

ZAKŁAD INFORMATYKI STOSOWANEJ

2002-2004

Skład osobowy

- Prof. dr hab. Andrzej Maksymowicz - kierownik
- Prof. dr hab. Zbigniew Kąkol
- Prof. dr hab. Krzysztof Kulakowski
- Dr inż. Przemysław Gawroński czerwiec 2003
- Dr inż. Małgorzata Krawczyk październik 2003
- Dr inż. Piotr Gronek
- Dr inż. Krzysztof Malarz
- Mgr inż. Antoni Dydejczyk
- Mgr inż. Barbara Kawecka-Magiera
- Mgr inż. Grażyna Krupińska
- Józef Setkowicz
- Tomasz Wolak
- Mgr inż. Mikołaj Sitarz IV rok
- Mgr inż. Maciej Wołoszyn IV rok
- Mgr inż. Jacek Szkutnik III rok
- Mgr inż. Artur Kaczanowski III rok
- Mgr inż. Paweł Paściak II rok



Aparatura

- Computer SGI Origin 2000 + 10 PC's.
 - Klaster „nebula“
1. System klasy Beowulf (system operacyjny Linux RedHat 7.1) składa się z:
 - o 1 serwera (*front-end*) zarządzającego klastrem, przeznaczonego do przygotowywania i kontrolowania zadań obliczeniowych;
 - o 12 węzłów roboczych (*back-end*), na których wykonywane są obliczenia.
 1. Wszystkie węzły to 2-procesorowe systemy Pentium III 800 MHz, połączone zwielokrotnioną siecią Fast Ethernet (Flat Neighborhood Network 3 x 100 Mbit/s).
 2. Na wszystkich węzłach rozpięty jest wirtualny system plików PVFS.
 3. Obsługę zadań użytkowników realizuje system kolejkowy PBS.

Współpraca

- Uniwersytet Kraju Basków, San Sebastian
- Uniwersytet w Kolonii
- Wydział Biotechnologii UJ



Publikacje

	2002	2003
Czasopisma „filadelfijskie”	10	12
Inne recenzowane	2	5
Konferencje	7	8

Tematyka prac

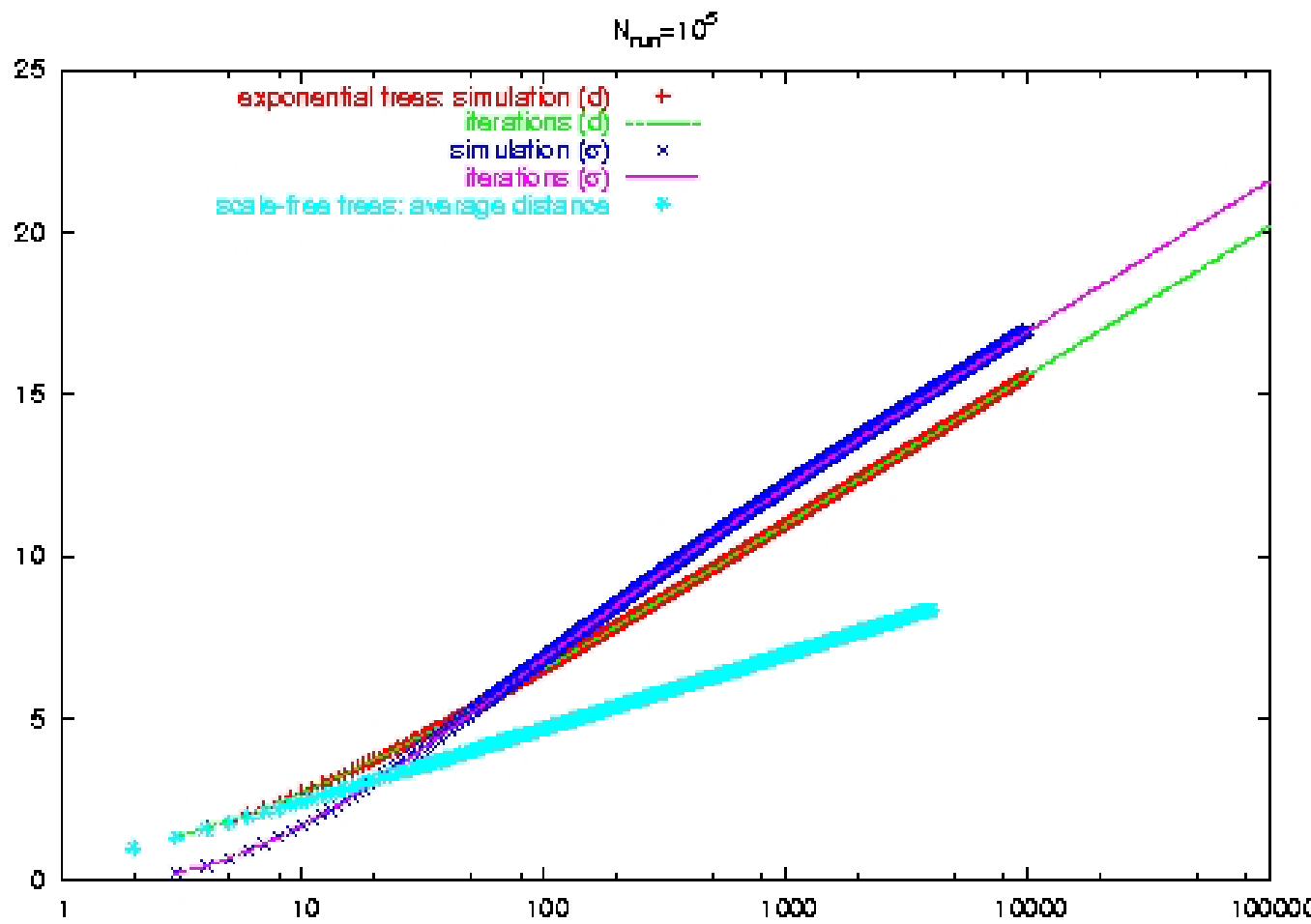
- **Modelowanie wzrostu sieci**
- **Modelowanie elektroforezy DNA**
- **Modelowanie dynamiki populacji**
- **Modelowanie histerezy struktur nanoskopowych**
- **Technika potencjałów koherentnych**
- **Modelowanie suchego tarcia**
- **Histereza oddziałujących mikrodrutów**
- **Modelowanie układów dyskretnych z oddziaływaniem krótkiego zasięgu**

MODELOWANIE WZROSTU SIECI

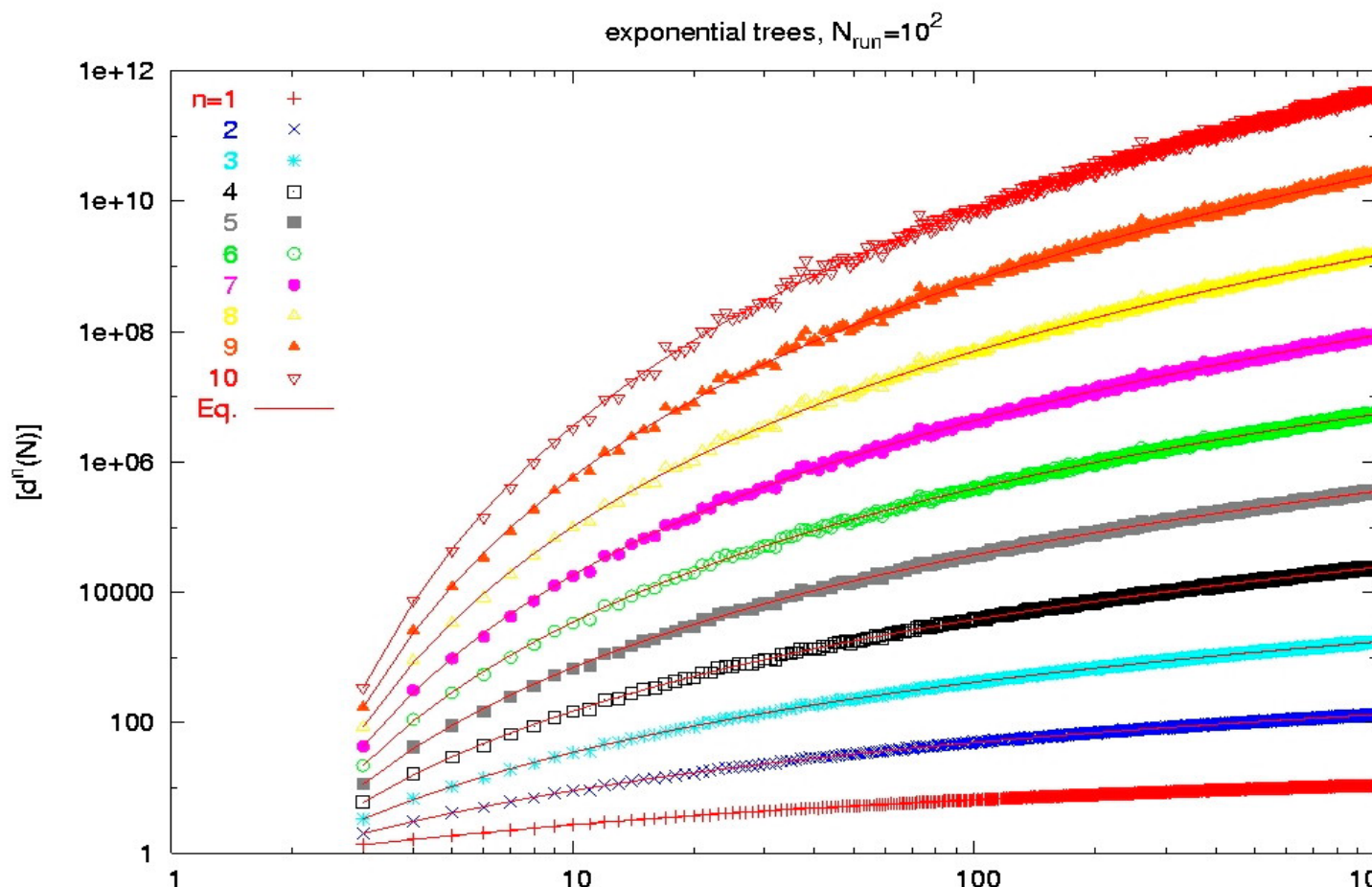
**K.Malarz, B.Kawecka-Magiera,
J.Karpińska, J.Czaplicki, A.Kardas,
K.Kułakowski**

- Charakterystyka statystyczna rosnących sieci, eksponencjalnych i samopodobnych: rozkład stopnia wierzchołków, rozkład odległości, korelacje. Efekt pamięci struktury początkowej. Relacje iteracyjne. Współpraca z prof. D.Staufferem, Köln University.

Średnia odległość i jej rozrzut dla drzew eksponencjalnych i bezskalowych



Momenty rozkładu odległości dla eksponencjalnych drzew

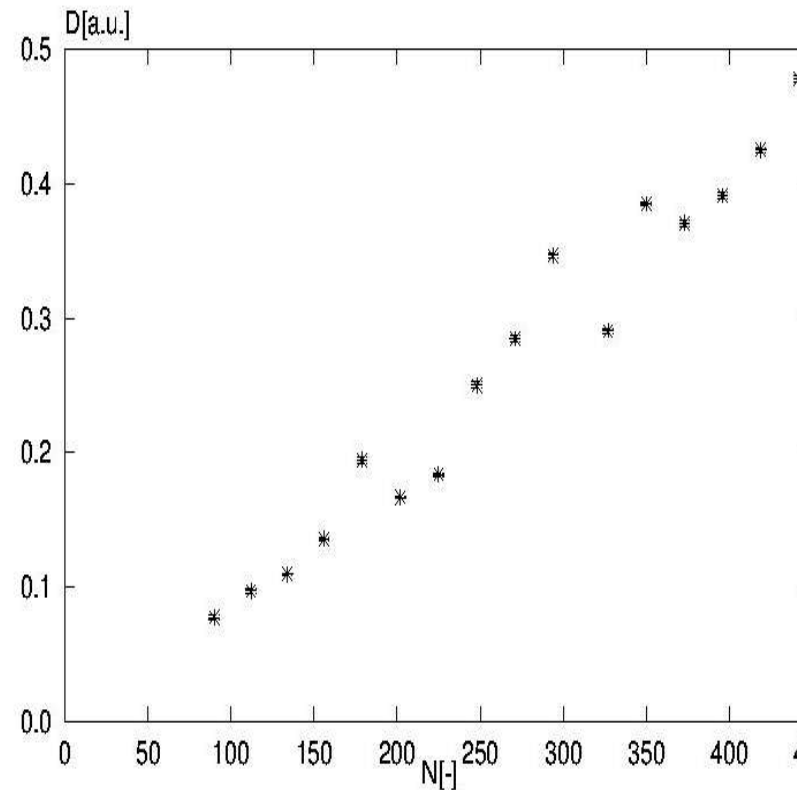
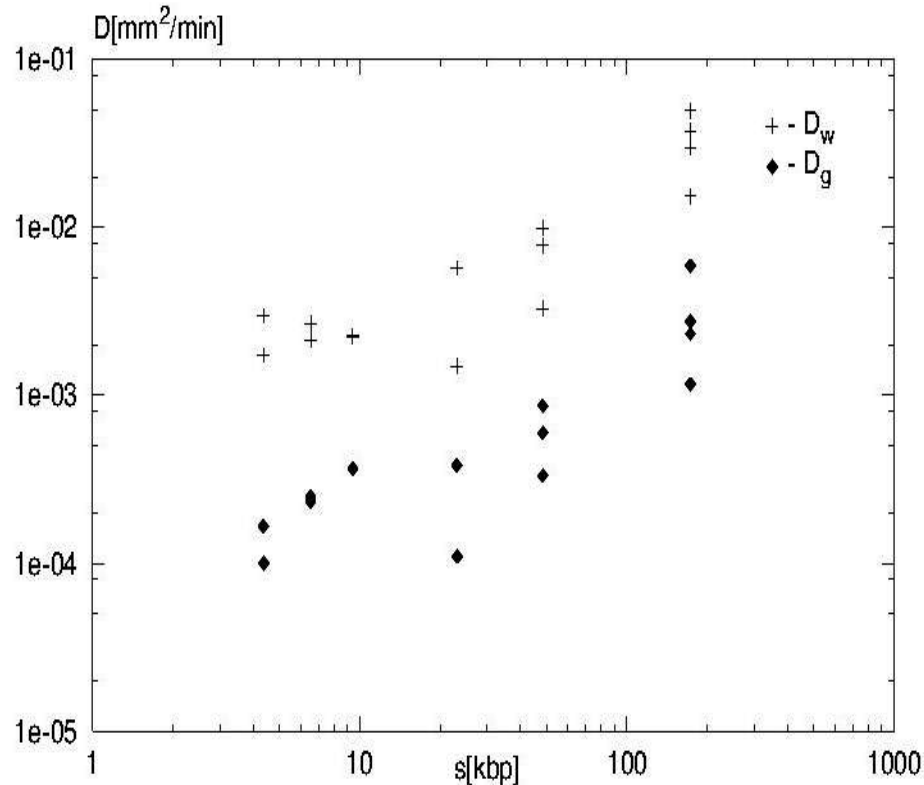


MODELOWANIE ELEKTROFOREZY DNA

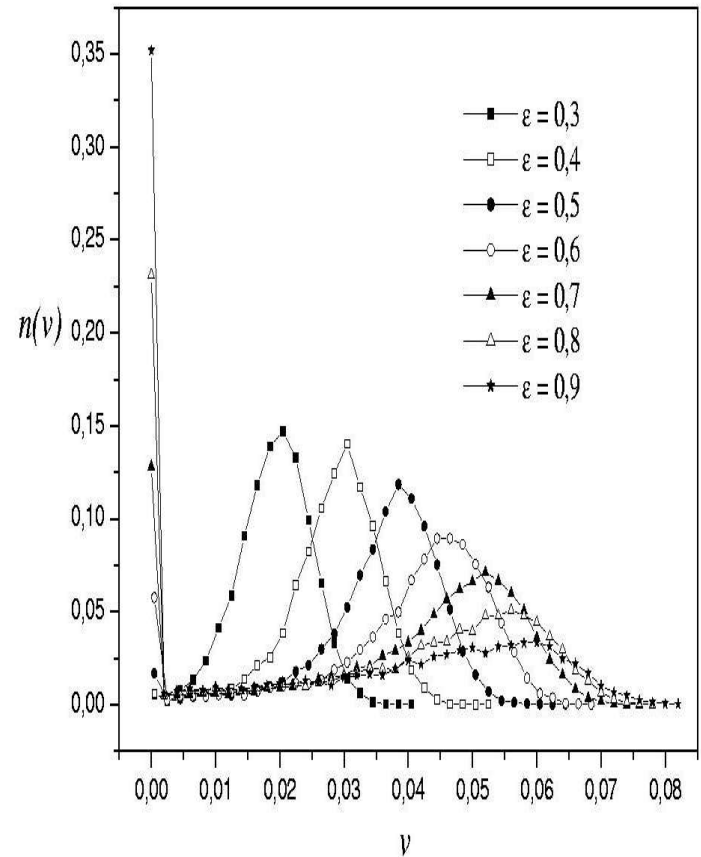
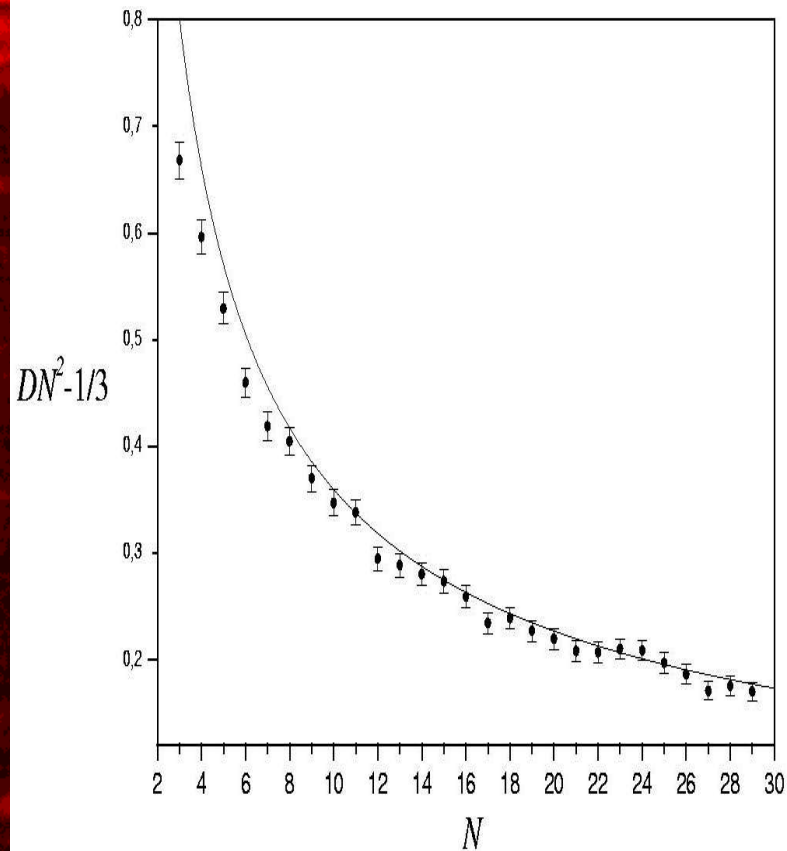
**M.Krawczyk, P.Paściak, A.Dydejczyk,
K.Kułakowski**

- Pomiar, obliczenia i symulacje prędkości molekuł i współczynnika dyfuzji w zależności od pola elektrycznego, temperatury i długości molekuł. Współpraca z dr. hab. J. Dulakiem z Wydziału Biotechnologii UJ.

Współczynnik dyfuzji w wysokich polach: pomiar i symulacja



Symulacja w skończonych polach



MODELOWANIE DYNAMIKI POPULACJI

A.Maksymowicz, M.Sitarz

- Badanie struktury genetycznej populacji w modelu Penny. Mechanizmy dziedziczenia, wpływ historii populacji, choroby genetyczne, efekt specjacji.

MODELOWANIE HISTEREZY MAGNETYCZNYCH STRUKTUR NANOSKOPOWYCH

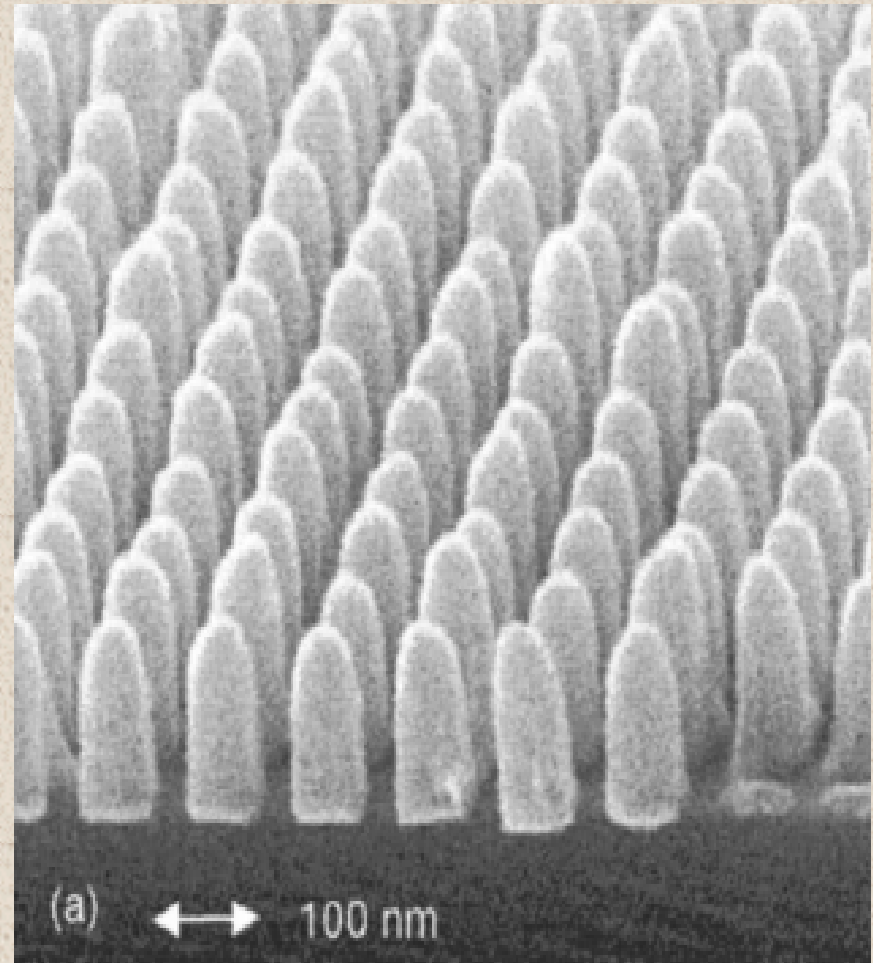
A.Kaczanowski, K.Kułakowski

- **Dynamika tablicy z przypadkowym rozkładem pola koercji w oscylującym polu magnetycznym. Optymalizacja parametrów ze względu na gęstość zapisu. Diagram rozprzestrzeniania się uszkodzeń.**

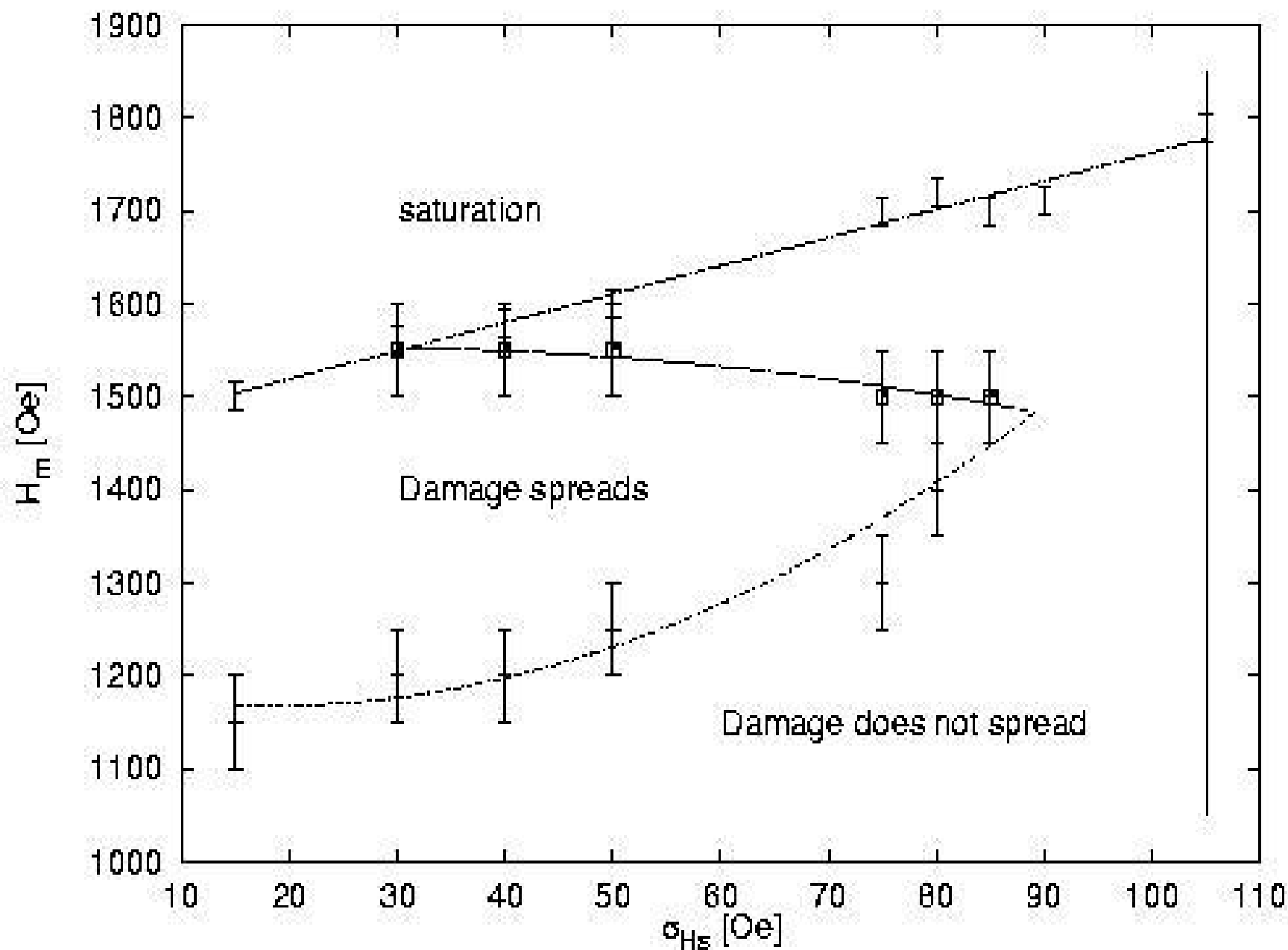
Nanoscale magnetic array

Characteristics:

- period of array 100 nm
- height of elements 115 nm
- diameter of elements 57 nm
- magnetisation of elements
 $M_s = 370 \text{ emu/cm}^3$
- Switching field $H_s = 710 \text{ Oe}$
- Standard deviation
of $H_s = 105 \text{ Oe}$



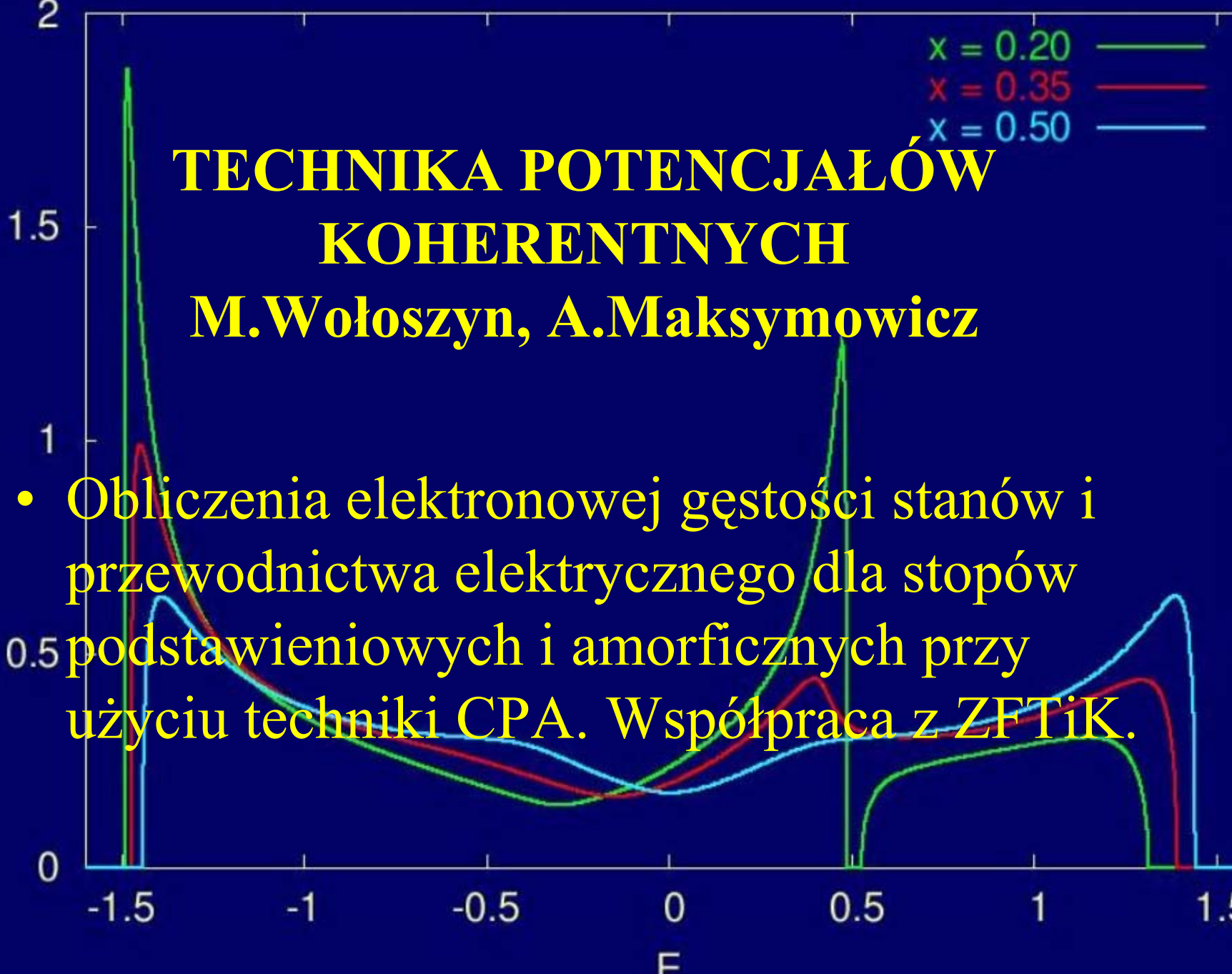
Application: devices of ultra high-density information storage?
(M I T)



TECHNIKA POTENCJAŁÓW KOHERENTNYCH

M.Wołoszyn, A.Maksymowicz

- Obliczenia elektronowej gęstości stanów i przewodnictwa elektrycznego dla stopów podstawieniowych i amorficznych przy użyciu techniki CPA. Współpraca z ZFTiK.



MODELOWANIE SUCHEGO TARCIA

J.Szkutnik, K.Kułakowski



Symulacje efektu stick-slip i histerezy siły tarcia, zachodzących na nierównościach powierzchni o skali nanoskopowej. Zastosowanie do modelowania tarcia powierzchni polimeru PMMA.

Układ modelowy powierzchni trących

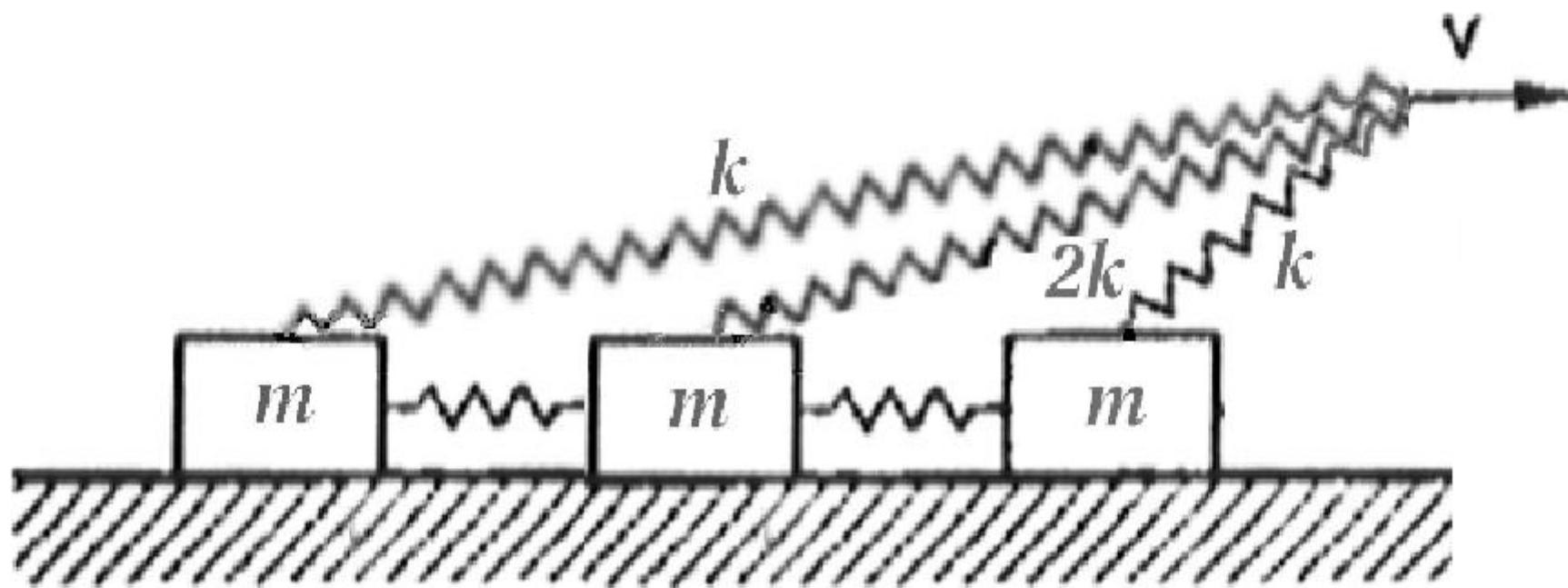
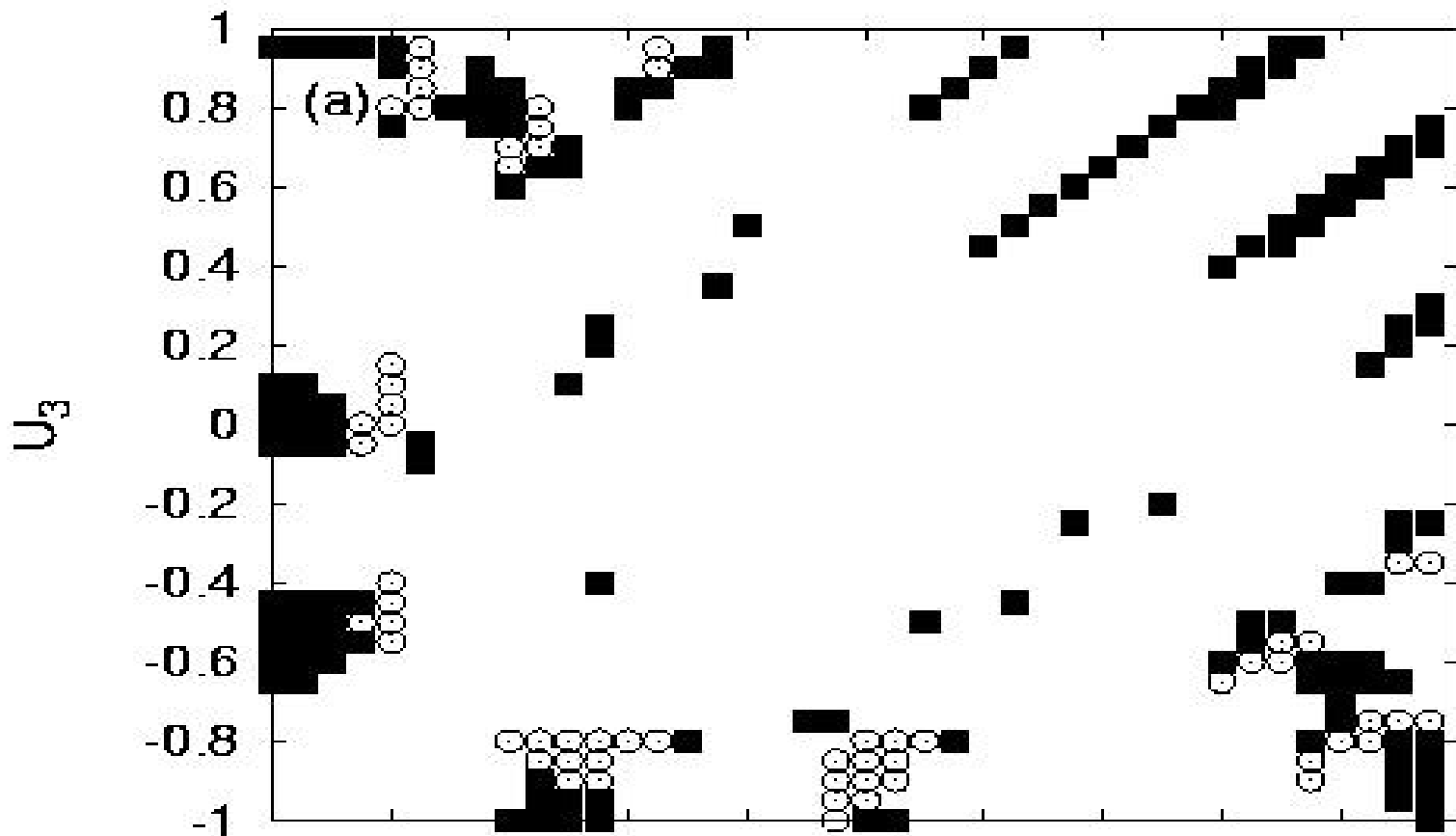


Diagram fazowy modów synchronizacji w zależności od warunków początkowych

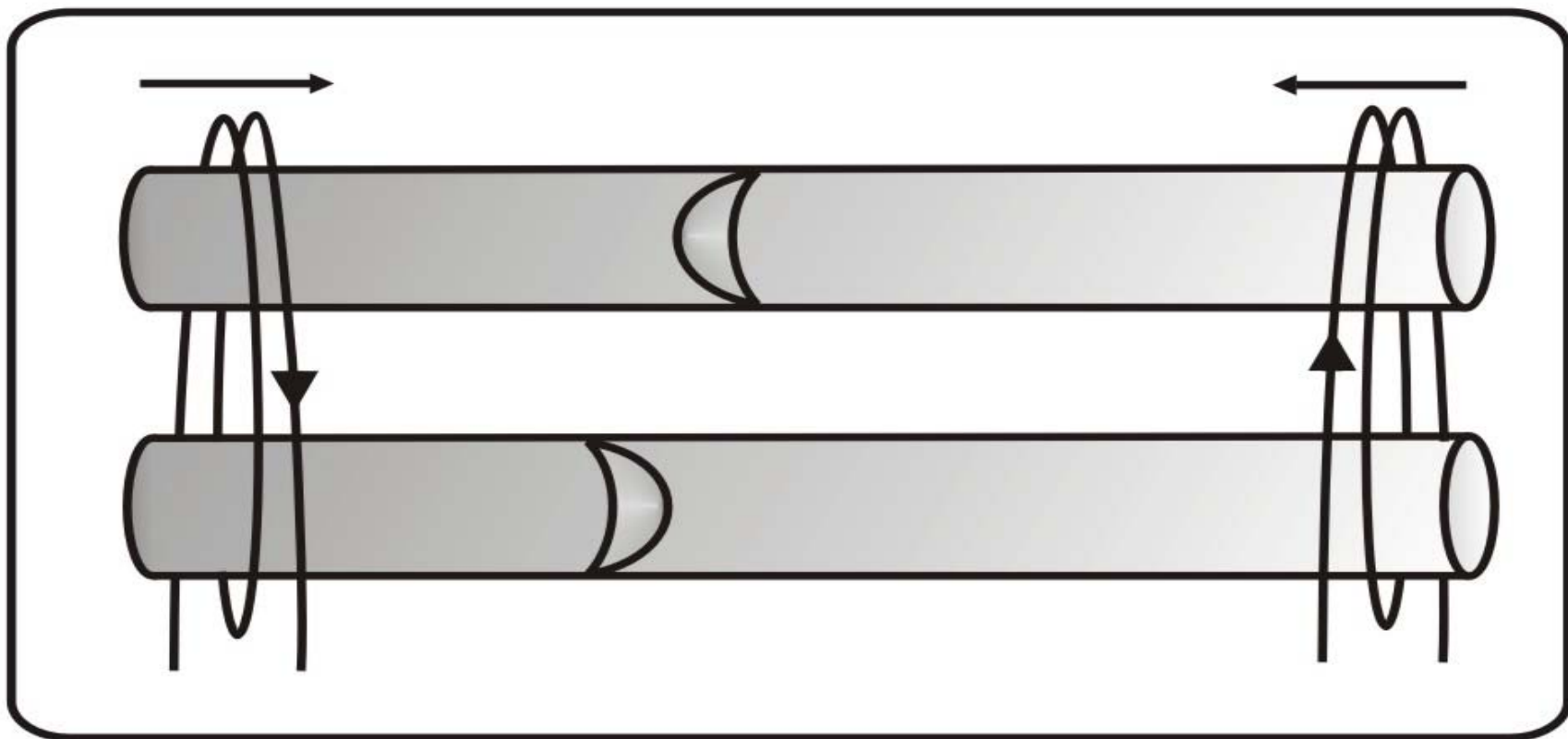


POMIARY I MODELOWANIE HISTEREZY ODDZIAŁUJĄCYCH MIKRODRUTÓW

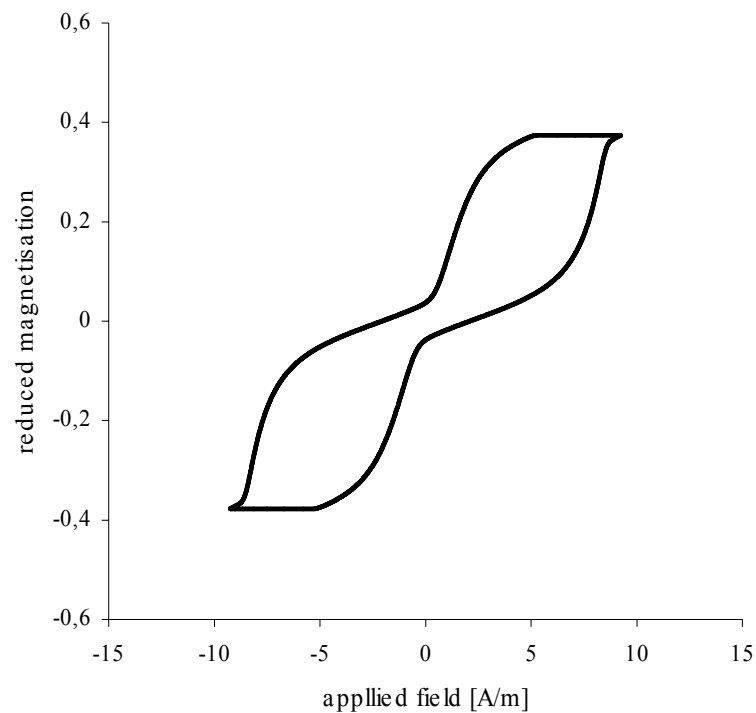
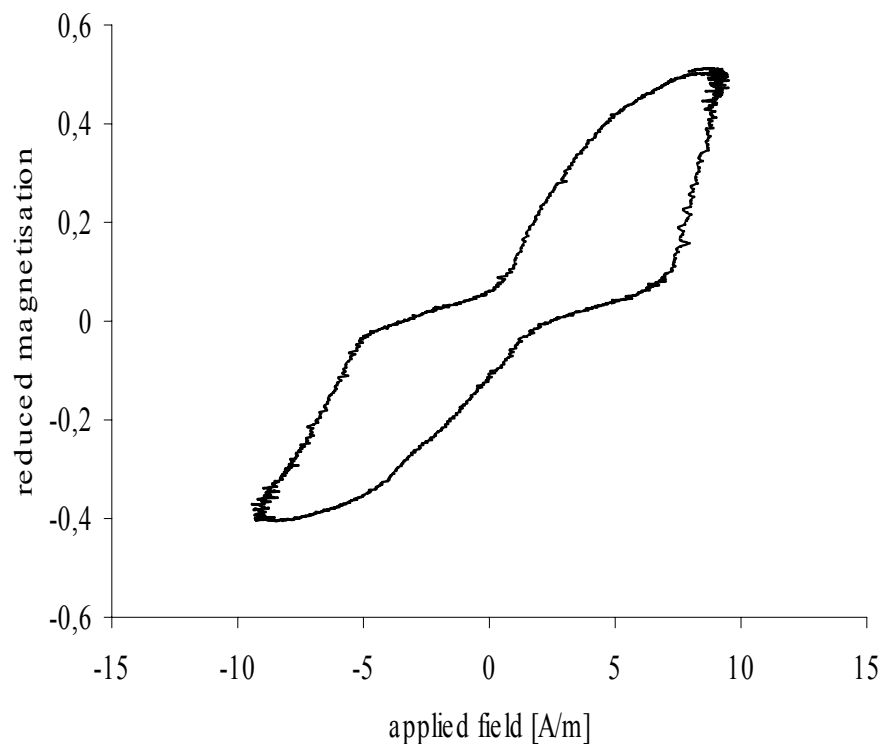
P.Gawroński, G.Krupińska, K.Kułakowski

- Oddziaływanie bistabilnych drutów ferromagnetycznych o średnicy 100 mikrometrów, badane w procesie histerezy. Ściany domenowe uwięzione przez pole magnetyczne. Porównanie symulacji z eksperymentem pozwala na wnioski nt. kształtu ścian domenowych. Współpraca z prof. J.Gonzalezem, UPV, San Sebastian.

Układ cewek pułapkujących ściany domenowe w bistabilnych drutach



Pętla histerezy oddziałujących drutów: eksperyment + symulacja



MODELOWANIE STATYCZNYCH I DYNAMICZNYCH WŁASNOŚCI UKŁADÓW DYSKRETNÝCH

K.Malarz, B.Kawecka-Magiera,
A.Maksymowicz, P.Gronek, K.Kulakowski

- Konstrukcja algorytmu do obliczeń sumy statystycznej. Układ AF 8x8. Dynamika pętli histerezy w modelu Isinga– obliczenia dużej skali. Konstrukcja odwzorowania iteracyjnego do modelowania pożarów lasu.

Łość stanów w modelu Isinga dla kwadratowej sieci w funkcji energii i namagnesowania

(<http://www.zis.agh.edu.pl/omega/>)

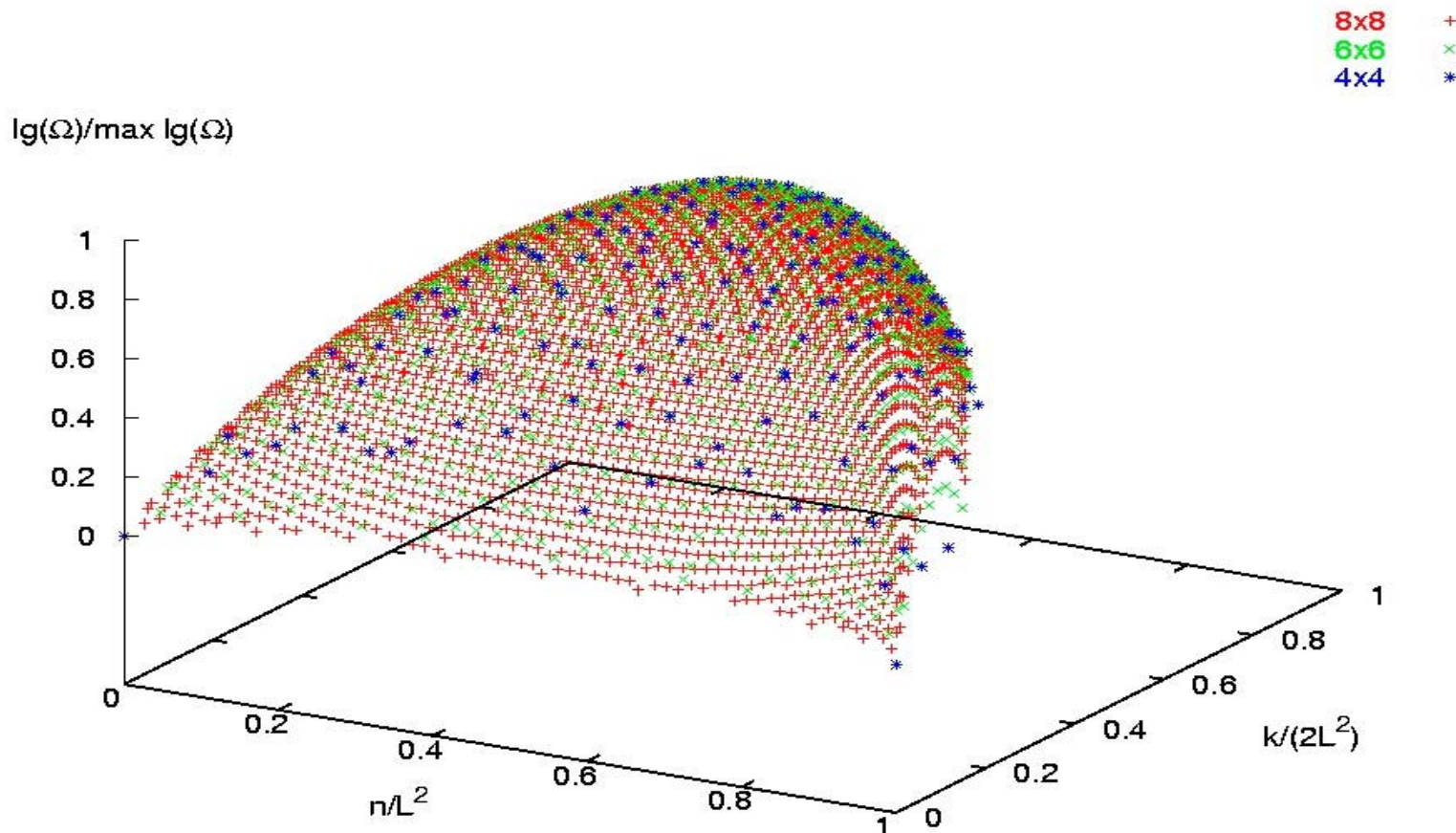
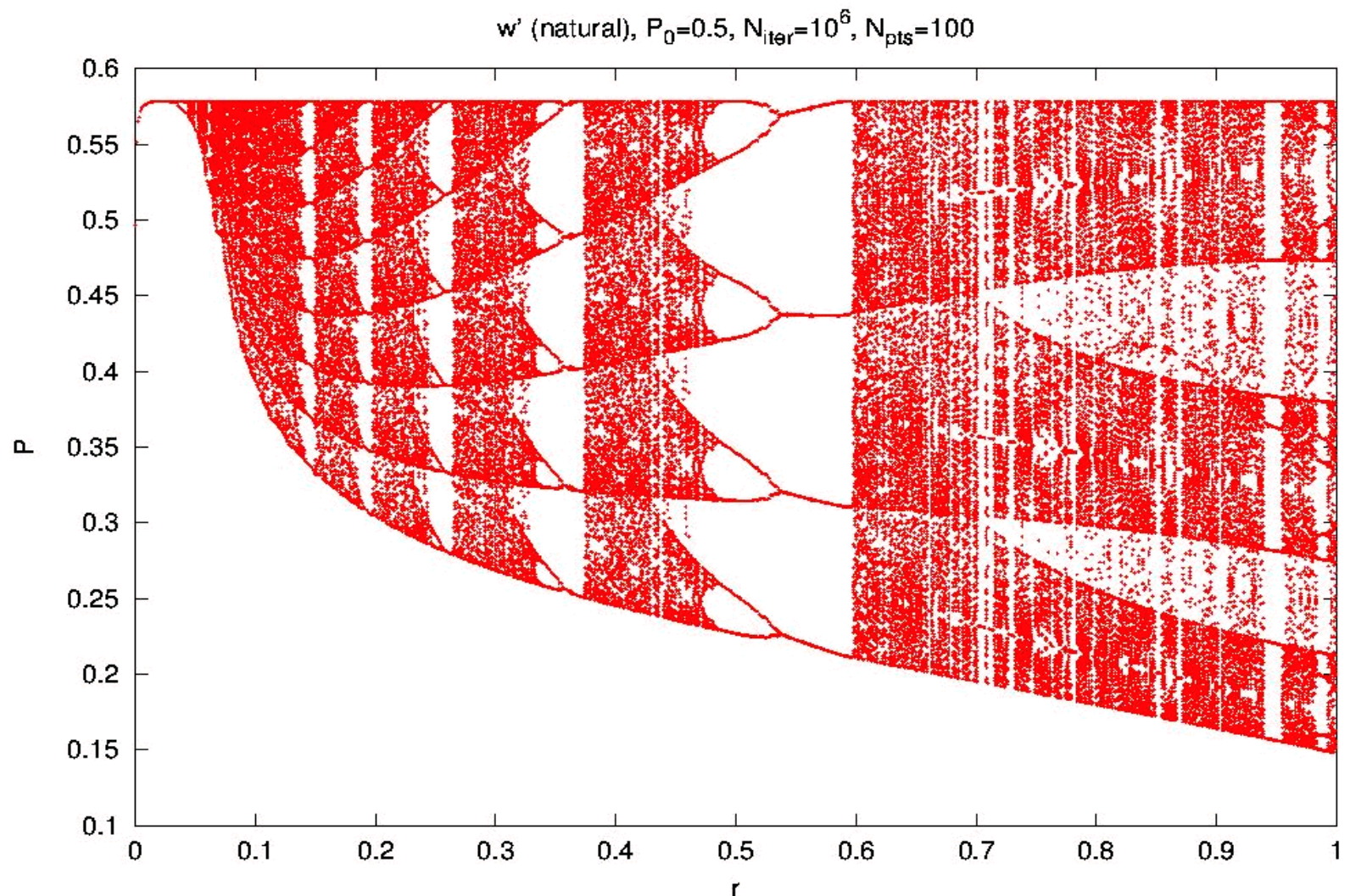


Diagram bifurkacyjny dla problemu pożaru lasu



PODSUMOWANIE

Zakład zajmuje się zastosowaniami interdyscyplinarnych zastosowań technik komputerowych i metod obliczeniowych do modelowania układów złożonych. Symulacja pozwala interpretować efekty, które nie doczekały się jeszcze opisu analitycznego. Przykładów dostarcza fizyka ciała stałego, biofizyka, genetyka i nauki społeczne.