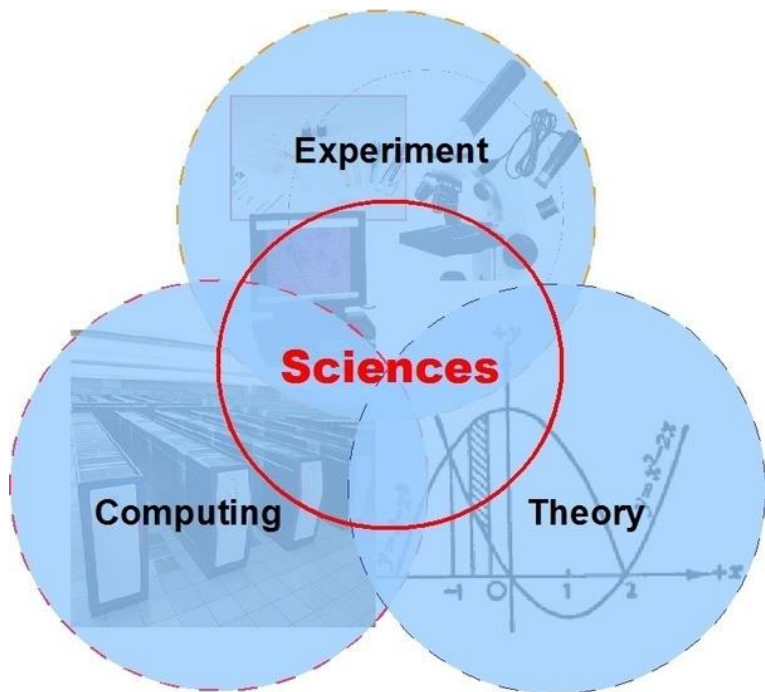
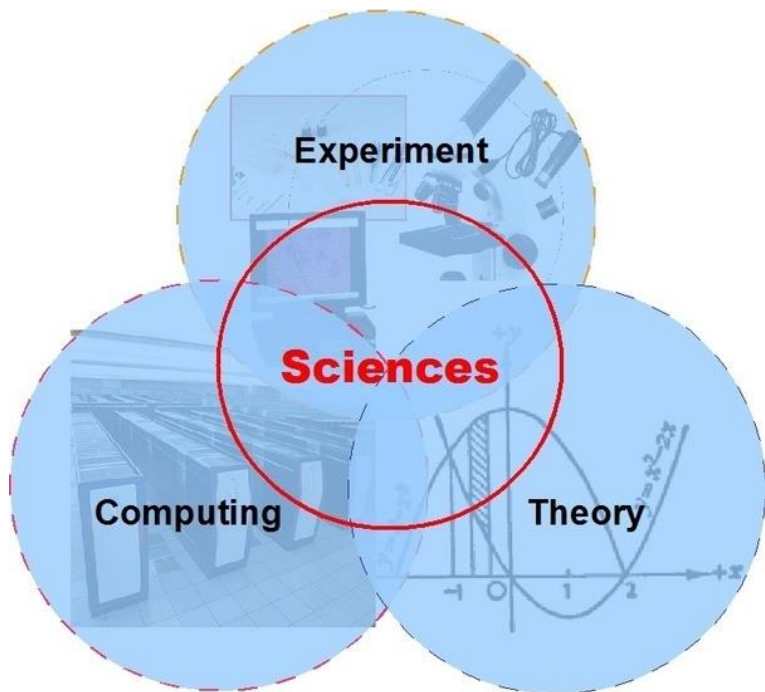


# **MODELOWANIE I OBLICZENIA W BADANIACH NAUKOWYCH**

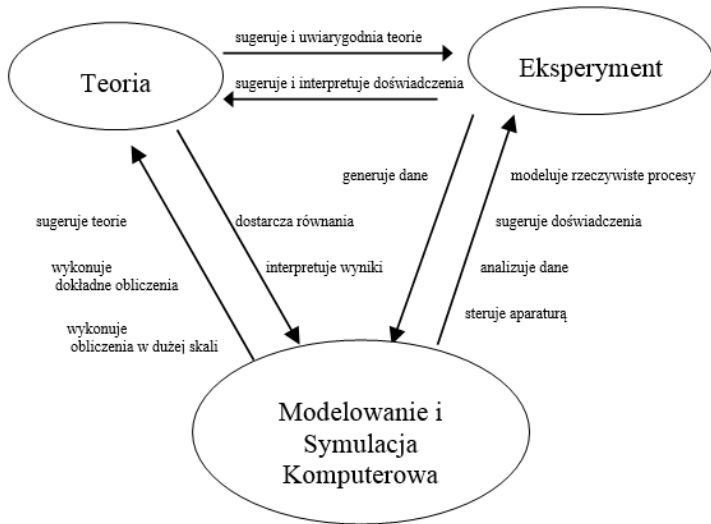
**Tomasz Strek**  
**Institute of Applied Mechanics,**  
**Poznan University of Technology**  
**ul. Jana Pawla II 24, 60-965 Poznan, Poland**  
**Room 438**  
**[www.strek.h2g.pl](http://www.strek.h2g.pl)**

DATE: 2020.03.02

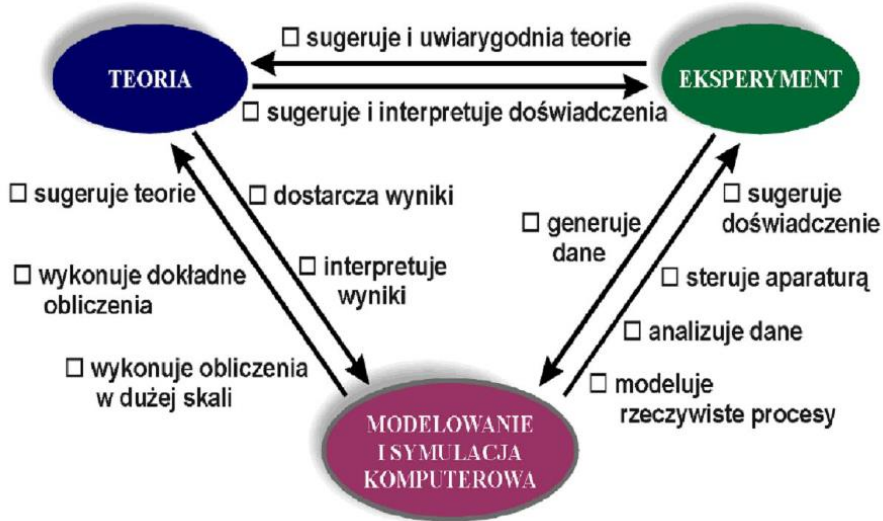


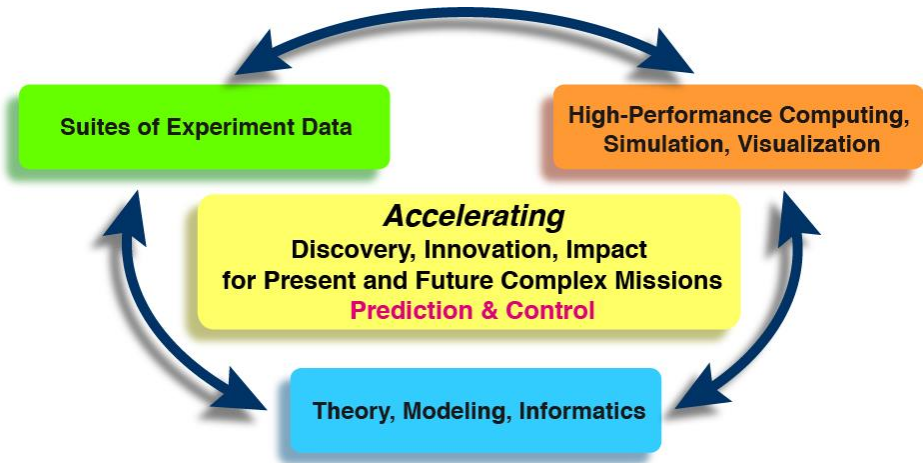


## TRIADA - 'EKSPERYMENT - TEORIA - SYMULACJA'



## TRZY FILARY WSPÓŁCZESNIEJ NAUKI





## ZASTOSOWANIE MODELOWANIA

**Dziś modeluje się prawie wszystko.** Przykładowo prognozę pogody tworzy się na podstawie modelu atmosfery. Przestrzeń nad ziemią dzieli się na prostopadłościany szerokości kilku kilometrów, wysokości kilkudziesięciu, może kilkuset metrów; w każdym z nich ustala się, jaka jest temperatura, wilgotność, ciśnienie, prędkość wiatru, jego kierunek i jeszcze wiele innych parametrów.

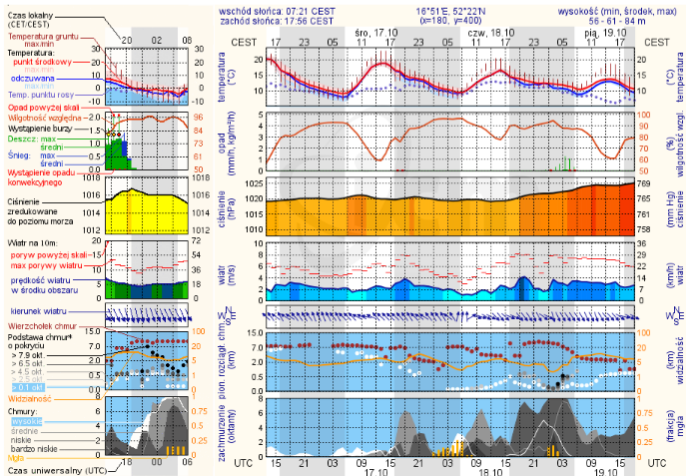
Taki opis sytuacji to stan modelu. Ponadto opierając się na prawach fizyki, ustala się, jak ten stan będzie ewoluował w czasie. To, oczywiście, będzie przybliżenie sytuacji rzeczywistej. Na przykład, liczymy, w jakim stanie model będzie za 12 godzin, dobę, dwie.

Często takie obliczenia wymagają wielkiej mocy obliczeniowej, szczególnie jeśli chcemy zrobić to dokładnie, jak np. w przypadku prognozy ICM (meteo.pl).

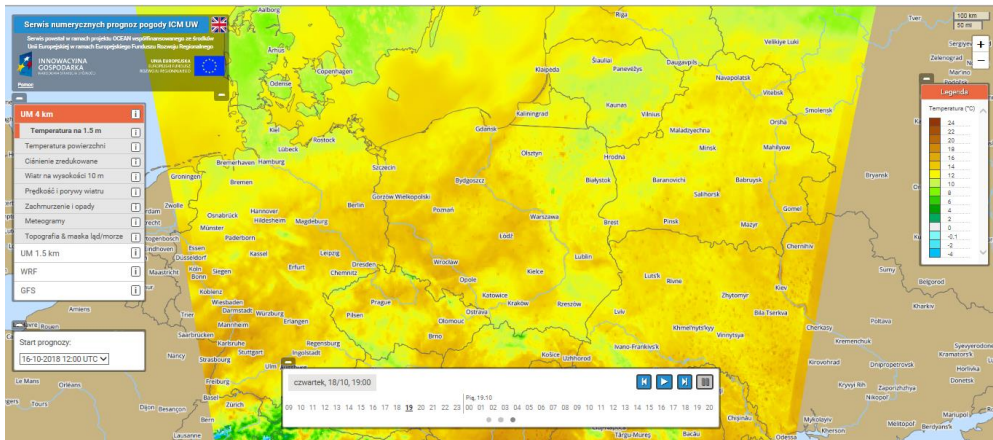


### Czy wiesz, że ...

ICM UW jest organizatorem konferencji "Supercomputing Frontiers Europe" poświęconej najnowszym trendom i osiągnięciom w dziedzinie High Performance Computing.







**Modelowanie stosuje się również w wielu innych przypadkach, gdy chcemy przewidzieć w sposób przybliżony, co będzie w przyszłości.**

Konstruuje się modele:

- opisujące ceny akcji na giełdzie,
- wielkość pokrywy lodowej w Arktyce,
- erupcje wulkanów,
- wielkość populacji danego kraju czy świata,
- ewolucję chorób na danym terenie itd.

We wszystkich tych sytuacjach chcemy czegoś dowiedzieć się o przyszłości ważnego dla nas zjawiska czy procesu, ale jest on na tyle skomplikowany, że nie jesteśmy w stanie zrobić tego dokładnie.

Dlatego idziemy na kompromis i zajmujemy się pewnym przybliżeniem rzeczywistości. Będzie to, co prawda, przybliżenie, ale za to będziemy w stanie z nim pracować i rzeczywiście obliczać, jak się ono zachowa w przyszłości.

Modele rzeczywistości mogą być dosyć dokładne, wtedy jednak (ze względu na złożoność) ciężko analizować ich własności i obliczać, jak będą ewoluowały.

Ale za to, jeśli to już zrobimy, będziemy mieli dobre przybliżenie tego, co się stanie *naprawdę*. Mogą być też mniej dokładne, wtedy będą zachowywały się istotnie inaczej niż rzeczywistość. W zamian za to będzie nam je łatwiej analizować, a analiza przyniesie pewne wnioski, które choć częściowo pozwolą zrozumieć badane zjawisko.

Czasem model, który tworzymy, ma wiele wspólnego z rzeczywistością, ale konstruujemy go tak, by dawał dobre wyniki dla niektórych eksperymentów, mając nadzieję, że przyda nam się on do przewidywania wyników innych eksperymentów.

Ten sposób patrzenia na modelowanie bliższy jest fizyce, gdzie siłą rzeczy nie znamy *istoty rzeczywistości*, więc możemy jedynie konstruować model tak, by dobrze przybliżał znane nam obserwacje.

Dobrymi przykładami są tu: kopernikański model układu słonecznego czy model standardowy opisujący świat w mikroskali.

***Wojciech Czerwiński, Modelowanie, Delta, wrzesień 2018.***

***<http://www.deltami.edu.pl/temat/informatyka/2018/08/26/Modelowanie/>***

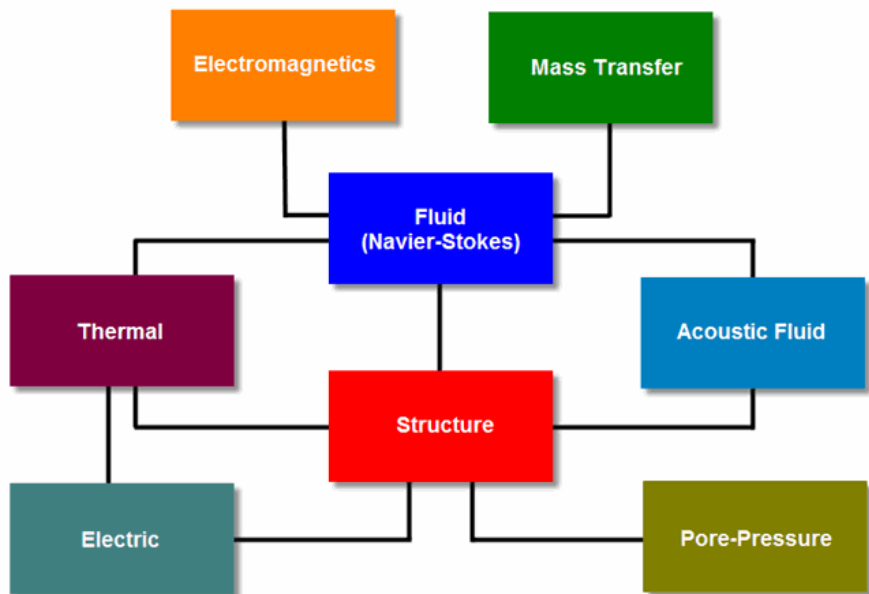
## **Multiphysics problems**

Multiphysics problems are encountered when the response of a system is affected by the interaction between several distinct physical fields (e.g., structural deformation, fluid flow, electric field, temperature, pore-pressure, ...).

Many problems in engineering and science involve some level of coupling between different physical fields. In the past, due to the lack of computational capabilities, these coupling effects were either ignored or taken into account very approximately. However, with the current analysis capabilities available in ADINA, many important multiphysics coupling effects can now be included accurately. By including these coupling effects, the analyses provide deeper insight into the performance of designs, leading to more economical and safer products, and also to a better understanding of the causes and consequences of natural phenomena.

Mathematically, multiphysics problems are described by a set of coupled partial differential equations (PDEs). The solution of these equations poses a challenge regarding the robustness of the algorithms to handle such interactions in a general and efficient manner.

From: <http://www.adina.com/multiphysics.shtml>



## CHWILA NA RELAKS

