

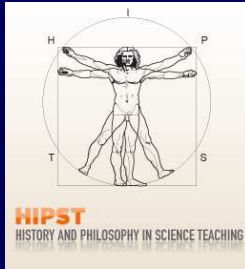
## II Seminarium Narodowe Projektu HIPST Elementy Historii i Filozofii Nauki (HFN) w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych

Józefina Turło

Grzegorz Karwasz, Katarzyna Przegiętka,  
Andrzej Karbowski, Krzysztof Służewski  
Zakład Dydaktyki Fizyki IF WFAiIS UMK

### Plan prezentacji:

1. Wprowadzenie do Projektu HIPST (główne informacje)
2. Metodologia i organizacja pracy w Projekcie
3. Program Narodowego Seminarium w Olsztynie
4. Najważniejsze osiągnięcia Projektu
5. Wnioski, publikacje, co dalej?



# 1. Podstawowe informacje o projekcie FP7 SiS-2007-2.2.1.2- Teaching Methods

**Temat Projektu:** Elementy Historii i Filozofii w Nauczaniu Przedmiotów Przyrodniczych (HIPST)

**Okres realizacji:** 1 lutych 2008 – 31 lipiec 2010

**Typ grantu:** Coordination and support actions

**Zarządzanie:** Ekkehardt Lang, Berlin

**Koordynator:** Dr. Dietmar Hottecke, Bremen University  
Prof. Falk Riess, Oldenburg University



## Uczestnicy:

- Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), **Germany**,
- Institute for Science Education, Bremen University, **Germany**
- School of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki, **Greece**
- Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, **Poland**
- Department of Physics Education and History and Philosophy of science, University of Oldenburg, **Germany**
- Faculty of Science and Faculty of Pharmacy, University of Lisbon, **Portugal**,
- Istituto Tecnico Toscano and Fondazione Scienza e tecnica, Florence, **Italy**,
- Department of Philosophy of Science, Budapest University of Technology, **Hungary**
- Science Teaching Center, Faculty of Mathematics and Natural Science of the Hebrew University, Jerusalem, **Israel**,
- Institute of Education, University of Reading, **Great Britain**.

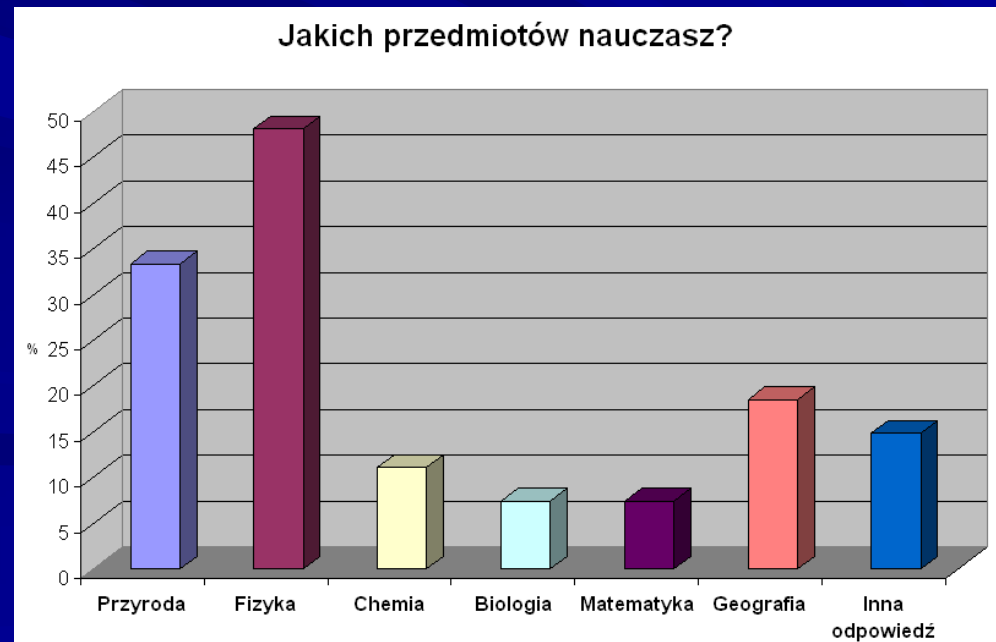
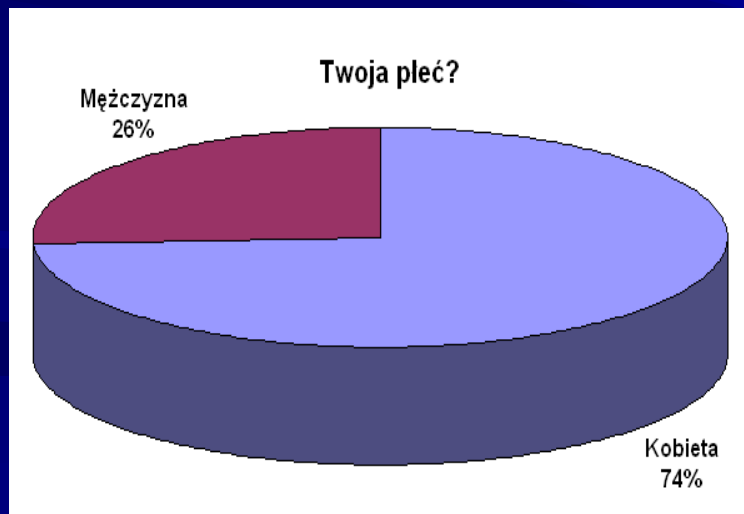
## **Cele ogólne projektu:**

- 1. Włączyć więcej elementów historii i filozofii nauki do nauczania przedmiotów przyrodniczych w celu osiągnięcia „Scientific literacy” społeczeństw.**
- 2. Udoskonalić strategie opracowywania i wykorzystywania właściwych materiałów oraz stosowania odpowiednich metod w praktyce edukacyjnej.**
- 3. Wzmocnić współpracę i zorganizować trwałe struktury, w których nad podniesieniem edukacji przyrodniczej pracować wspólnie będzie sieć szkół, muzeów oraz uczelni wyższych.**

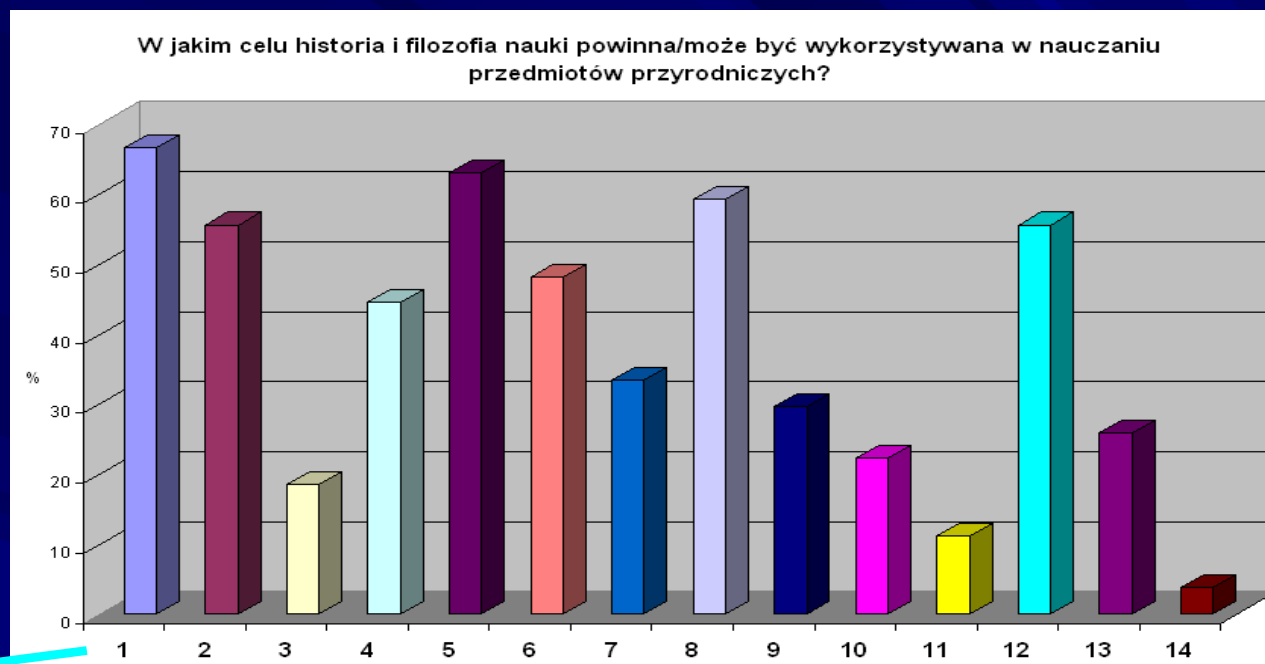
## 2. Metodologia i organizacja pracy w Projekcie

### Badania ankietowe

- Członkowie PSNPP odpowiadali na pytania dotyczące: „**Wykorzystania elementów Historii i Filozofii w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych w Polsce**”.
- Kwestionariusz badań (ankieta) zawierał 18 pytań.
- W badaniach wzięło udział 28 nauczycieli przedmiotów przyrodniczych.
- Odpowiadający byli głównie nauczycielami mianowanymi (80%) oraz fizykami (45%).



- W odpowiedzi na pytanie 12 ankiety nauczyciele wskazują:



- dla podkreślenia faktu, że znajomość nauki i historii nauki jest częścią kultury,
- dla poznania metod i charakteru badań naukowych,
- dla podkreślenia wartości etycznych w nauce,
- dla zdobycia umiejętności projektowania i przeprowadzania eksperymentów, w szczególności eksperymentów wykonywanych “własnymi rękoma”,
- dla zwiększenia zainteresowań i motywacji uczniów,
- dla zwiększenia aktywności uczniów podczas lekcji,
- dla podniesienia efektywności nauczania przedmiotów przyrodniczych,
- dla rozumienia zastosowań wiedzy naukowej w kontekście (technice, życiu codziennym),
- dla dostrzegania roli nauki w życiu osobistym (zdrowie, dieta, oszczędzanie energii),
- dla zdobycia umiejętności dyskusji na tematy naukowe z innymi,
- dla poznania przyczyn występowania prekoncepcji i braku w rozumieniu pojęć u uczniów,
- uwzględnienia interdyscyplinarności w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych,
- dla zdobycia umiejętności oceniania informacji uzyskanych z różnych źródeł,
- inne



## Organizacja pracy

Zorganizowaliśmy 4 grupy badawcze:

- **Grupa 1** – opracowanie materiałów i metodologii HFN w nauczaniu szkolnym.  
**Spodziewane wyniki:** Raport na temat „Miejsce HFN w nowej polskiej Podstawie Programowej (od 1. września 2009), prezentacje dotyczące HFN, scenariusze lekcji i ich praktyczna realizacja w szkole (lekcje pilotażowe) wraz z refleksją i opisem”. Lista e-mail, dyskusja opracowanych materiałów oraz spotkania nauczycieli, i średnio 2 razy w miesiącu.
- **Grupa 2** – opracowanie programu kształcenia i dokształcania nauczycieli z uwzględnieniem elementów HFN .  
**Spodziewane wyniki:** Analiza treści przedmiotu studiów nauczycielskich – Filozofia przyrody, ewentualne opracowanie nowego programu kursu tego przedmiotu.
- **Grupa 3** – opracowanie założeń, praktyczna realizacja i opis w Internecie wystaw interaktywnych, z eksperymentami historycznymi.  
**Spodziewane wyniki:** a) Zaplanowanie i praktyczna realizacja interaktywnej wystawy: „FIAT LUX – od Witelo do tomografii optycznej” w Muzeum Regionalnym Torunia (patrz zdjęcie) i [http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/FIAT\\_LUX/html/](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/FIAT_LUX/html/) , w Hevelianum (Gdańsk), Planterium (Olsztyn) i w Legnicy (gdzie urodził się Witelo) b) Zorganizaowanie sieci współpracy pomiędzy Uniwersytetem Mikołaja Kopernika, Muzeum Regionalnym i Planetarium w Toruniu oraz Centrum Hevelianum w Gdańsku. Koordynatorem tej sieci jest prof. Grzegorz Karwasz.
- **Grupa 4** – wykonanie replik ważnych w nauce eksperymentów historycznych i materiałów do wykorzystania w edukacji szkolnej i pozaszkolnej.  
**Spodziewane wyniki:** Rekonstrukcja przyrządu Witelona do badania prostoliniowości światła i demonstrowania prawa odbicia oraz wykreślania krzywych stożkowych, uproszczonej wersji astrolabium Kopernika oraz historycznego teleskopu Galileusza.





### 3. Program Narodowego Seminarium w Olsztynie

| <b>l.p.</b> | <b>Działanie</b>                                                                                    | <b>Godzina</b> | <b>Uwagi</b>     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| 1.          | <b>Rejestracja, kawa/herbata</b>                                                                    | 15.30 – 16.00  | Hall Planetarium |
| 2.          | <b>Powitanie i wprowadzenie</b>                                                                     | 16.00 – 16.05  | Sala Projekcyjna |
| 3.          | <b>Dr J. Szubiakowskiego, „Rozwój poglądów na kształt Ziemi”</b>                                    | 16.05 – 17.00  | Sala Projekcyjna |
| 4.          | <b>Dr J. Turło, „Postęp pracy w Projekcie HIPST”</b>                                                | 17.00 – 17.15  | Sala Projekcyjna |
| 5.          | <b>Dr J. Turło wz. A. Witkowskiej, „O kalendarzu Słonecznym Mikołaja Kopernika” – wprowadzenie.</b> | 17.15 – 17.30  | Sala Projekcyjna |
| 6.          | <b>M. Czerwińska, „Wkład obserwacji M. Kopernika do reformy kalendarza”</b>                         | 17.30 – 17.50  | Sala Projekcyjna |
| 7.          | <b>J. Chojnacka, „Badania Witelo nad prostoliniowością rozchodzenia się światła”</b>                | 17.50 – 18.10  | Sala Projekcyjna |
| 8.          | <b>M. Sadowska, „Mikroskopy optyczne od pierwszego do współczesnych”</b>                            | 18.10 – 18.30  | Sala Projekcyjna |
| 9.          | <b>J. Kosicki, „Okulary jako prosty przyrząd optyczny, czyli od czego się zaczęło ...”</b>          | 18.30 – 18.50  | Sala Projekcyjna |
| 10.         | <b>Dr K. Rochowicz, „Historyczne teleskopy optyczne”</b>                                            | 18.50 – 19.20  | Sala Projekcyjna |
| 11.         | <b>Podsumowanie, zakończenie</b>                                                                    | 19.20          | Sala Projekcyjna |

## 4. Najważniejsze osiągnięcia Projektu

- Sporządzono wstępną **listę materiałów edukacyjnych**. Część z nich została opisana.
- Analiza nowych podstaw programowych fizyki** dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych pod kątem wprowadzenia elementów HFN w nauczaniu.
- Opracowywanie scenariuszy lekcji** nauczania zagadnień optycznych z elementami HFN dotyczących: Eksperymentów Witelona, Mikołaja Kopernika, Newtona, historycznych mikroskopów i okularów.
- Dwie grupy nauczycieli (jedna w szkole średniej – M. Czerwińska, a druga w Instytucie Fizyki UMK – A. Witkowska) powtórzyły **oryginalny, historyczny eksperyment Mikołaja Kopernika**, w którym wykorzystując metodę gnomoniczno – odbiciową na ścianie Krużganku Zamku Olsztyńskiego wykreślił on słynny „kalendarz słoneczny”.

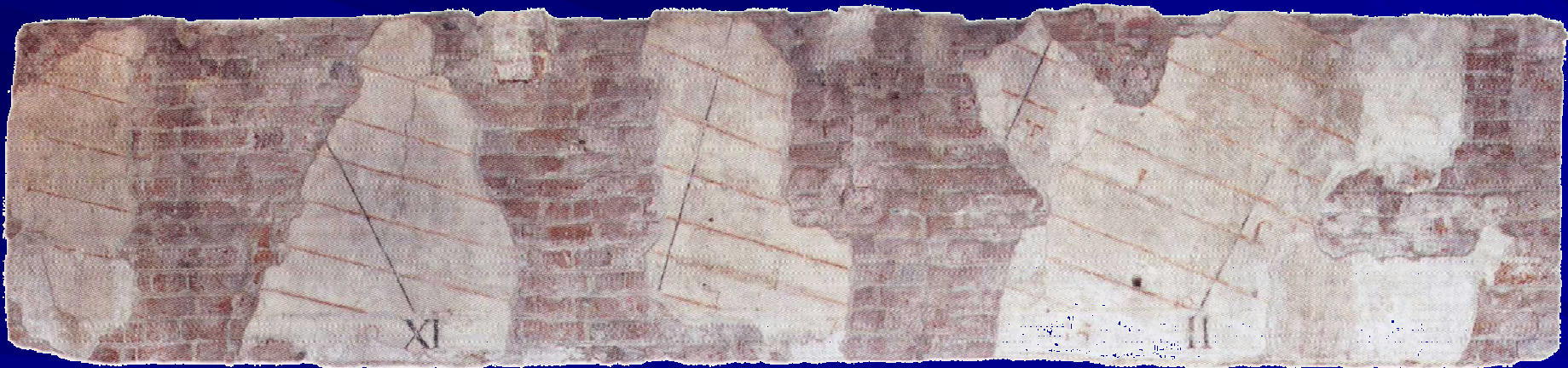
**Cel eksperymentu:** obliczenie długości roku astronomicznego mierzonego dwoma momentami równonocy słonecznej.

**Ustalenie momentu równonocy wiosennej** której data przesuwiała się w ówczesnym kalendarzu z powodu różnicy między rokiem kalendarzowym ( $365 \frac{1}{4}$  dnia ) a rzeczywistym czasem obiegu Ziemi wokół Słońca (365 dni 5h 48 min 46s). Różnica ta w czasach Kopernika wynosiła 11 min.

Wykreślenie na płaszczyźnie z wykorzystanie metody gnomoniczno – odbiciowej punktów pozornego ruchu Słońca na niebie przed i po momencie równonocy słonecznej. **Otrzymanie linii prostej dla równonocy i krzywych parabolicznych poza nią.**

### **Eksperyment Kopernika**

Mikołaj Kopernik pracował nad wykreśleniem kalendarza słonecznego w Olsztynie w okresie od 25 stycznia do 20 kwietnia 1517 roku.



Zasadnicza linia tablicy - linia  $\text{ÆQUINOCTIUM}$ , odchylona ze względu na odchylenie ściany zamku od kierunku południowego ku zachodowi o  $33^{\circ}3'$ .

Liczby arabskie 10, 15, 2 oznaczają ilość stopni długości na ekliptyce położenia Słońca w ramach poszczególnych znaków zodiaku, w każdym z tych znaków liczone od  $0^{\circ}$  do  $30^{\circ}$ .

Matowe czarne linie oznaczone liczbami rzymskimi – linie godzinne

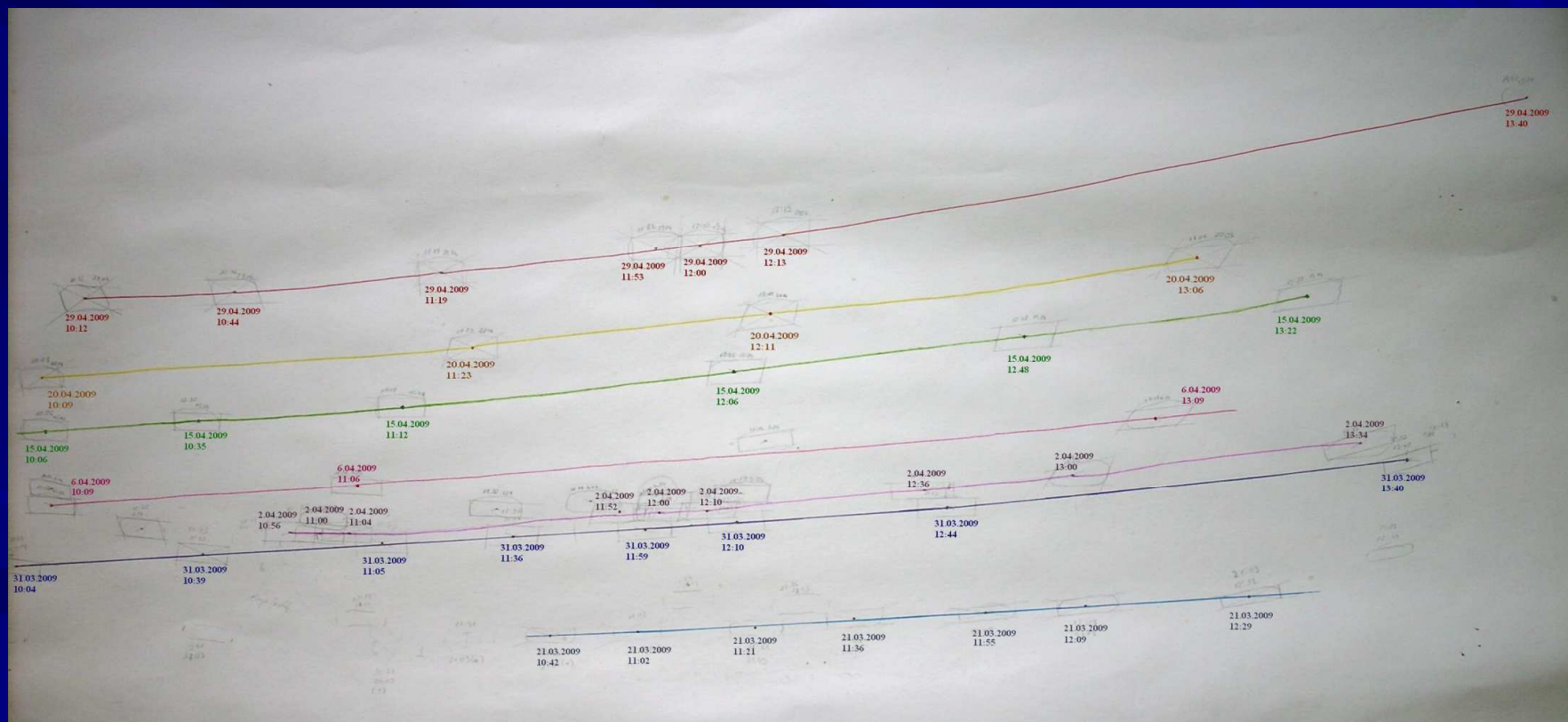


## Eksperyment w Instytucie Fizyki UMK

Obserwacje prowadzono w terminie od 17 lutego do 21 marca w godzinach 8:00 do 12:30 oraz od 22 marca do 4 maja w godzinach 10:00 do 14:30 w odstępach czasowych co pół godziny.

Zwierciadło o średnicy około 2 cm zostało umocowane na zewnętrznym parapecie, a ekran o wymiarach 2,5m x 1,5m umieszczono w odległości 93 centymetrów od zwierciadła.

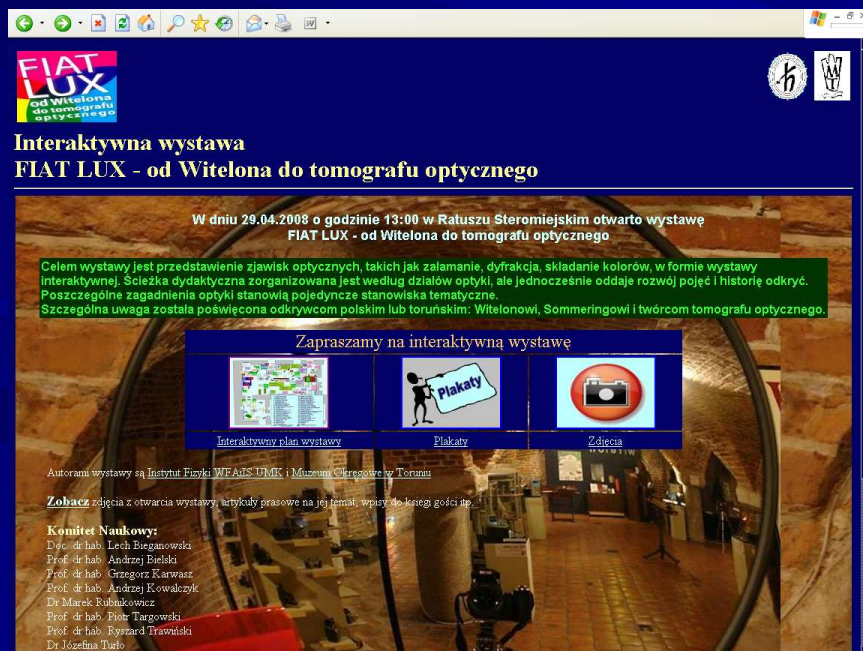
Każdy z zaznaczonych punktów „zajaczka” został opatrzony odpowiednią datą godziną podawaną z dokładnością do jednej minuty (patrz wykres poniżej).



Obserwacje wykonane po równonocy słonecznej



- Następujące **tematy prac magisterskich** dotyczą problematyki HFN: 1. Aktywne metody nauczania w celu motywacji uczniów i efektywnego uczenia się fizyki. 2. Propozycje metod nauczania fizyki wzbogaconych wprowadzeniem elementów HFN. 3. Opracowanie badawczo – interaktywnych metod nauczania opartych na historycznych eksperymentach Witelo i Kopernika.
- Nawiązana została ścisła **współpraca (utworzona sieć)** pomiędzy szkołami, muzeami a Uniwersytetem w zakresie działań zmierzających do likwidacji naukowego analfabetyzmu oraz lepszego rozumienia nauki przez społeczeństwo.
- W szczególności, **interaktywna wystawa „FIAT LUX – od Witelo do tomografii optycznej”** została zorganizowana w okresie od 29 kwietnia do 15 sierpnia w Regionalnym Muzeum w Toruniu. Na wystawie tej eksponowane były m. in. repliki historycznych eksperymentów, takich jak: przyrządy Witelo, pryzmat Goethe’go, wiele rodzajów historycznych okularów, instrumenty Mikołaja Kopernika, historyczne teleskopy itd. Wystawa ta była również eksponowana w Centrum Hevelianum w Gdańsku (20.10.2008 – 15. 02.2009) oraz od 1. marca 2009 roku znajdowała się w Olsztyńskim Planetarium. Przed otwarciem każdej z ww. sesji wystawowych odbywały się sesje instruktażowe dla nauczycieli z odnośnych Regionów. Strona wystawy: [http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/FIAT\\_LUX/html/](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/FIAT_LUX/html/)



- Większość eksperymentów historycznych dostępnych w kształceniu nauczycieli nie jest osiągalna w praktyce szkolnej, dlatego też zaproponowaliśmy, bądź **przygotowanie szkolnej wersji** tych eksperymentów, albo ich wypożyczenie do wykorzystania w trakcie lekcji.
- Zainteresowani jesteście również **poszerzeniem naszej kolekcji** zasobów edukacyjnych, w szczególności wykonaniem replik innych historycznych przyrządów. I tak, np. wykonaliśmy repliki historycznych przyrządów Witelo, teleskopu Galileusza oraz zrekonstruowaliśmy astrolabium i astronomiczną tablicę Kopernika.
- Organizujemy **Narodowe spotkania nauczycieli** przedmiotów przyrodniczych zainteresowanych wprowadzaniem elementów HFN do programu nauczania oraz Seminaria Regionalne.
- Wszystkie opracowane materiały edukacyjne są systematycznie umieszczane na polskiej stronie Projektu HIPST: (<http://hipst.fizyka.umk.pl>).





## 5. Wnioski, publikacje, co dalej?

Zdaniem nauczycieli aby osiągnąć sukces we wprowadzaniu elementów HFN do nauczania przedmiotów przyrodniczych należy podjąć następujące działania:

1. Badania praktyczne (eksperymenty on-line), np.:
  - badanie ruchu z wykorzystaniem historycznej równi pochyłej Galileusza,
  - rekonstrukcja różnych historycznych pomiarów termodynamicznych i elektrycznych,
  - demonstracja najważniejszych eksperymentów historycznych z zakresu optyki,
  - konstrukcja prostych przyrządów elektrycznych i optycznych przez uczniów.
2. Umieszczenie elementów HFN w programie nauczania, z uwzględnieniem warunków lokalnych.
3. Wycieczki naukowe nauczycieli i uczniów do Muzeów Nauki.



Muzeum nauki w Londynie



Muzeum nauki i techniki w Walencji



4. Kursy (warsztaty) kształcące i doszkalające nauczycieli na tematy dotyczące elementów HFN w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych.
5. Publikacja materiałów edukacyjnych (książek) dla nauczycieli z przykładowymi propozycjami.
6. Zastosowanie metod badawczych dotyczących elementów HFN w połączeniu z „burzą mózgów” i „graniem ról”.
7. Współpraca nauczycieli przedmiotów przyrodniczych z nauczycielami historii, literatury, filozofii, etyki, religii, itd.
8. Rozpowszechnianie wyników projektu HIPST (kolekcja scenariuszy, czasopisma, filmy, WWW, TV, prasa, itd.).
9. Organizacja narodowych i regionalnych konferencji i warsztatów związanych z tematyką HIPST.
10. Organizacja konkursów – dla nauczycieli i uczniów nt.: „Propozycje najbardziej efektywnego wykorzystania HFN w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych”
11. Organizowanie systematycznych seminariów dotyczących tematyki HFN dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych.
12. Utworzenie rzeczywistego Muzeum Nauki z interaktywnymi eksperymentami on-line (również na odległość).



## Publikacje

1. *Energy – historical, interactive and pedagogical path*, G. Karwasz, A. Karbowski, J. Turło, J. Kruk, Girep 2008, Nicosia, Cyprus.
2. *Introduction of history and philosophy of science elements for curriculum development*, J. Turło, G. Karwasz, K. Służewski, A. Karbowski, K. Przegiętka, 7th IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe Proceedings, 2009, pp. 165-171.
3. *The solar calendar of Nicolaus Copernicus, Part I*, Z. Turło, A. Witkowska, J. Turło, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 29, 2009. pp. 9-17.
4. *Spectacles as a simple optical device, starting from the history*, J. Kosicki, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 29, 2009. pp. 23-27.
5. *Europejski projekt FP7 History and Philosophy in Science Teaching (HIPST)*, J. Turło, G. Karwasz, K. Służewski, A. Karbowski, K. Przegiętka, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 30, 2009, pp. 41-48.
6. *The solar calendar of Nicolaus Copernicus, Part II*, A. Witkowska, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 30, 2009. pp. 25-29.
7. *The solar calendar of Nicolaus Copernicus, Part III*, M. Czerwińska, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 30, 2009. pp. 30-40.
8. *Pozaszkolne strategie edukacyjne- konstruowanie i realizacja wystaw interaktywnych: “Fiat Lux” w Muzeum Okręgowym w Toruniu*, Grzegorz Karwasz, Jolanta Kruk, Maria Karwasz, (in press).



## Co dalej?

- **Elementy HFN w programach nauczania?**

Niemcy, Uniwersytet w Oldenburgu, Zespół Badawczy Dydaktyki Szkoły Wyższej i Historii Fizyki, prof. Riess – **Największa kolekcja eksperymentów historycznych w Europie** - wystawy, publikacje, kursy dla nauczycieli.

Wielka Brytania – *Narodowy Program Nauczania* – od 1999 w części pt.: „**Idee i dowody w nauce dla uczniów 11-14 lat**”.

Włochy, Florencja – Imponująca **kolekcja eksperymentów historycznych z okresu 18-20 wieku**, wykorzystanie dla celów edukacyjnych.

Polska - Warszawa, **Centrum Nauki Kopernik** w trakcie konstrukcji,  
Toruń, **Muzeum Nauki** w starym młynie, projekt zaakceptowany.

- **Historyczne eksperymenty Witelona i Kopernika zaproponowane do wykorzystania w nauczaniu fizyki z astronomią.**
- **Włączenie elementów HFN do programu kształcenia nauczycieli fizyki.**





- Dziękujemy za uwagę!
- Zapraszamy do współpracy....