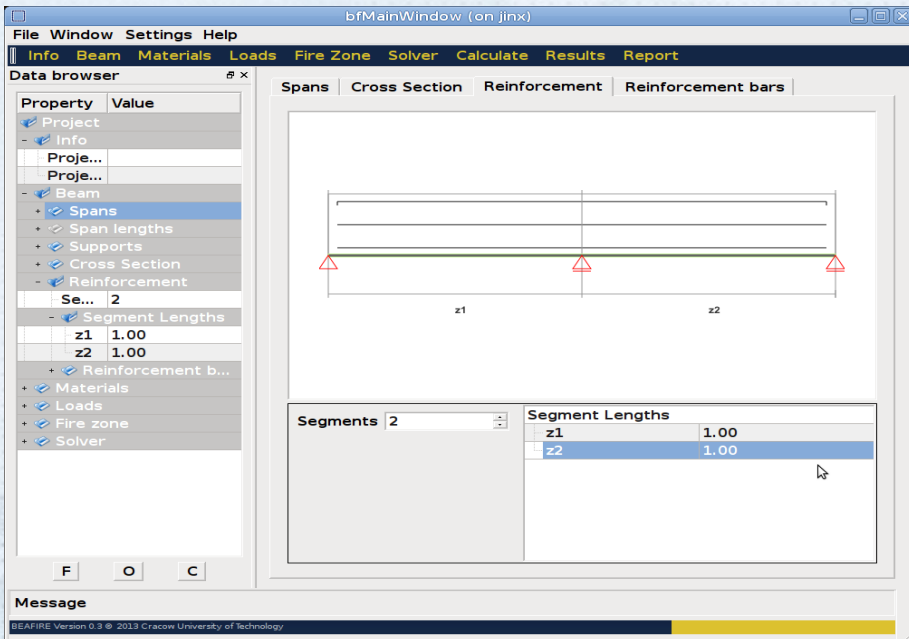
# Zadanie odwrotne – obliczanie przemieszczeń gruntu na podstawie pomiaru wydłużeń linek systemu pomiarowego



Współpraca z NEOSTRAIN



## Symulacja zagadnień pól sprzężonych w betonie



FEMDK: zestaw bibliotek dla MES w języku C++

BEAFIRE: aplikacja do analizy trwałości ogniowej belek żelbetonowych

Zadanie w **grancie POIG** zrealizowanym przez konsorcjum koordynowane przez Politechnikę Łódzką

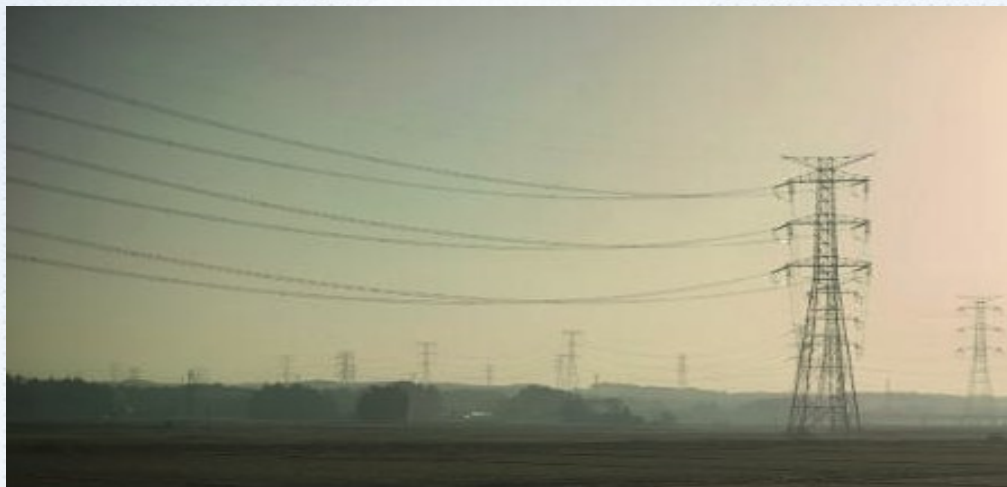
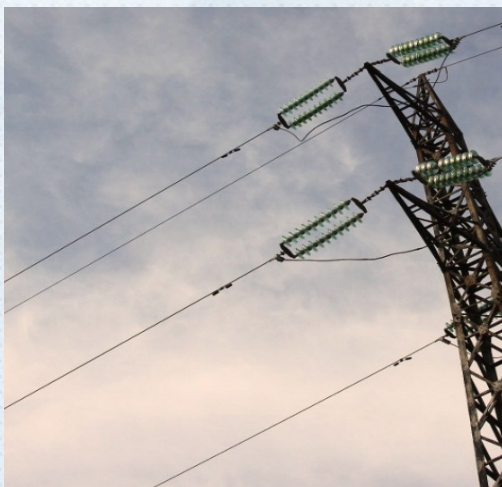






## Modelowanie krzywej ugięcia kabli sieci elektroenergetycznych

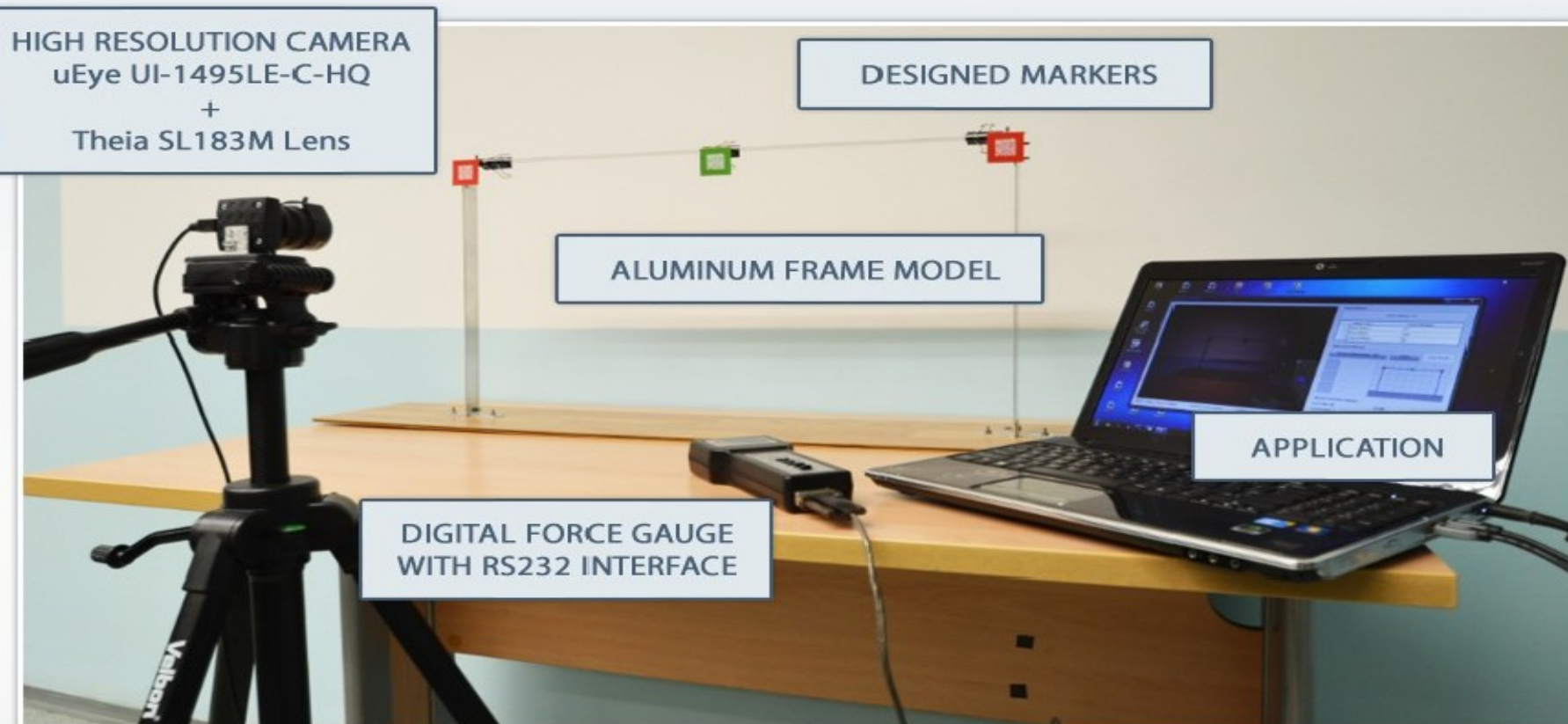
Analiza numeryczna z uwzględnieniem pomiarów temperatury  
oraz kąta nachylenia w wybranych miejscach



W ramach projektu „Dynamiczne zarządzanie zdolnościami przesyłowymi sieci elektroenergetycznych przy wykorzystaniu innowacyjnych technik pomiarowych”, finansowanego przez NCBiR i NFOŚiGW (**Gekon**, 11 zespołów)



## System wizyjny do pomiarów przemieszczeń konstrukcji







Istnieje potrzeba łączenia:

- teorii z symulacjami i eksperymentem
- kilku skal opisu materiałów
- reprezentacji wielu pól fizycznych
- różnych metod analizy aproksymacyjnej
- metod analizy z metodami identyfikacji parametrów
- metod klasycznych z metodami inteligencji obliczeniowej

Mamy nadzieję na współpracę z nowymi partnerami...





JUBILEUSZ 70-LECIA  
WYDZIAŁU INŻYNIERII LĄDOWEJ

Dziękuję za uwagę

