

CENTRUM BADAŃ KOSMICZNYCH PAN

ZAKŁAD FIZYKI SŁOŃCA

WROCŁAW

RAPORT ZA ROK 2013

Janusz Sylwester

Zbigniew Kordylewski

Opracowano na podstawie raportów indywidualnych

Wrocław, styczeń 2014

SPIS TREŚCI

Zespół ZFS w roku sprawozdawczym	2
Prace badawczo-interpretacyjne	3
SphinX	3
Poszukiwania ciemnej materii	5
DIOGENESS	5
RESIK	6
Analiza innych danych (RHESSI, SDO-AIA, TRACE)	9
Modelowanie hydrodynamiczne rozbłysków	11
eHEROES	12
Nowe koncepcje	13
Rozwój oprogramowania	14
Przygotowania do nowych eksperymentów	14
STIX	14
ChemiX	21
SOLPEX	24
CubiXSS	26
Opracowane nowe wnioski grantowe	27
Granty w trakcie realizacji	28
Prowadzenie zajęć dydaktycznych	29
Wizyty gości zagranicznych	29
Szkolenia – doktoraty	30
Działalność popularno-naukowa	31
Artykuły popularno-naukowe	32
Ważniejsze zakupy aparatury i wyposażenia	32
Zakupy oprogramowania	33
Modernizacja sieci telefonicznej w ZFS	34
Prace konserwatorsko-remontowe	34
Publikacje filadelfijskie	34
Inne publikacje	37
Publikacje złożone do druku	37
Dokumentacja techniczna	38
Porozumienia międzynarodowe	38
Recenzowanie, opiniowanie, udział w panelach,	39

ZFS CBK RAPORT ZA ROK 2013

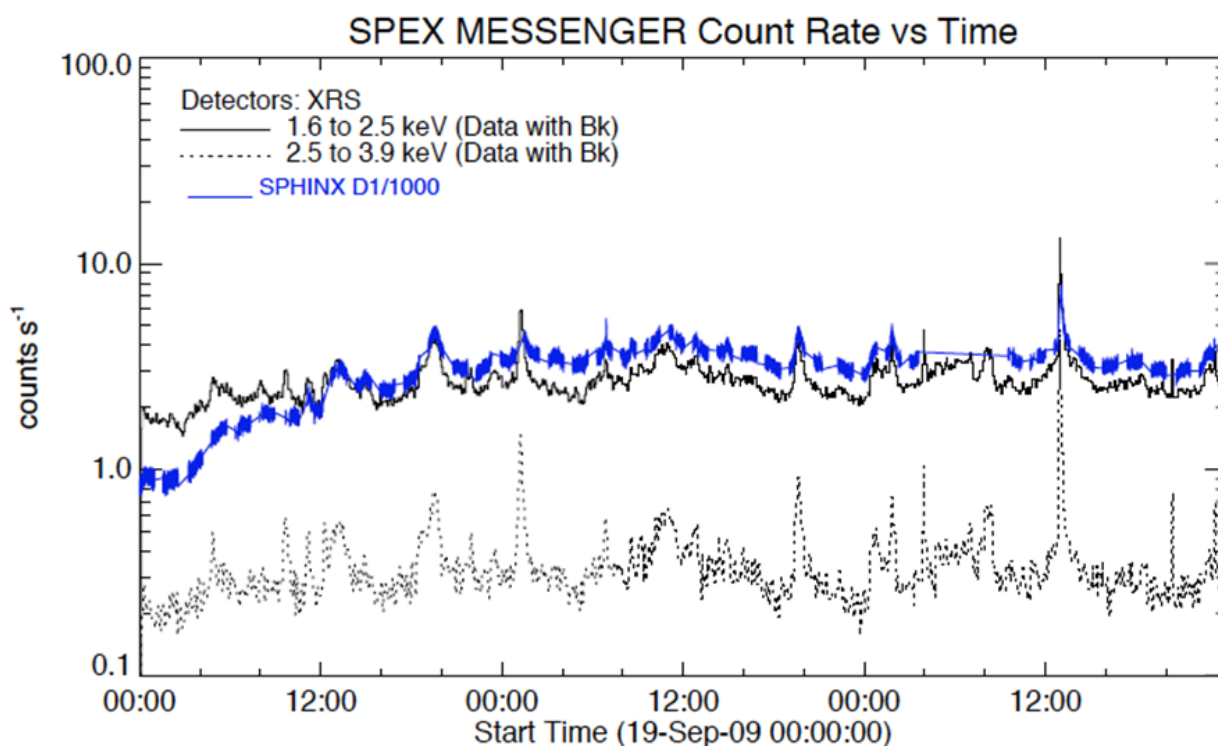
Zespół ZFS w roku sprawozdawczym

Jarosław Bąkała (JB) - asystent d/s projektów, konstruktor mechanik, 1 etat
Aleksandra Barylak (AJB), umowa-zlecenie
Jaromir Barylak (AJB) - doktorant (CBK)
Szymon Gburek (SG) - specjalista badacz, 1 etat
Magdalena Gryciuk (MG) - asystent ds. projektów, 1 etat
Anna Kępa (AK) - adiunkt, 1 etat
Elżbieta Konopka (EK) - starszy referent d/s administracji, 1 etat
Sylwester Kołomański (SK) - adiunkt w IA UW, umowa o dzieło
Zbigniew Kordylewski (ZK) - emerytowany adiunkt, umowa o dzieło
Miroslaw Kowaliński (MK) - starszy specjalista elektronik, 1 etat
Tomasz Mrozek (TM) - specjalista astrofizyk, ½ etatu
Anetta Owczarek (AO) - specjalista d/s projektów, 1 etat od 25 marca 2013
Stefan Płoceniak (SP) - specjalista ds. projektów, fizyk, 2/3 etatu
Piotr Podgórski (PP) - specjalista elektronik, 1 etat
Marek Siarkowski (MS) - astrofizyk, profesor nadzwyczajny CBK, 1 etat
Marek Stęśliński (SM) - specjalista badacz, astronom, 1 etat
Barbara Sylwester (BS) - astrofizyk, profesor nadzwyczajny CBK, 1 etat
Janusz Sylwester (JS) - astrofizyk, profesor, 1 etat, kierownik ZFS
Żaneta Szaforz (ZS) - doktorantka w IA UW, umowa o dzieło
Ludmiła Szulakowska (LS) - praktykantka PWr, 1 miesiąc
Daniel Ścisłowski (DS) - konstruktor elektronik, 1 etat
Witold Trzebiński (WT) - specjalista elektronik, ½ etatu

Prace badawczo-interpretacyjne

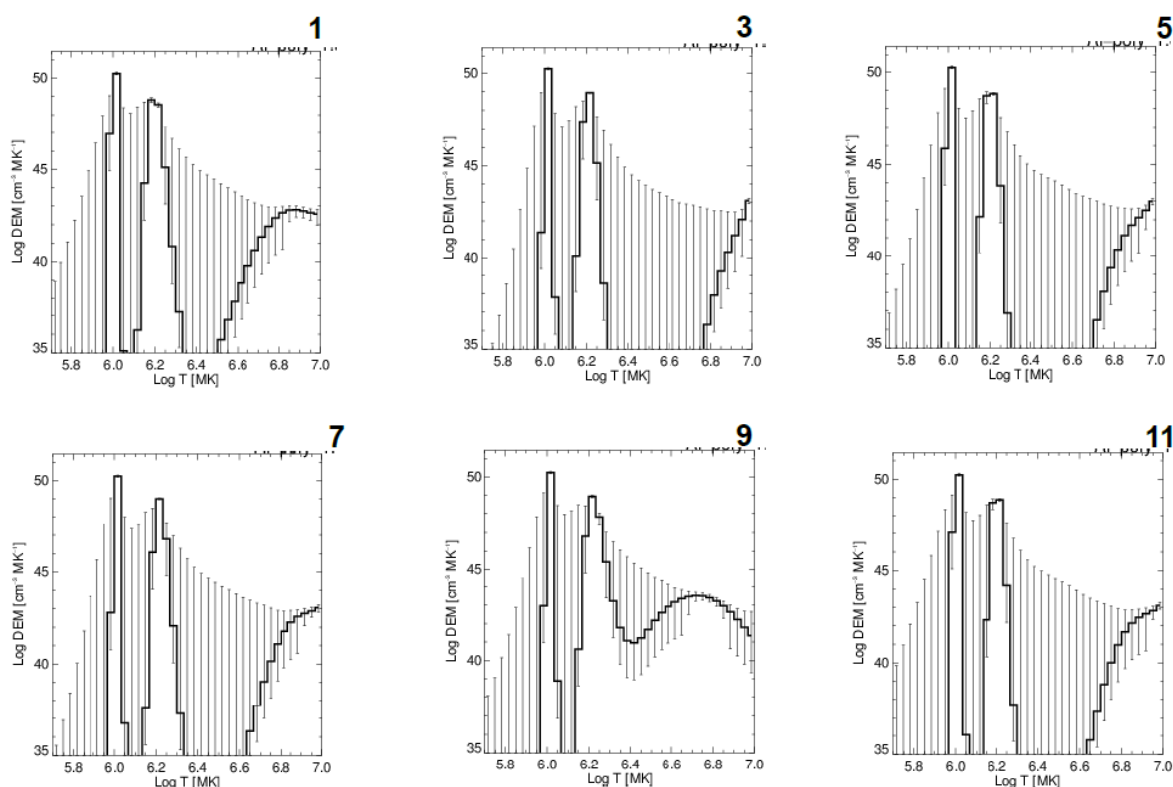
SphinX

- Przygotowano (MG) algorytm służący do poszukiwania rozbłysków/pojaśnień na podstawie analizy krzywych blasku. Za pomocą tego algorytmu dopasowano optymalny zestaw profili elementarnych dla zjawisk obserwowanych na krzywej blasku w okresie 10.04.2009 – 31.05.2009.
- Rozpoczęto (MG) prace nad opracowywaniem sposobu wyznaczania parametrów termicznych plazmy rozblyskowej na podstawie metody opisanej w pracy Ryan, et al. (Ryan, D.F. et al. 2012, The Astrophysical Journal Supplement, 202, 11, 15).
- Kontynuowano (MS, MG) opracowanie katalogu rozbłysków i pojaśnień, obejmujący cały okres pomiarów.
- Utworzono (AK) katalog wspólnych obserwacji SphinXa oraz SAX (monitora słonecznego znajdującego się na pokładzie sondy MESSENGER). MESSENGER został zaprojektowany w celu badania powierzchni Merkurego z orbity wokółplanetarnej i posiada na pokładzie monitor słoneczny, który rejestruje promieniowanie rentgenowskie w zakresie od 1 do 10 keV.



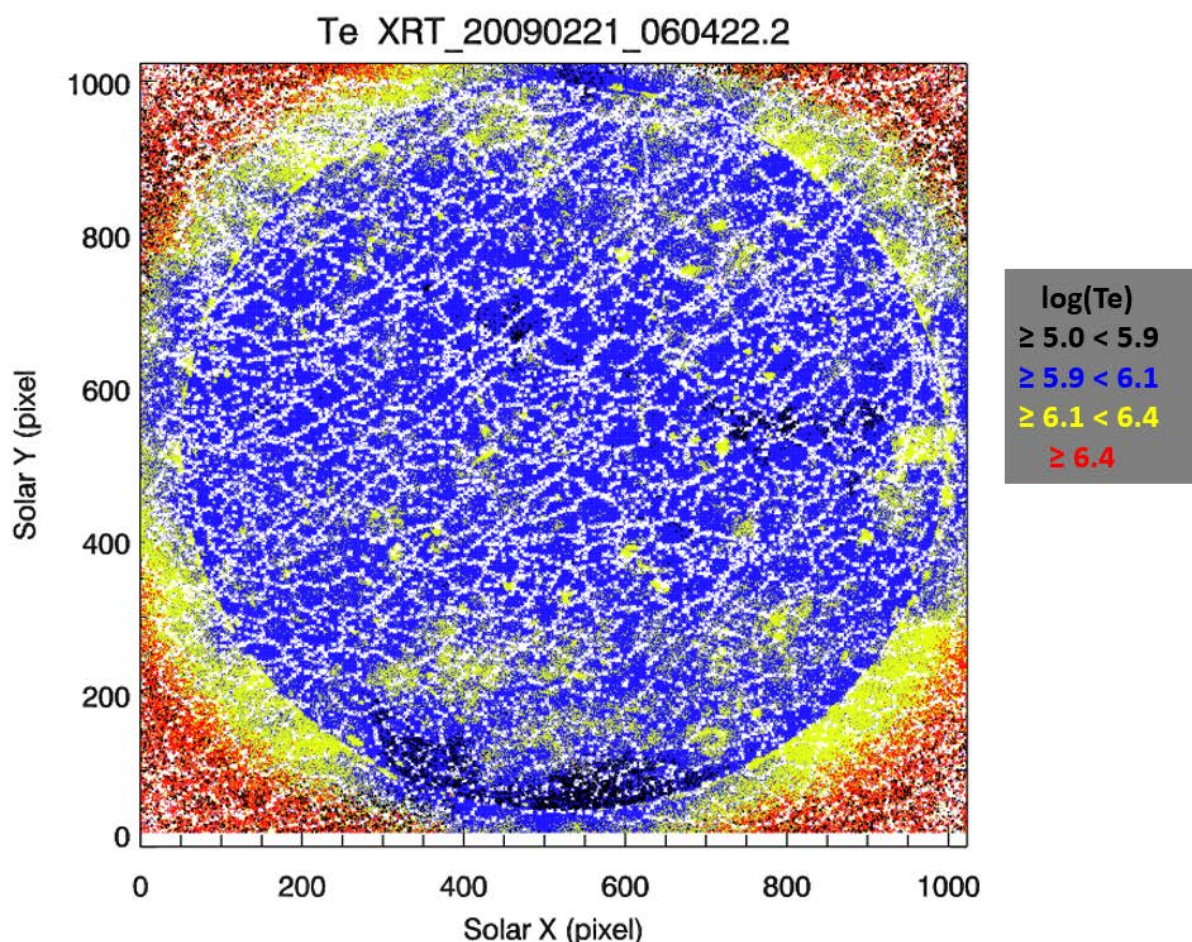
Na rysunku przedstawiono porównanie krzywych blasku SphinX'a (kolor niebieski) i monitora słonecznego na pokładzie sondy Messenger (czarny) dla okresu od 19 do 21 września 2009. Niezgodności w przebiegach krzywych blasku obserwowane w dniu 19 września 2009 r. wynikają z tego, że w polu widzenia instrumentów znajdowały się różne części tarczy Słońca (MESSENGER znajduje się na orbicie Merkurego).

- Badano rozkład temperatur w nieaktywnej koronie słonecznej, obserwowanej za pomocą przyrządu SphinX (MS, BS, JS, SG, MG, ZS). Do analizy wybrano 27 wielogodzinnych cykli obserwacji obejmujących 141 nieprzerwanych sesji pomiarowych, kiedy poziom promieniowania X Słońca był najniższy (ok. 100 zl/s w kanale D1). Dla wszystkich sesji wyznaczono rozkłady Różniczkowej miary emisji (DEM). Tam, gdzie było to możliwe, do analizy włączono obserwacje dokonane za pomocą teleskopu rentgenowskiego XRT (na pokładzie satelity Hinode).



Przykład rozkładów DEM wyznaczonych ze wspólnych obserwacji SphinX'a i XRT. Widać obecność trzech składowych dla plazmy nieaktywnej korony.

- Rozkład przestrzenny plazmy o indywidualnych temperaturach badano (MS) na podstawie interpretacji obrazów XRT z zastosowaniem metody tzw. Filter ratio. Po raz pierwszy zlokalizowano obecność składnika gorącego wysoko w koronie. W przygotowaniu jest publikacja.



Przykład rozkładu temperatur uzyskanego (MS) z interpretacji obrazów XRT w okresie, gdy na Słońcu nie obserwowano obszarów aktywnych. Kolorem czarnym zaznaczono lokalizacje plazmy o najniższych temperaturach ($T < 1$ MK). Kolorami niebieskim i żółtym plazmę o wyższych temperaturach, a kolorem czerwonym składową najgorętszą o T powyżej 2.5 MK.

Poszukiwania ciemnej materii

Dane SphinX'a i XRT posłużyły do zainicjowania współpracy (SG, JS) z grupami w CERN, DESY, Sacley i Uniwersytetu w Patras. Głównym celem współpracy jest wykorzystanie obserwacji Słońca w miękkim zakresie X celem wyznaczenia nowej górnej granicy na wartość tzw. stałej sprężenia dla hipotetycznych cząstek – axionów - postulowanego składnika ciemnej materii. W ramach współpracy przedstawiciele ZFS (SG, JS) odwiedzili laboratorium CERN (Teleskop Axionowy prof. Zioutasa), a przedstawiciel Sacley (dr. Thomas Papaevangelou), złożył wizytę w ZFS. Prowadzone były regularne telekonferencje z udziałem przedstawicieli w/w instytutów.

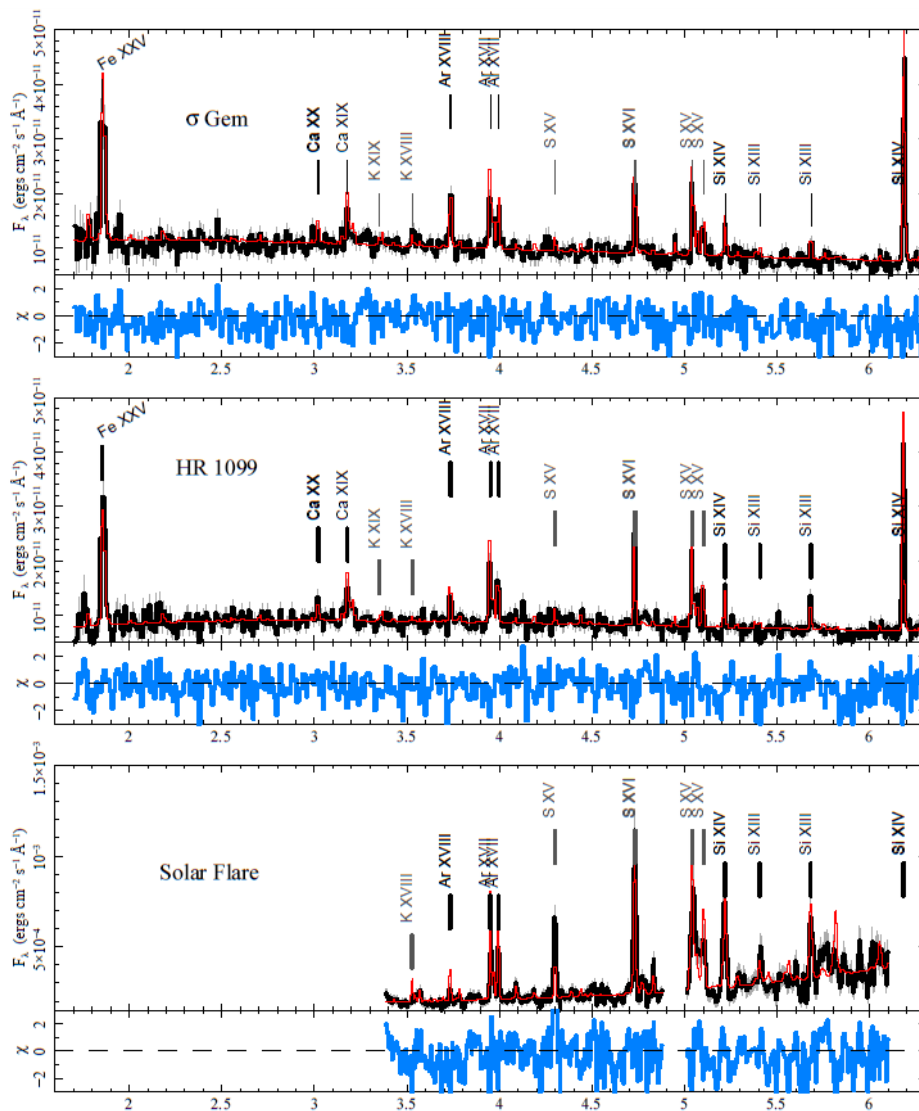
DIOGENESS

Zestawiono (ZK) wszystkie dane obserwacyjne uzyskane w 2001 r. za pomocą tego skanującego spektrometru. Uwzględniono rejestracje parametrów technicznych. Dane przygotowano w taki sposób, aby umożliwić

przekształcenie bazy danych do formatu FITS (SG). Prace prowadzono w ramach grantów Enviroment for Human Exploration and Robotic Experimentation in Space (eHEROES-7FP) i Badanie z udziałem ludzi i automatów w środowisku kosmicznym (SPUB-eHEROES).

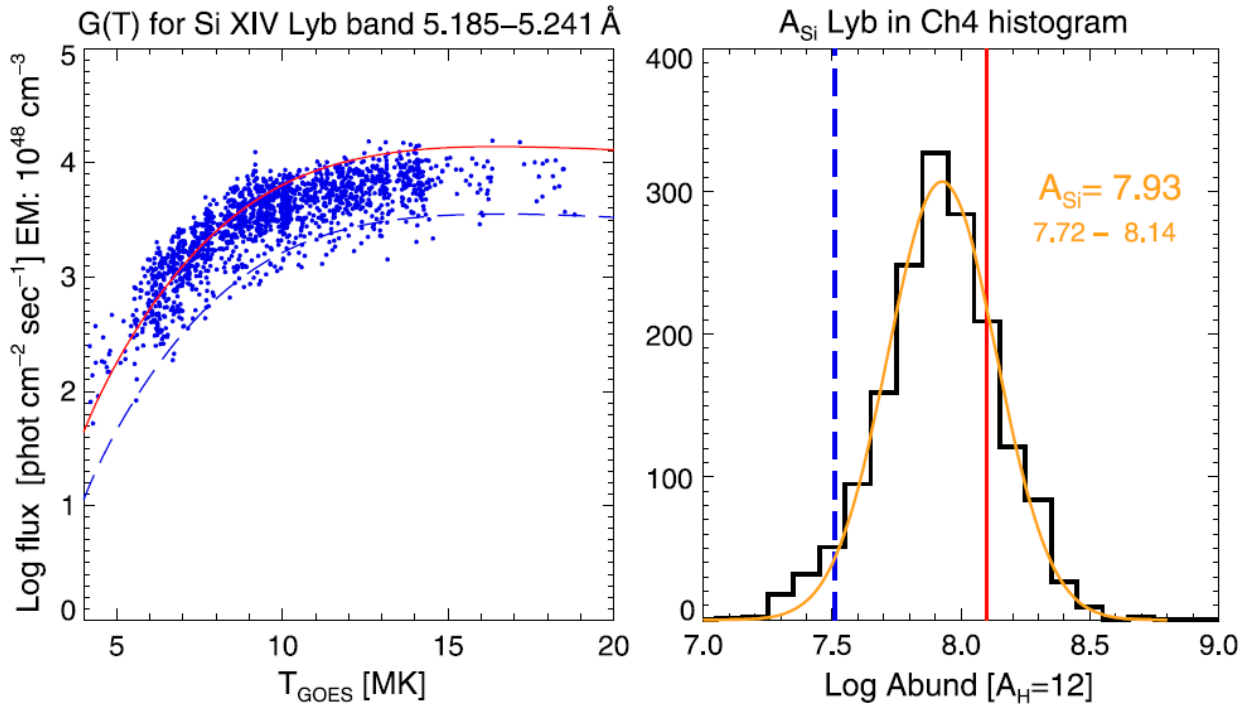
RESIK

- Porównano (JS, BS) widma uzyskane za pomocą spektrometru RESIK dla wybranego rozbłysku (SOL2002-12-26T08:30) z widmami o podobnej rozdzielczości, uzyskanymi za pomocą spektrometru HETG obserwatorium Chandra dla dwóch gwiazd: σ Gem oraz HR 1099. Analizowano i porównywano rozkłady plazmy z temperaturą uzyskane na podstawie analizy tych widm. Opublikowano w ApJ wyczerpującą pracę opisującą uzyskane wyniki.



Porównanie widm rentgenowskich koron gwiazdowych z widmem rozbłysku.
Jest to pierwsze tego typu porównanie w tym zakresie widmowym.

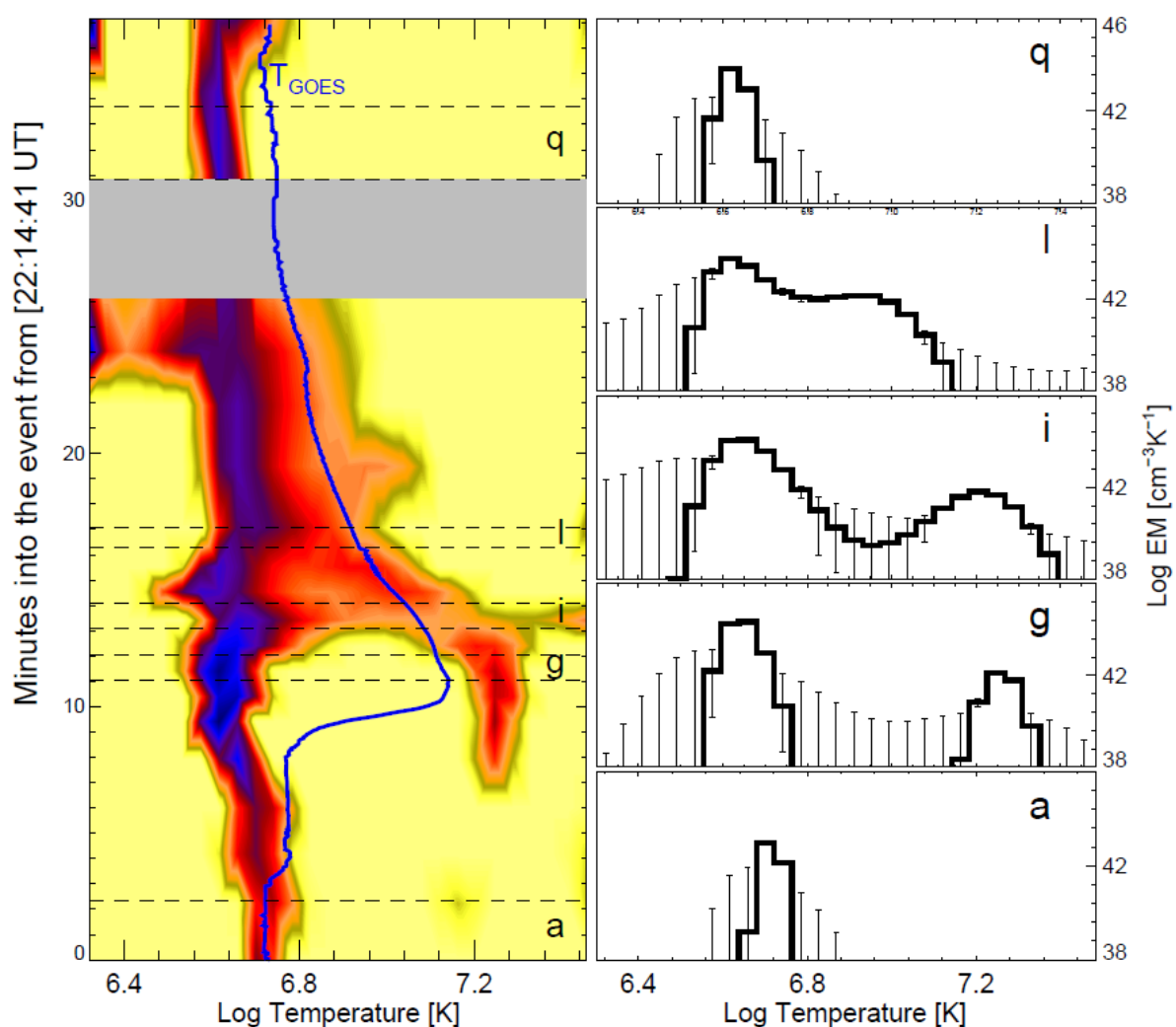
- Wyznaczono (BS, JS, AK) obfitość pierwiastka krzemu w plazmie rozbłysków. Wykorzystano w tym celu opracowaną i opisaną wcześniej metodę „rentgenowskich krzywych wzrostu”. Wyniki przedyskutowano i porównano z wcześniejszymi wyznaczeniami. Opublikowano pracę w Solar Physics opisującą uzyskane wyniki.



Lewy panel: Obserwowany strumień w linii Si XIV Lyb dzielony przez miarę emisji w funkcji temperatury. Obserwowane punkty (niebieskie kropki) układają się w większości pomiędzy odpowiednimi liniami wyliczonymi teoretycznie dla obfitości fotosferycznych (niebieska przerywana linia) i koronalnych (czerwona ciągła).

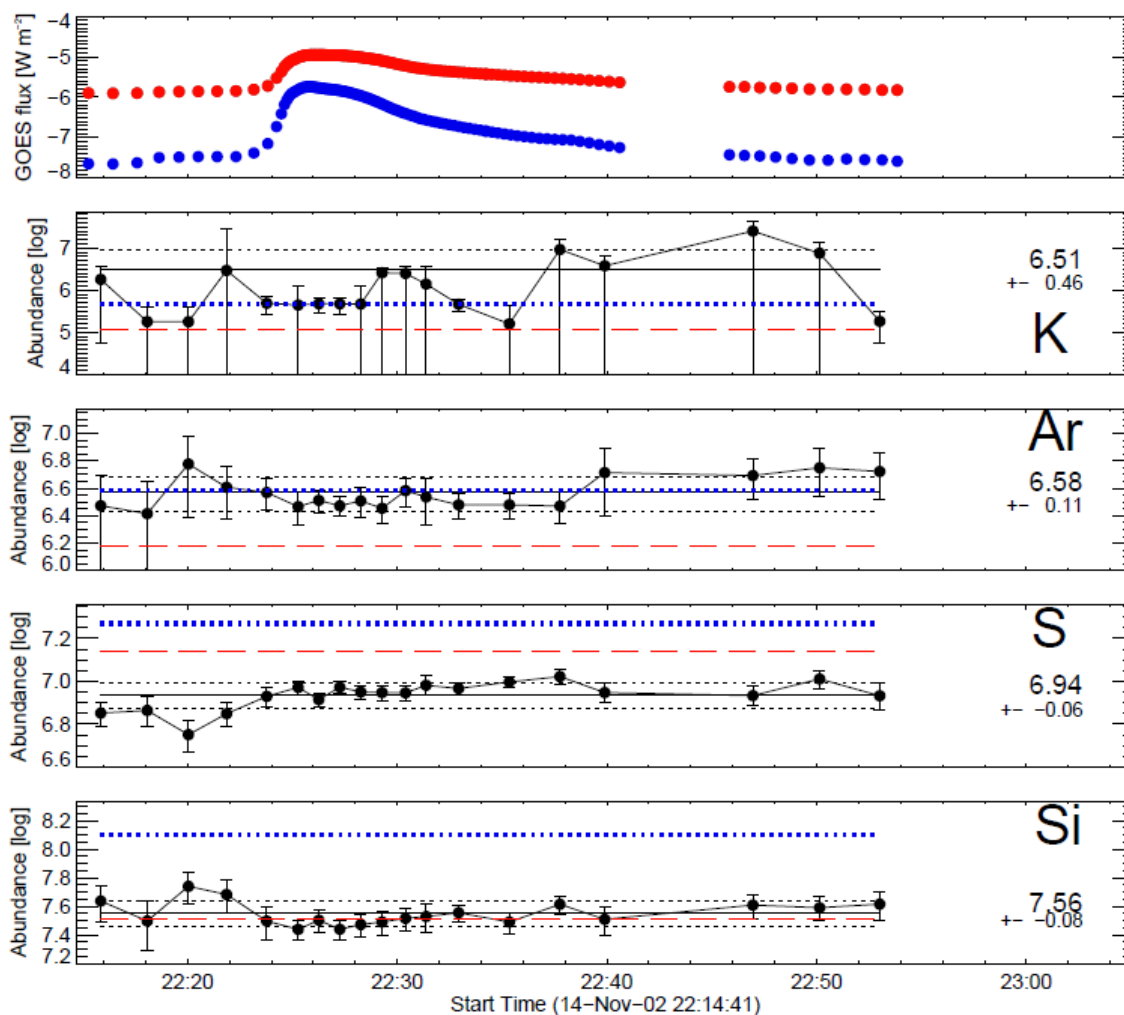
Prawy panel: Odpowiedni histogram rozkładu obfitości uzyskany z tych obserwacji. Podano wartość średnią oraz niepewność pomiarową wynikającą z rozrzutu punktów.

- Opracowano (BS, JS) nową metodę jednoczesnego wyznaczania rozkładów DEM i optymalizacji obfitości pierwiastków AbuOpt. Przygotowano odpowiedni program (Abu_dem.pro i abu_dem_res). Używając tych programów analizowano ewolucję rozkładu różniczkowej miary emisji w trakcie rozbłysku SOL2002-11-14T22:26. Dokonując analizy wykorzystano również zredukowane (TM) obserwacje tego zjawiska, wykonane za pomocą teleskopu RHESSI (NASA).



Zmiany z czasem rozkładu DEM w trakcie rozbłysku SOL2002-11-14T22:26. Ciemniejsze barwy na lewym panelu odpowiadają wysokim wartościom DEM. Same rozkłady dla wybranych okresów czasu (oznaczonych literami) przedstawia panel prawy.

- Wyznaczono też zmiany z czasem obfitości pierwiastków, których silne linie obecne są na widmach rejestrowanych za pomocą RESIK'a.



Zmiany z czasem obfitości wskazanych pierwiastków w plazmie rozbłysku SOL2002-11-14T22:26. Na rysunku uwidoczniono średnie wartości obfitości, jak również zaznaczono liniami poziomy obfitości fotosferycznych (czerwona przerywana) i koronalnych (niebieska kropkowana).

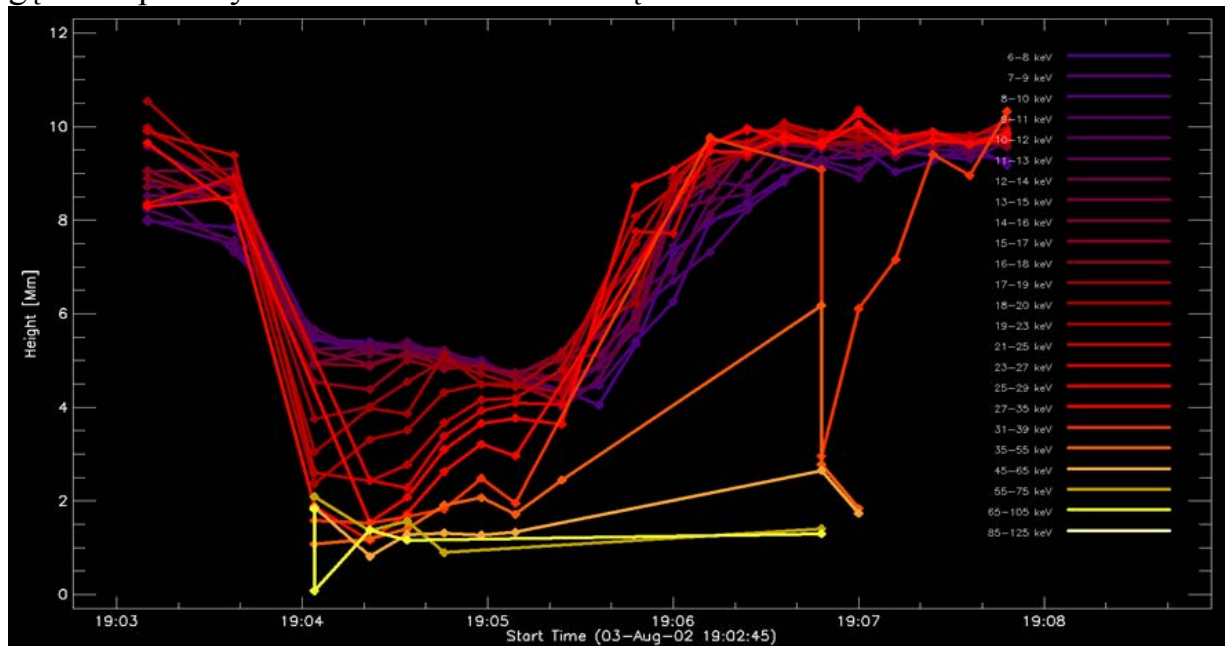
Odpowiednia praca przesłano do publikacji w Astrophysical Journal. Prace prowadzono w ramach grantu: Badanie warunków fizycznych w strukturach korony słonecznej na podstawie analizy ich promieniowania rentgenowskiego (2011/01/B/ST9/05861).

Analiza innych danych (RHESSI, SDO-AIA, TRACE)

- Badane były (TM) źródła szczytowe (loop-top sources, LTS) obserwowane przez SDO/AIA oraz RHESSI. Źródła koronalne pokrywają się ze strukturami rozpoznanymi jako końcowe odcinki spływów nadarkadowych, które są wynikiem przemieszczania się linii pola magnetycznego uwolnionych z obszaru przełączania. W miejscu gromadzenia się tych linii zaobserwowano bardzo gorące i turbulentne obszary emitujące w zakresie rentgenowskim. Uzyskane wyniki stanowią istotny krok w kierunku zrozumienia fizycznej natury źródeł

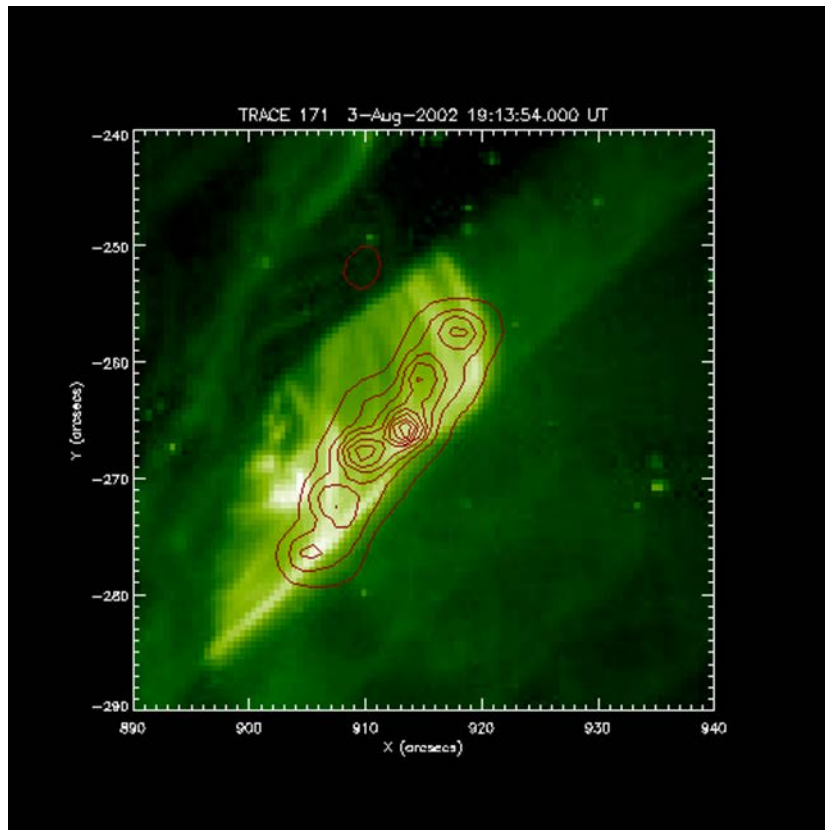
szczytowych. Wyniki analizy zostały przesłane do publikacji w *Astrophysical Journal Letters*.

- Analizowano (TM) położenia źródeł HXR i ich ewolucję w czasie. Źródła twardego promieniowania rentgenowskiego obserwowane w stopach zmieniają swoje położenie wraz z rosnącą energią. Ta tzw. zależność energia-wysokość wynika zapewne stąd, że elektrony o wyższych energiach wnikają głębiej w atmosferę słoneczną. W jednym z analizowanych zjawisk zaobserwowano ewolucję zależności energia-wysokość w czasie, która wskazuje na zmiany gęstości plazmy w obszarze uderzenia wiązki elektronów.



Zmiany wysokości źródeł HXR mierzone dla ich centralnych części w wąskich przedziałach energii (po prawej stronie wykresu). Pomiędzy 19:04 UT a 19:05:30 UT widoczne są systematyczne zmiany związane ze zmianami gęstości plazmy w obrębie stopy rozbłysku. Zmiany wysokości widoczne po 19:05:30 UT są efektem przemieszczania się źródeł szczytowych w obrębie kanału arkady rozbłyiskowej

Tego rodzaju analiza jest nową metodą badania procesów parowania chromosfery. Obserwacje ruchów źródeł w stopach pozwoliły śledzić zmiany gęstości plazmy i oszacować ilość materii, która została odparowana. Zmiany położenia źródeł szczytowych (loop-top sources, LTS) wskazują na systematyczne przemieszczanie się źródeł twardego promieniowania rentgenowskiego (HXR) wzdłuż kanału arkady magnetycznej (punkty po 19:05:30 UT). Obrazy HXR (zakres energii 6-8 keV) zrekonstruowane z maksymalną dostępną rozdzielczością przestrzenną (2.5") ujawniają drobną strukturę źródła szczytowego, która jest zgodna przestrzennie z położeniem szczytów pętli porobłyiskowych, widocznych w obserwacjach instrumentu TRACE.



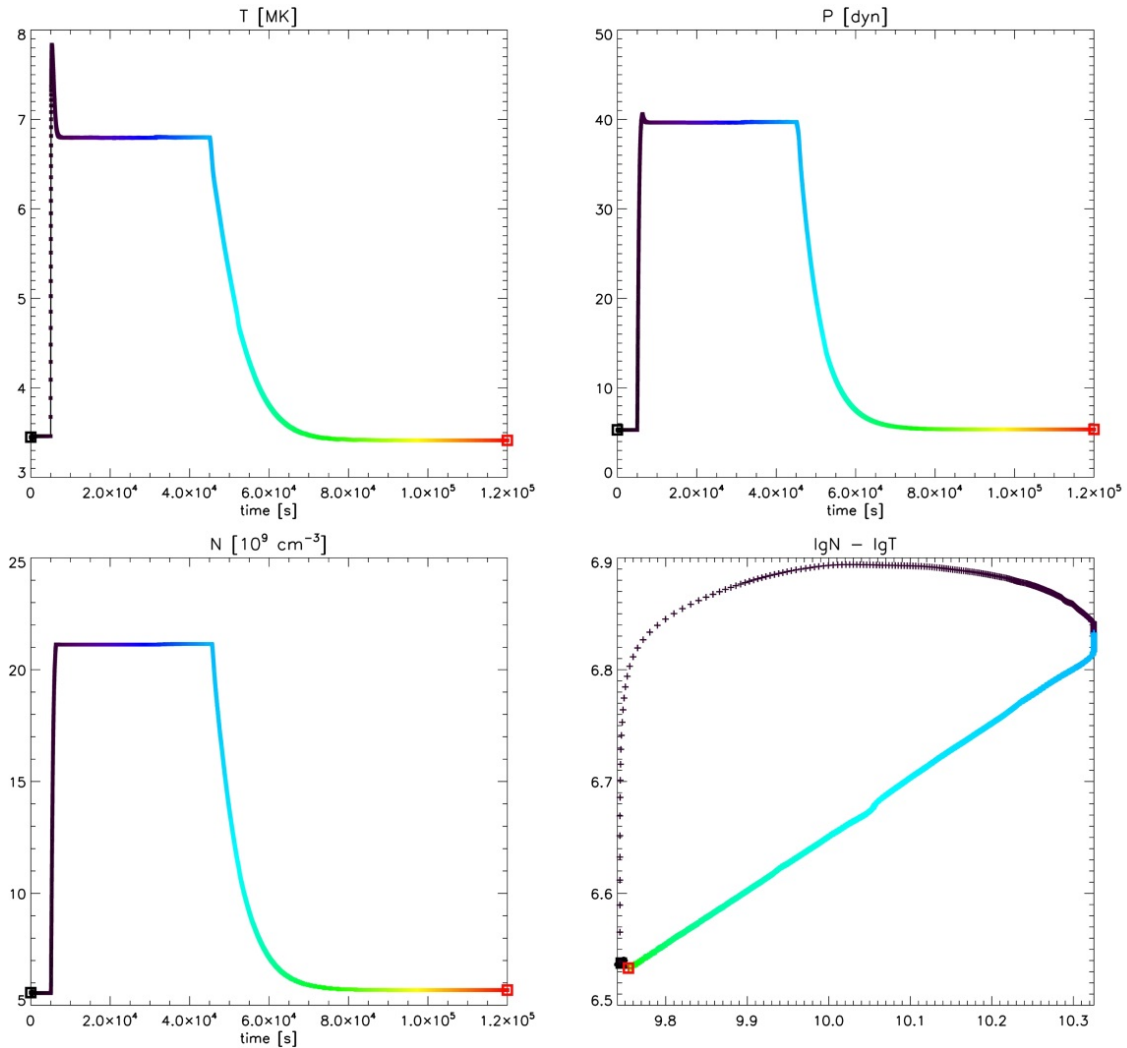
Obraz w zakresie EUV uzyskany przez instrument TRACE z nałożonymi konturami HXR zrekonstruowanymi w zakresie 6-8 keV. Wysoka rozdzielczość obrazu HXR pozwala dojrzeć drobną strukturę źródła szczytowego.

Wyniki analizy przedstawione zostały na dwóch konferencjach i przygotowane do publikacji w *Astrophysical Journal*.

Modelowanie hydrodynamiczne rozbłysków

Prowadzono (SK, JS) kolejne testy kodu numerycznego Palermo-Harvard (PH), konsultując się z jego autorami z Palermo (Prof. Reale). Kod PH jest jednym z nielicznych umożliwiających uwzględnianie lepkości plazmy w procesie modelowania. Dobierano parametry obliczeń w taki sposób, aby uniknąć powstawania niepożądanych oscylacji numerycznych rozwiązań. Obliczenia prowadzono za pomocą „superkomputera” na wyposażeniu Wrocławskiego Centrum Superkomputerowego (<http://wcss.pl>, grant No.221). Uzyskano pierwsze w pełni zadowalające wyniki dla przykładowych sytuacji fizycznych. Uwagę skupiono na modelowaniu rozbłysków długotrwałych (long duration events LDE), które ewoluują, w okresie wielu godzin. Przy modelowaniu założono, że faza aktywnego grzania rozbłyskowego operuje w czasie pomiędzy momentami $t=5000-50000$ s. Plazma szybko nagrzewa się do temperatury ok. 21 mln K. Po czasie $T=45000$ s grzanie rozbłyskowe stopniowo zanika na tyle wolno, aby ewolucja przebiegała wzdłuż krzywej steady-state. Po ok 80000 s (kilkanaście godzin) warunki w rozbłyskującej pętli

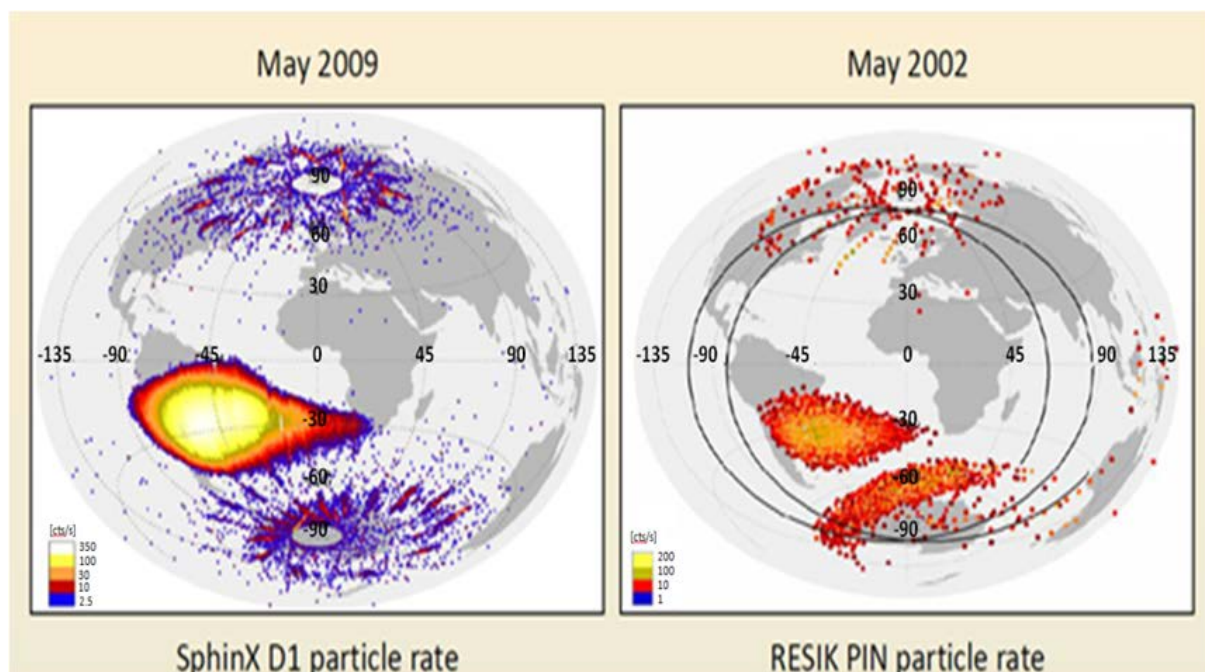
powracają do stanu wyjściowego. Tak długie modelowanie przeprowadzono historycznie po raz pierwszy. Wyniki opisano w pracy skierowanej do publikacji w ApJL.



Przykład ewolucji warunków fizycznych (temperatura T , gęstość N i ciśnienie P) w szczytowej części długiej (2×50 tys. km) rozbłyskującej pętli. Prawy dolny panel reprezentuje tzw. diagram diagnostyczny. Jednakowe barwy odpowiadają tym samym momentom w trakcie ewolucji zjawiska.

eHEROES

W ramach grantów eHEROES prowadzono prace zgodnie z harmonogramem. Regularnie przygotowywano raporty kwartalne (SG) jak też wyczerpujący raport „w pół drogi” (opracowany przez SG) i przesłany do koordynatora grantu prof. Lapenty z Uniwersytetu w Louven. W ramach prac przygotowano zbiory z obserwacji przyrządami RESIK, DIOGENESS i SphinX przydatne do analizy wpływu środowiska kosmicznego na bezpieczeństwo pracy aparatury kosmicznej. Zbiory te wykorzystano do wstępnej wizualizacji warunków promienistych na orbitach satelitów serii KORONAS.



Rozkłady tempa zliczeń detektorów rejestrujących gęstość strumienia wysokoenergetycznych cząstek w magnetosferze Ziemi w okresie niskiej (lewy panel) i wysokiej aktywności (rok 2002). Linia ciągłą zobrazowano wycinek toru orbitalnego satelity przebiegający na wysokości ok. 500 km ponad powierzchnią Ziemi (MK, PP, SG).

Nowe koncepcje

W roku 2013 opracowano szereg nowych koncepcji badawczych i pomiarowych do wykorzystania w przyszłych eksperymentach kosmicznych przy justowaniu i testach konstruowanej aparatury. Miedzy innymi:

- wymyślono nowatorską metodę pomiaru rozdzielczości kątowej kolimatorów rentgenowskich (SP). Metoda znajdzie zastosowanie do pomiaru geometrii i właściwości kapilar, w kontekście ich wykorzystania jako 2D kolimatorów promieniowania X;
- opracowano projekt nowatorskiego przyrządu do pomiaru zarówno widm, jak i rozkładu przestrzennego (w kierunku dyspersji) źródeł promieniowania X na Słońcu (SP). W skład przyrządu wchodziłyby dwa spektrometry mierzące ten sam zakres widma z różną dyspersją. Płaszczyzny dyspersji tych spektrometrów pokrywałyby się. Opracowano (SP) „stowarzyszony” program do dekonwolucji widma i rozkładu przestrzennego źródeł promieniowania X przy założeniu jednakowej ich temperatury. Koncepcję przedstawiono podczas konferencji *XVI Consultations on Solar Physics (A Novel Concept of Imaging Spectrometer)*;
- Opracowano nowatorską koncepcję (SP) pomiaru lokalnych właściwości tzw. promienia krzywizny i pola efektywnego dla rentgenowskich spektrometrów z wygiętymi kryształami;

- Opracowano (SP) koncepcję technologii wykonania rentgenowskich kolimatorów siatkowych (2D). Przeprowadzono pomiary dokładności wykonania zakupionych sit laboratoryjnych (SP);
- Rozważono (ZK) możliwość zastosowania istniejących kodów konstrukcji kolimatorów szczelinowych do wypadku kolimacji w dwóch wymiarach, w kontekście zastosowania w eksperymencie ChemiX. Opracowano (ZK) program (IDL) do testowania jakości takich kolimatorów;
- Analizowano (ZK) wpływ zastosowania kolimatorów 2D na jakość rejestrowanych widm (ChemiX);
- Kontynuowano „poszukiwania” nowych koncepcji detektorów promieniowania rentgenowskiego (SG). W tym kontekście nawiązano współpracę z dr Sergio Fabianim (University of Rome). Dr Fabiani złożył wizytę w ZFS. W trakcie wizyty przedstawił kierunki rozwoju detektorów w grupie, w której pracuje. Innym kierunkiem współpracy jest grupa w Sacley pod Paryżem. Przedstawiciel tej grupy dr. Thomas Papaevangelou również złożył wizytę w ZFS przedstawiając koncepcje detektorów Micromegas wykorzystywanych w CERN. Na konferencji w Saragossie nawiązano kontakt (poprzez prof. Leszka Ropelewskiego), z wrocławską firmą TECHTRA konstruującą detektory dla CERN’u. Rozpoczęto starania (SG) mające doprowadzić do powstania konsorcjum, którego celem byłoby opracowanie detektorów gazowych promieniowania X do zastosowań kosmicznych;
- Opracowano (MK) i przekazano (SM) do LASP USA schemat blokowy przyrządu CubiXSS;
- Opracowano (MK) założenia konstrukcji elektronicznej przyrządu SOLPEX na rosyjską część ISS.

Rozwój oprogramowania

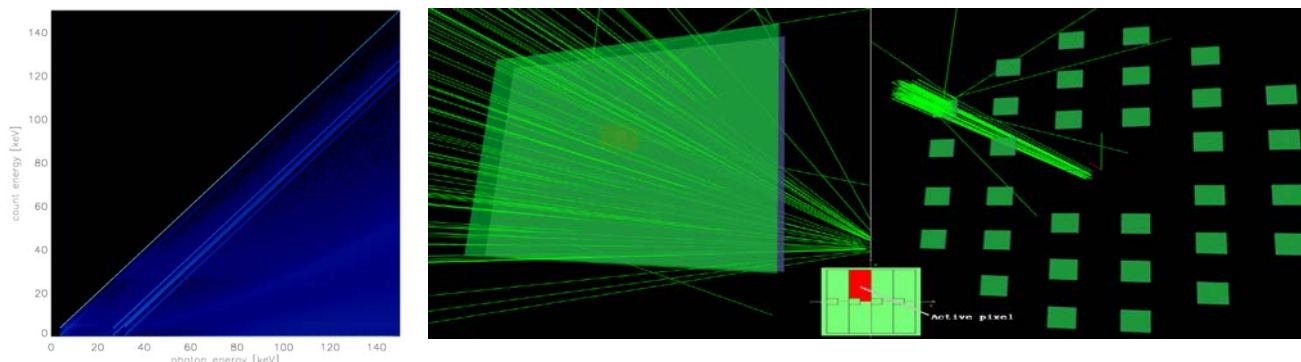
Rozszerzono (ZK) zakres zastosowań programu `polozenie_sphinx.pro` (IDL, do wyznaczania pozycji satelity KORONAS-F w czasie) na wszystkie dowolnego typu satelity LEO, dla dowolnie dużego zakresu czasu z równoczesną kontrolą elementów dwulinijkowych TLE.

Przygotowania do nowych eksperymentów

STIX

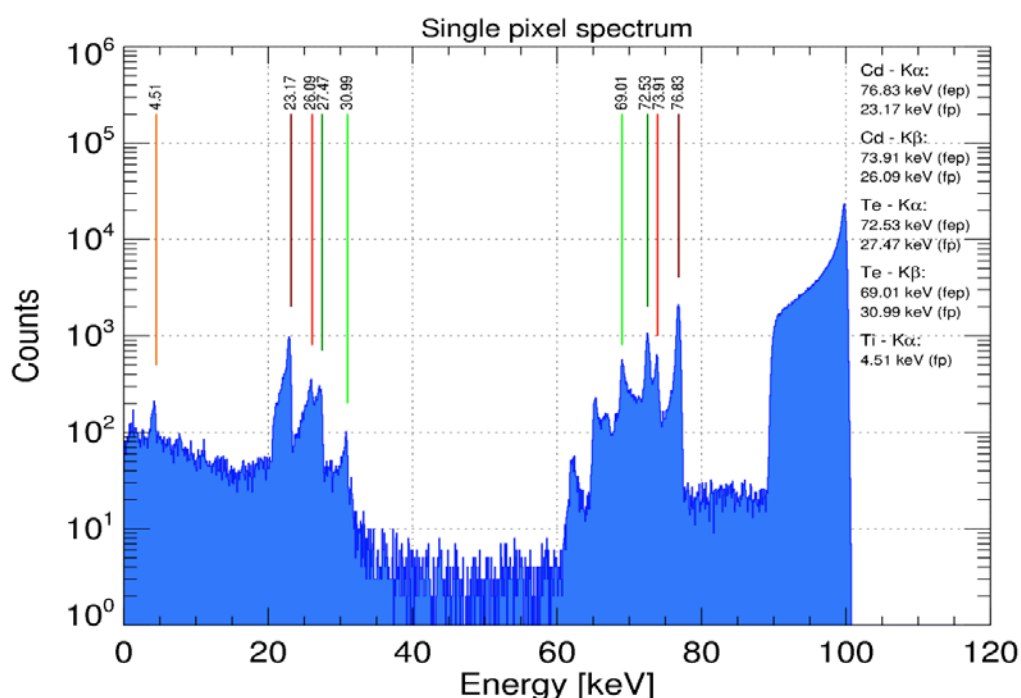
- Prowadzono prace (AJB) związane z wyznaczaniem tzw. macierzy odpowiedzi (ang. Detector Response Matrix – DRM) dla kryształów z tellurku kadmu. Do tego celu używano pakietu Geant4 wykorzystującego metodę Monte Carlo. Z powodzeniem udało się przeprowadzić modelowanie, którego wyniki porównano z dostępną (NASA GSFC) procedurą (`resp_calc`) wyznaczania DRM z teoretycznych rozważań. Zaobserwowane rozbieżności pozwoliły udoskonalić procedurę `resp_calc`. Widma rentgenowskie „generowano” z uwzględnieniem

efektów związanych z oddziaływaniem wiązki fotonów z materiałem detektora czyli tellurkiem kadmu.



Po lewej: Wizualizacja macierzy DRM wyliczonej za pomocą programu Geant4. Na osi pionowej - energia zarejestrowana w detektorze, na poziomej - energia początkowa fotonu. Im jaśniejszy kolor, tym więcej fotonów zostało zliczonych. Widać dominującą odpowiedź „diagonalną”.

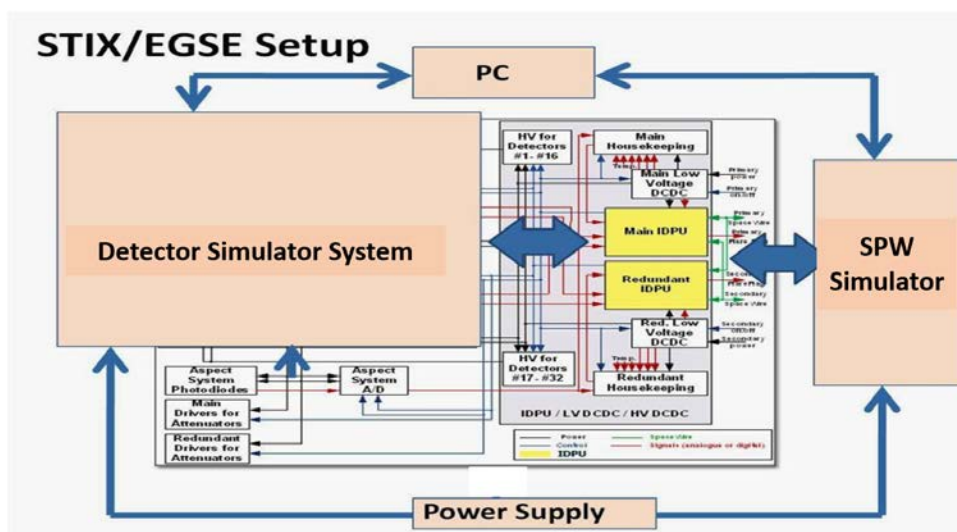
Po prawej: Wizualizacja symulacji torów padających fotonów na kryształ CdTe (kolor żółty). Kolorem czerwonym zaznaczono tzw. duży piksel detektora. Linie reprezentują wiązkę padających fotonów rentgenowskich.



Histogram odpowiedzi dużego piksela na oświetlenie monoenergetyczną wiązką fotonów o energii 100 keV. W modelowaniu Monte Carlo uwzględniono szum Fano i efekt pułapkowania dziur. Szerokość binów wynosi 0.1 keV.

Kolorowymi liniami oznaczono zidentyfikowane przejścia K α i K β pierwiastków, z których wykonany jest detektor. Fp oznacza pik pochodzący od fotoluminescencji, natomiast fep to tzw. escape peak.

- Wykonano wersję technologiczną urządzenia kontrolnego EGSE (MK, WT, PP, DS). EGSE składa się z symulatora detektorów, symulatora układu transmisji danych (SpaceWire Simulator), symulatora chłodzenia detektorów CdTe (Cold Finger Simulator), zasilacza (w jednej obudowie) i komputera typu PC. SpaceWire Simulator umożliwia testy złącza transmisji danych i komend między komputerem pokładowym (IDPU) przyrządu STIX a komputerem pokładowym satelity. SpaceWire Simulator, Cold Finger Simulator i zasilacz zostały umieszczone w jednej obudowie. Urządzenie to zostało wykonane zgodnie z dokumentacją zatwierdzoną przez ESA. Została przeprowadzona również walidacja oprogramowania dla tego urządzenia. Poniżej przedstawiono schemat blokowy podłączenia EGSE wraz z DSS do IDPU.



Schemat blokowy EGSE STIX (MK)

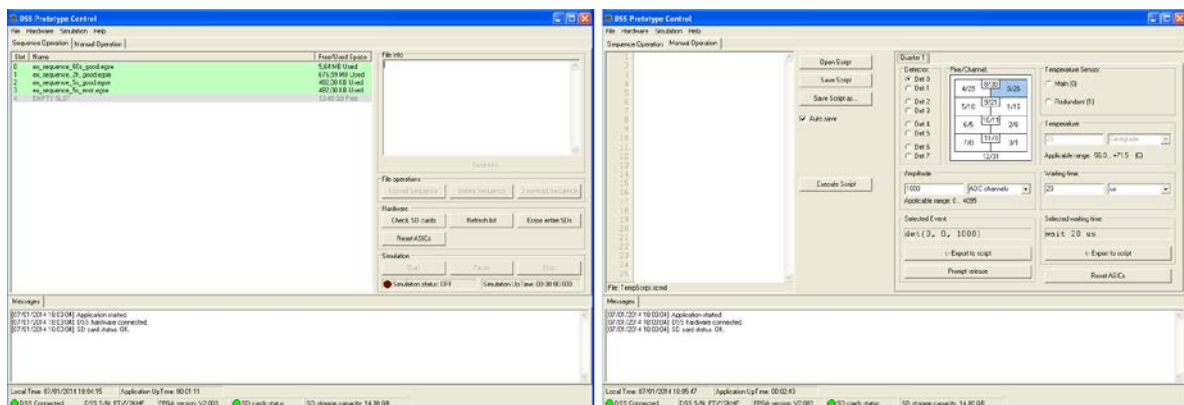


Symulator złącza SpaceWire, termoregulator (Cold Finger Simulator).

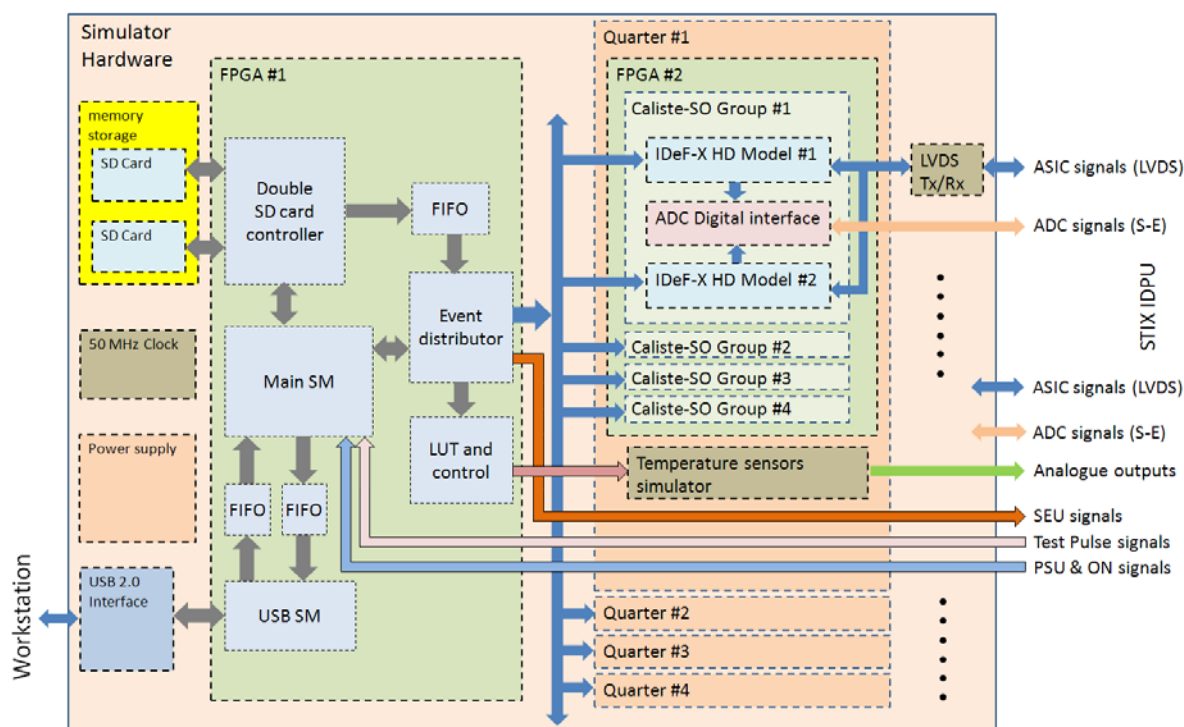
- Prace nad symulatorem detektorów przyrządu STIX (DSS)

W roku 2012 zaprojektowano (PP) i wykonano (PP, DS) prototyp symulatora (hardware). W roku 2013 prowadzono prace nad uruchomieniem urządzenia (PP, DS). Prace te obejmowały:

- testowanie i weryfikację systemu na poziomie sprzętowym oraz wprowadzenie niezbędnych poprawek (PP),
- opracowanie szczegółowej koncepcji działania systemu (komunikacja z komputerem przez USB, system komend, transmisja danych, zapis/odczyt z kart SD, zdefiniowanie formatu zdarzeń, formatu pliku z sekwencją zdarzeń oraz sposobu zapisu danych na kartach SD (PP),
- opracowanie funkcji systemu pozwalającej na rekonfigurację FPGA przez użytkownika (DS),
- implementacja głównego kontrolera symulatora w FPGA (DS),
- utworzenie oprogramowania sterującego pracą symulatora (PP),
- przeprowadzenie testów i weryfikacji HW/SW, przygotowanie dokumentacji (DS),
- utworzenie modeli detektorów oraz ADC w FPGA (PP),
- projekt, wykonanie i testy nowej wersji układu symulującego czujniki temperatury,
- testy funkcjonalne z wykorzystaniem modułu symulującego interfejs detektorów po stronie IDPU (PP),
- przeprowadzenie pierwszego etapu testów integracyjnych DSS – IDPU w Warszawie (PP,DS),
- przygotowanie dokumentacji (DSS Prototype user manual) (PP).



Robocze okna programu sterującego pracą symulatora.

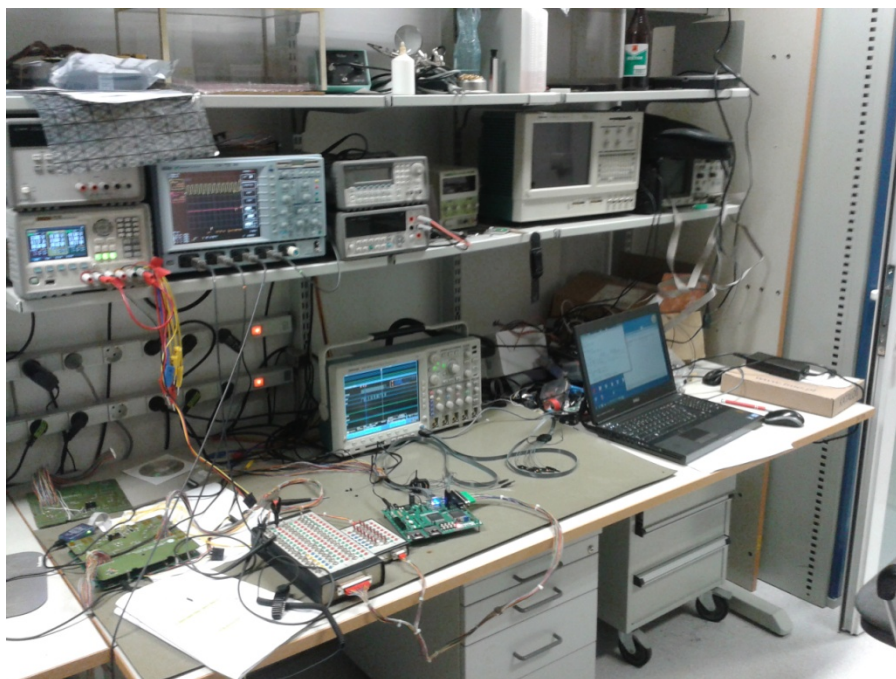


Schemat blokowy symulatora detektorów dla przyrządu STIX. FPGA#1 zawiera kontroler symulatora odpowiedzialny za komunikację ze stacją roboczą, zarządzanie pamięcią i dystrybucją danych do poszczególnych modeli detektorów umieszczonych w FPGA#2. Układ opracował DS.

Dotychczas wykonano trzy egzemplarze prototypu symulatora. Obecnie jeden z nich znajduje się w ZFS i służy do dalszego rozwoju FPGA i oprogramowania oraz testów. Drugi egzemplarz znajduje się w Pradze (FSW Team – ESC), gdzie został przekazany podczas spotkania STIX FSW DDR w sierpniu 2013. Trzeci egzemplarz znajduje się w Warszawie (IDPU Team – SRC Warsaw), gdzie został przekazany w październiku 2013 podczas spotkania STIX team meeting. Oprogramowanie sterujące zostało rozszerzone o tryb pracy „manualnej”, pozwalającej na generowanie pojedynczych zdarzeń niezależnie od generowania gotowych sekwencji. Wprowadzono także prosty tryb skryptowy.

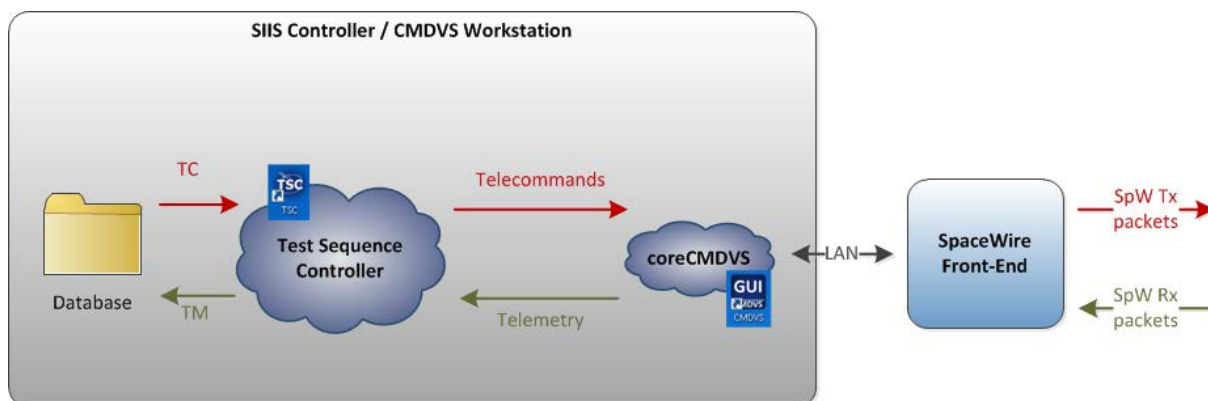
Aktualnie projekt prototypu symulatora jest w fazie końcowej i wymaga dopracowania ostatecznej wersji modeli detektorów oraz ADC oraz drobnych poprawek w oprogramowaniu. Obecna wersja pozwala na podłączenie urządzenia do IDPU i symulowanie pojedynczych zdarzeń.

Prototyp obejmujący HW, SW oraz FW (FPGA) stanowi podstawę do wykonania końcowej wersji systemu. Pewne zadania w tym zakresie rozpoczęły się już w roku 2013 (wybrano i zakupiono docelowe FPGA, wybrano i zakupiono obudowę modułową w systemie 19”).



Testy integracyjne DSS–IDPU, Warszawa CBK, 2-3 grudnia 2013

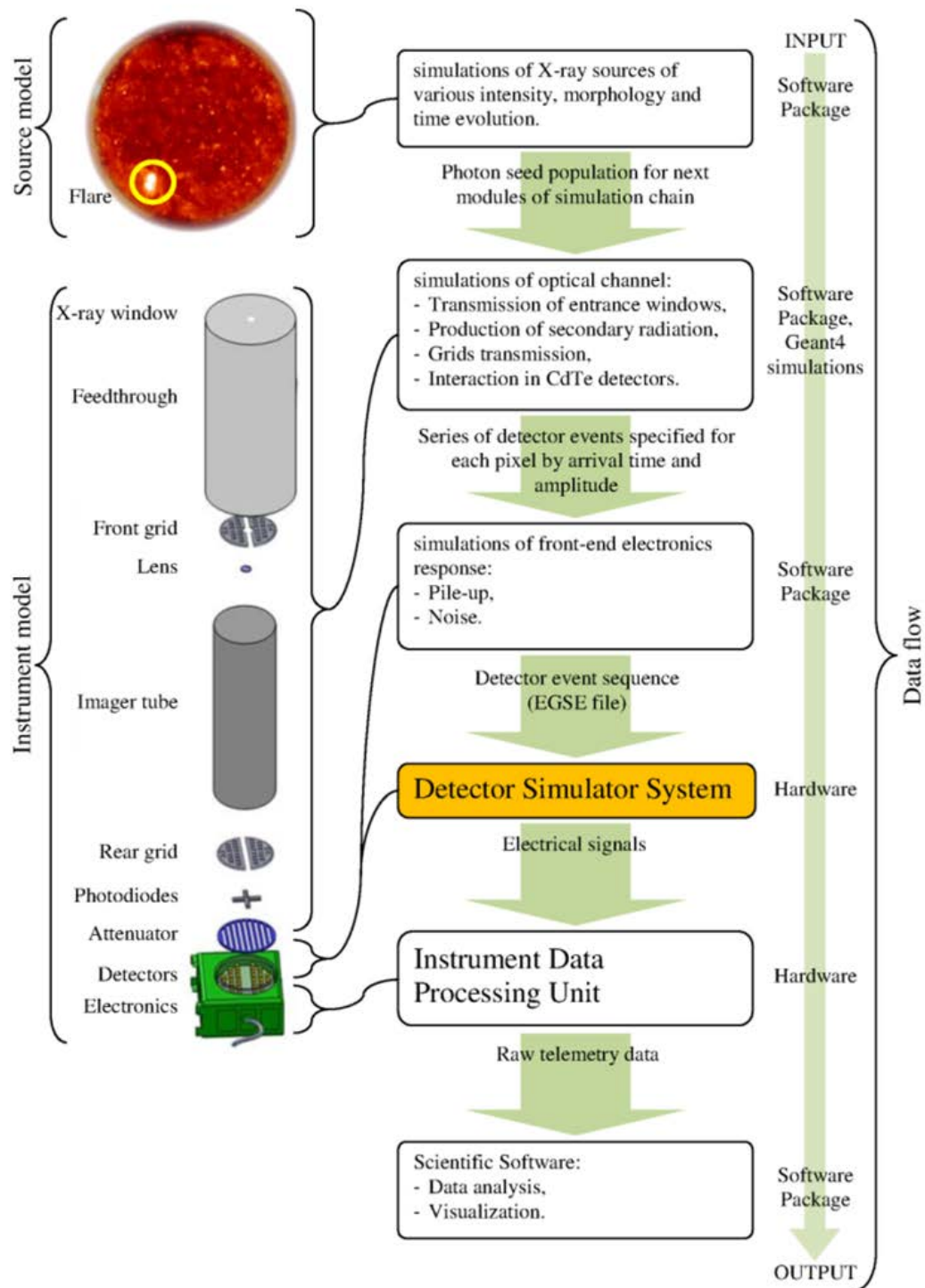
- Przystosowano (MK) symulator SpaceWire do testów z Space Instrument Interface Simulator (SIIS).
- **Space Instrument Interface Simulator (SIIS)** (DS, MK) – urządzenie wykonane w SSBV Aerospace & Technology Group w Holandii.



Schemat ideowy SIIS

SIIS jest przyrządem do kontroli i testów IDPU. W ZFS tworzone jest oprogramowanie (skrypty) umożliwiające testy IDPU. W tym celu jako IDPU (nadajnik pakietów telemetrycznych i odbiornik telekomend) wykorzystywany jest SpaceWire Simulator. Tworzona jest również baza danych zawierająca wszystkie informacje niezbędne do interpretacji danych telemetrycznych oraz wysyłania telekomend umożliwiających sterowanie przyrządem STIX. Baza ta będzie również wykorzystana przez system obsługi satelity SCOS 2000.

- Wykonano modelowanie numeryczne obserwacji prowadzonych za pomocą przyrządu STIX. Prowadzono (TM, SM, JS) odpowiednie symulacje STIX według schematu przedstawionego poniżej:



Schemat symulacji STIX

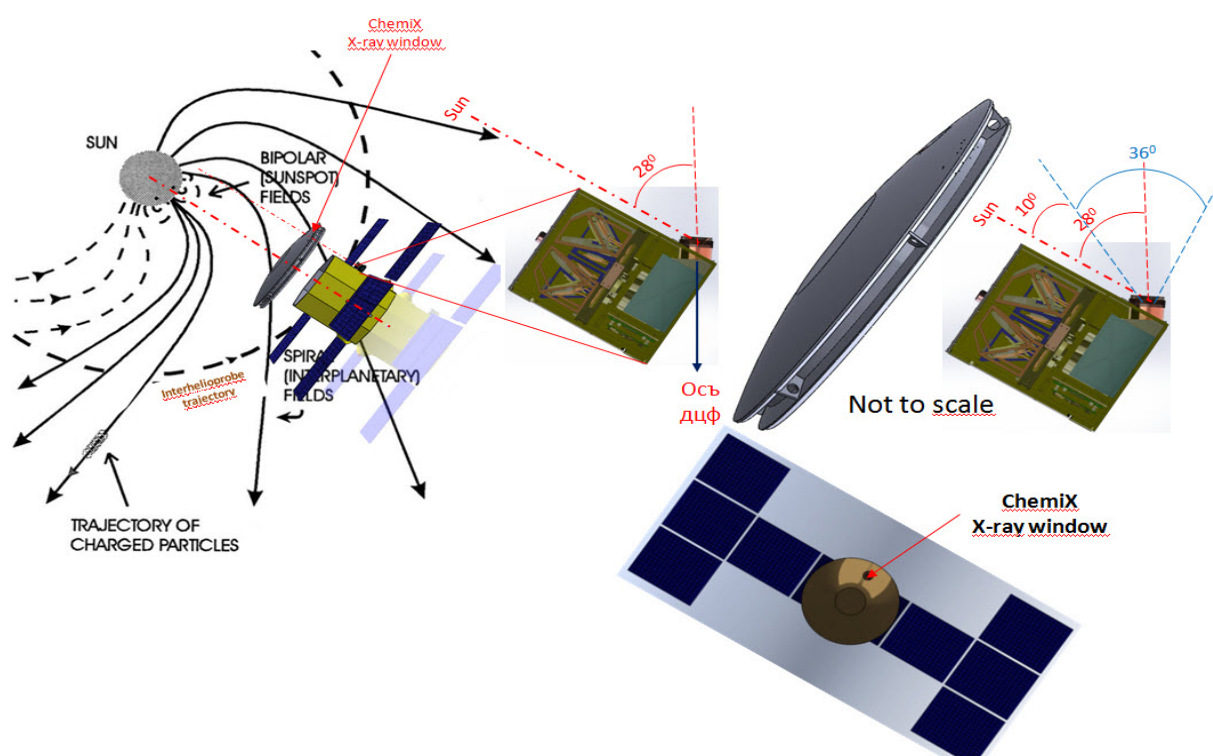
Symulacje były podzielone na następujące bloki:

- Symulacje (TM, SM) zmian z czasem morfologii i widm słonecznych źródeł twardego promieniowania rentgenowskiego (HXR).
- Opracowanie (SM) procedur symulujących strumienie monochromatycznych fotonów pochodzących od pojedynczego źródła. Procedury zostały opublikowane w oficjalnej wersji V1.0 oprogramowania naukowego STIX.
- Opracowano (SM, TM) oprogramowanie pozwalające tworzyć dowolne konfiguracje monochromatycznych źródeł HXR i symulowanie sumarycznego strumienia w oknie wejściowym STIX przy różnych odległościach od Słońca. Te moduły wchodziły w skład wersji V2.0 oprogramowania naukowego STIX.
- Przeanalizowano (TM) widma około 50 rozbłysków klas od B5.0 do M2.0, które będą wykorzystane do tworzenia sekwencji testowych fotonów dla pozostałych modułów symulacji. Oprogramowanie tworzące sekwencje z rozdzielczością czasową 20 ns i energetyczną 0.1 keV zostało także napisane i będzie dołączone do kolejnych wersji oprogramowania naukowego STIX.
- Przeprowadzono (TM, SM) symulacje numeryczne toru optycznego przyrządu STIX.
- Rozpoczęto (TM, AJB) przy użyciu pakietu Geant4 prace nad symulacjami emisji wtórnej wewnątrz instrumentu STIX. Uwzględniana transmisja fotonów przez siatki została policzona w najprostszym przypadku (brak zależności od energii). Odpowiednie moduły oprogramowania wchodziły w skład wersji V1.0 oprogramowania naukowego STIX. Model Geant4 siatek jest w trakcie konstrukcji geometrii.
- Modelowano (AJB) odpowiedź detektorów CdTe na oświetlanie wiązką fotonów. Odpowiedź została policzona przy użyciu pakietu Geant4. Otrzymana macierz odpowiedzi detektorów (DRM) została zaimplementowana do oprogramowania naukowego STIX.
- Prowadzono (PP) symulacje frontowej części układów elektronicznych. Zostało napisane oprogramowanie generujące poszczególne zdarzenia z założonym kształtem impulsu. Ten moduł oprogramowania naukowego pozwala analizować efekt pile-up w detektorach.

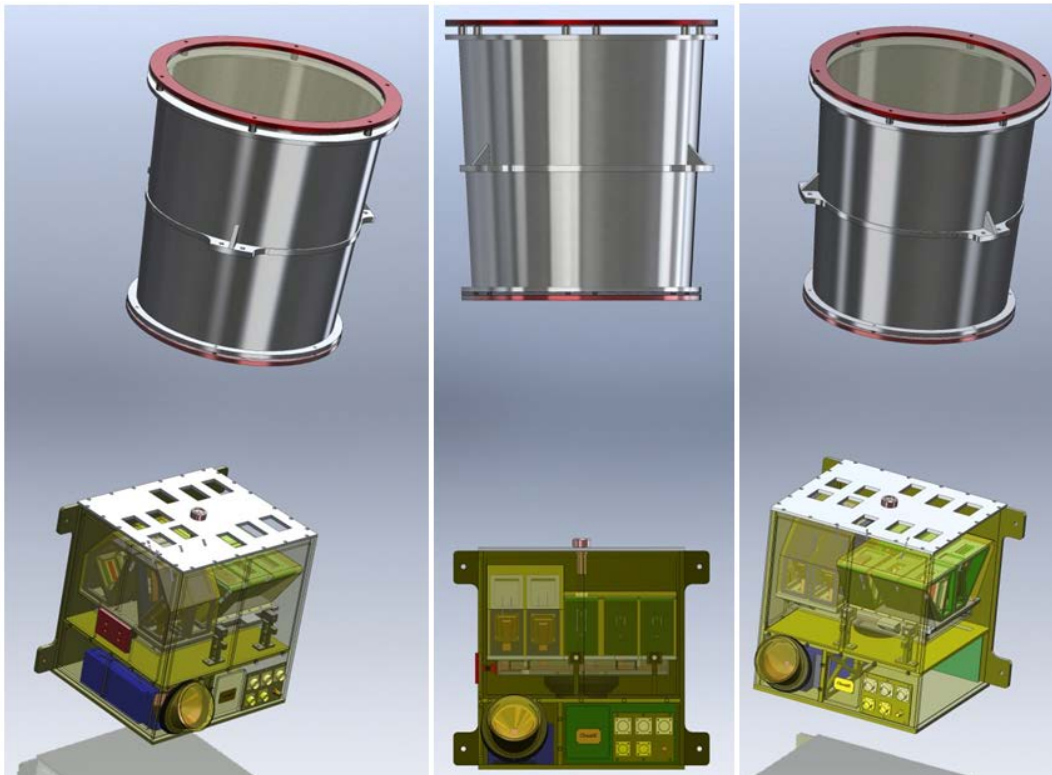
ChemiX

ChemiX będzie spektrometrem rentgenowskim nowej generacji, w którym wykorzystane będą wypukłe kryształy współpracujące z detektorami CCD. ChemiX wchodzi w skład aparatury naukowej rosyjskiej misji międzyplanetarnej Interhelioprobe (IHP). Start misji uaktualniono (czerwiec 2013) na rok 2022. Rozważany jest start dwóch misji posiadających identyczny skład aparatury. Prace związane z fazą B przygotowań przyrządu ChemiX finansowane są w ramach grantu NCN (2011/01/M/ST9/05878) kierowanego

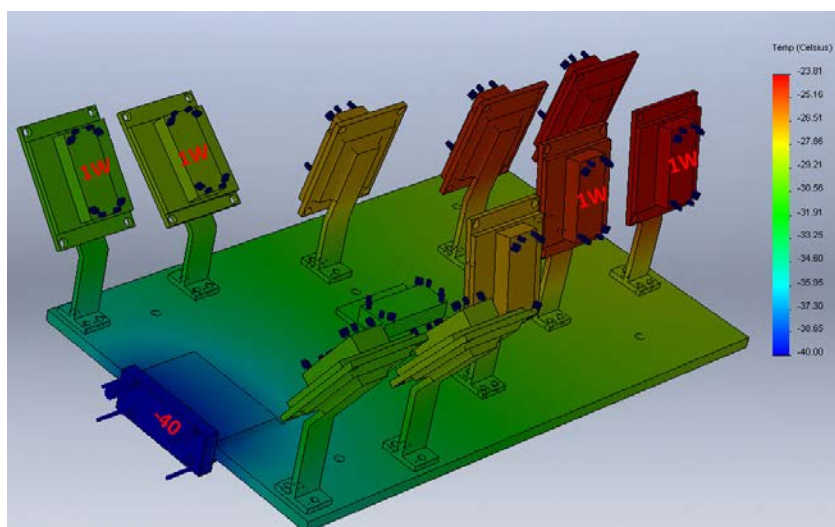
przez prof. Marka Siarkowskiego. W okresie sprawozdawczym nadchodziło z Rosji szereg dokumentów wymagających podania gabarytów, pobieranej mocy itp. Dokumenty te opracowywano (ZK, JS, JB, MK) i sukcesywnie przekazywano stronie rosyjskiej. W związku z ograniczeniami wprowadzonymi przez stronę rosyjską dokonano rewizji i ponownie skonstruowano przyrząd ChemiX w nowej wersji (JB). Uwzględniono zmiany związane z wymaganym ustawieniem głowicy detektora cząstek, konstruowanego dla przyrządu ChemiX przez grupę dr O. Dudnika z Narodowego Uniwersytetu im. Karazina w Charkowie. W trakcie wizyty w ZFS inż. Kurbatova, również z tego laboratorium, omówiono (MK, PP) konstrukcję schematu blokowego detektora cząstek, konstrukcję komputera pokładowego przyrządu ChemiX oraz tryby pracy przyrządu ChemiX.



Schemat orientacji przyrządu ChemiX względem głównych osi misji międzyplanetarnej Interhelio probe. Schemat opracowano podczas wizyty w ZFS dr O. Dudnika z Charkowa (JS, JB).



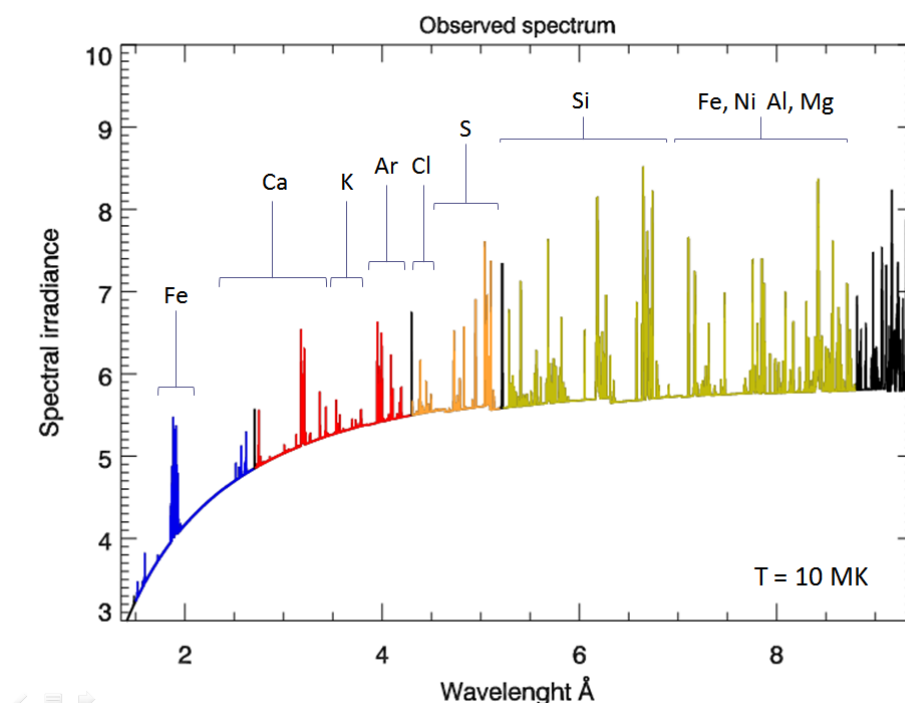
Widok (z trzech perspektyw) nowej wersji przyrządu ChemiX o masie zredukowanej do 6 kg (JB). Górna część montowana na ekranie termicznym misji IHP zawiera filtr przepuszczający jedynie promieniowanie o długościach fal poniżej 1 nm. W dolnej części znajdują się wypukłe kryształy i detektory CCD. Przeprowadzono (JB) wstępne modelowanie rozkładu temperatur w przyrządzie oraz oszacowano rozkład naprężeń i odporność filtra na wibracje.



Przykład modelowania rozkładu temperatur na płycie chłodzącej. W obliczeniach przeprowadzonych za pomocą pakietu SolidWorks uwzględniono moc wydzielaną na detektorach oraz temperaturę (-40C) na złączu cieplnym z radiatorem.

Przeprowadzono (MK, SG, PP) testy detektorów CCD firmy e2v przeznaczonych do wykorzystania w instrumentach RESPECT i ChemiX. Opracowano i wykonano w tym celu (MK, WT) układ tzw. Front – End Electronics (FEE) do odczytu pomiarów CCD w zakresie promieniowania X. Układ ten oparty jest o elementy FPGA. Napisany został (MK) również program będący interfejsem graficznym do sterowania i odczytu FEE. Układ ten obecnie jest w fazie testów próżniowych.

ChemiX będzie obserwował widma twardego promieniowania rentgenowskiego w zakresie 1.5-8.8 Å. Do rejestracji widma w tym zakresie energii wykorzystano wygięte kryształy, które pozwalają odbić promieniowanie w kierunku detektora. Przeprowadzono (ZS, MS) modelowanie takich widm z wykorzystaniem kodu CHIANTI (<http://www.chiantidatabase.org/>).



Widmo korony słonecznej, wyliczone (ZS) dla temperatury plazmy 10 MK. Kolorami oznaczone są cztery kanały widmowe, odpowiadające fragmentom widma obserwowanym przy użyciu czterech kryształów ChemiXa. Czarne linie pomiędzy przedziałami są liniami, które będą obserwowane przez oba sąsiednie kanały. Dodatkowo na rysunku zaznaczono obszary formowania się linii poszczególnych pierwiastków chemicznych.

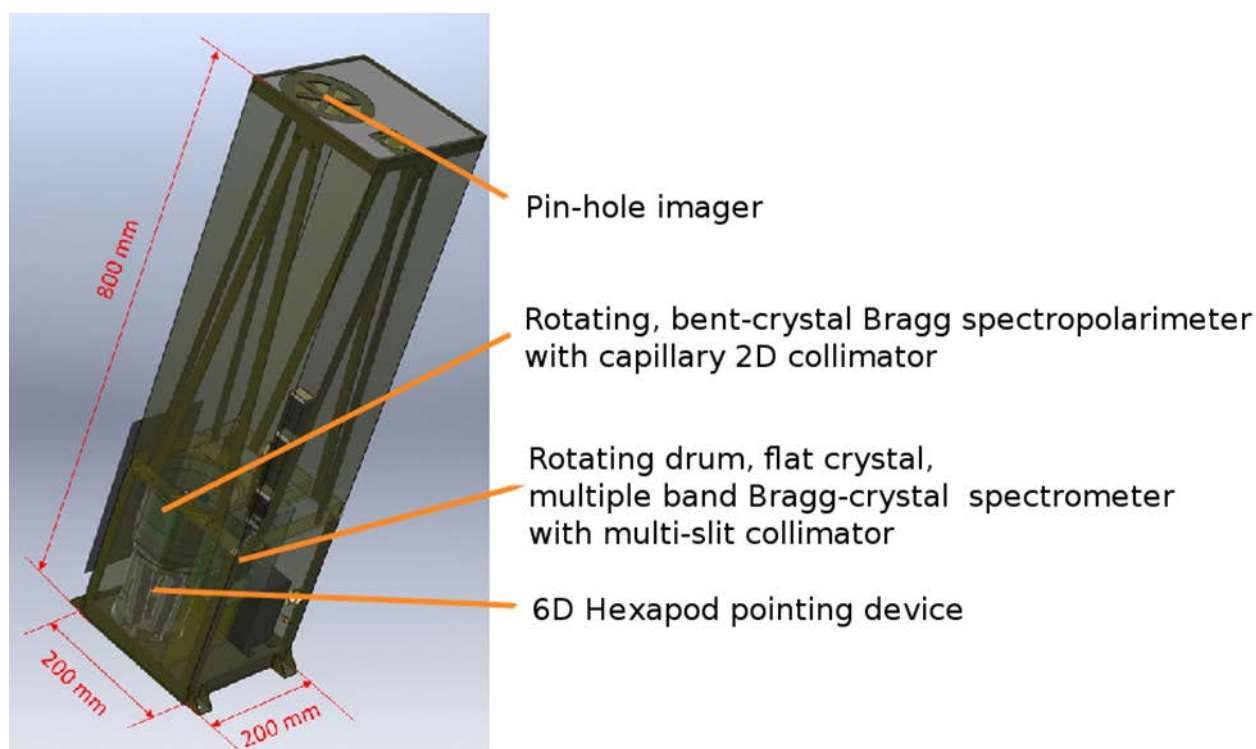
SOLPEX

Rozwinięto (SM, JS, MK, SP) koncepcję tego spektrofotometru rentgenowskiego. Przyrząd SOLPEX zostanie umieszczony na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) pod koniec 2015 roku. Nowe rozwiązania technologiczne, jakie będą zastosowane przy konstrukcji tego

instrumentu, nie były jeszcze wykorzystywane podczas misji kosmicznych. Pomiary wykonane za pomocą instrumentu SOLPEX będą bezprecedensowe jeśli chodzi o możliwości detekcji polaryzacji miękkiego promieniowania rentgenowskiego pochodzącego od rozbłysków i obszarów aktywnych na Słońcu. Spodziewamy się, że spolaryzowane fotony pochodzące ze Słońca formują się podczas oddziaływań strumieni nietermicznych cząstek uwięzionych w polu magnetycznym z warstwami o większej gęstości plazmy. Instrument SOLPEX będzie częścią zespołu instrumentów **Kortes**, która będzie zamontowana na rosyjskim module ISS. SOLPEX będzie główną częścią rosyjsko-polskiego projektu SILEX (Spectroscopic Investigation of Low-Energy soft X-rays).

SOLPEX składa się z trzech przyrządów (Rys. 1):

- polarymetru rentgenowskiego (B-POL) mierzącego liniową polaryzację miękkiego promieniowania rentgenowskiego z dokładnością do 1-2%;
- szybko rotującego spektrometru rentgenowskiego (RDS) o bardzo dużej rozdzielczości czasowej rzędu 0.1 s;
- otworkowej kamery rentgenowskiej (PHI) dającej obrazy o rozdzielczości przestrzennej około 20 sekund łuku i rozdzielczości widmowej około 0.5 keV oraz bardzo dużej rozdzielczości czasowej rzędu 0.1 s.

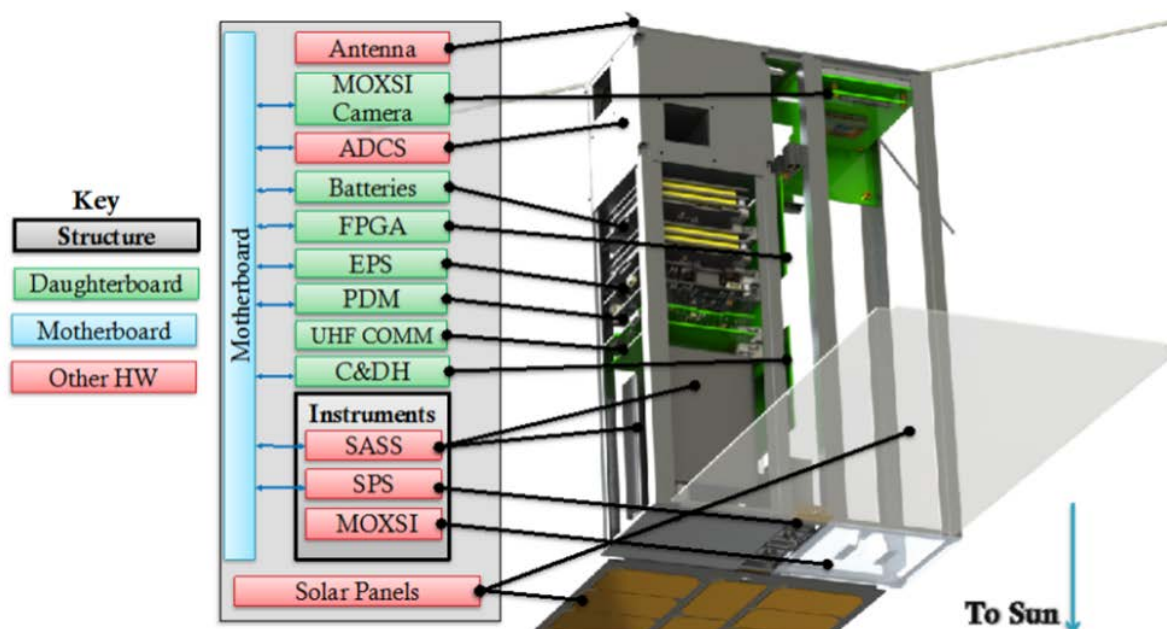


Przyrząd SOLPEX powstaje w ścisłej współpracy z zespołem FIAN (Moskwa), w szczególności z prof. S. Kuzinem i dr. S. Shestovem.

CubiXSS

Uczestniczono (SM, JS, MK, SG) w opracowaniu koncepcji tego **nanosatellite 6U** przygotowywanej przez zespoły z USA (LASP, Boulder, NRL i GSFC). W tym zakresie współpracowano z dr. Amirem Caspi (University of Colorado, Boulder) i dr. Albertem Shihem (NASA Goddard Space Flight Center).

Misja CubiXSS została przedstawiona NASA w ramach konkursu grantowego ROSES. Instrument CubiXSS (CubeSat Imaging X-ray Solar Spectrometer) będzie wyposażony w spektrometr twardego promieniowania rentgenowskiego i spektrometr obrazujący w miękkim promieniowaniu rentgenowskim. Jednoczesne obserwacje twardego promieniowania rentgenowskiego, pochodzącego od rozpędzanych elektronów, oraz obrazy i widma wykonane w miękkim promieniowaniu rentgenowskim, pochodzące od gorącej termicznej plazmy, pomogą w zrozumieniu termicznych i nietermicznych procesów zachodzących w rozbłyskach słonecznych.



Schemat blokowy satelity CubiXSS wraz ze wszystkimi podsystemami.

Na pokładzie CubiXSS znajdują się następujące przyrządy:

- Spektrometr twardego promieniowania rentgenowskiego (Small Assembly for Solar Spectroscopy – SASS) wykorzystuje dwa komercyjne detektory Amptek X123: jeden detektor SDD (silicon-drift detector) do obserwacji widma rentgenowskiego w zakresie $\sim 0.25\text{--}30$ keV (SASS-S) oraz jeden detektor CdTe (cadmium-telluride detector) do obserwacji widma w zakresie $\sim 5\text{--}100$ keV (SASS-H). Spektrometr ten jest bardzo podobny do spektrometru SphinX skonstruowanego w Zakładzie Fizyki Słońca Centrum Badań Kosmicznych PAN i umieszczonego na pokładzie satelity CORONAS-PHOTON.

• Spektrometr obrazujący (Multi-Order X-ray Spectral Imager – MOXSI) wykorzystuje kamerę otworkową oraz system siatek (zapasowe z eksperymentu Chandra), aby otrzymywać jednocześnie widmowe i przestrzenne obserwacje całego dysku Słońca w zakresie $\sim 0.25\text{--}5\text{ keV}$.

Misja CubIXSS została przedstawiona na konkurs NASA przez cztery instytuty:

- LASP, University Of Colorado, CO, USA
- NASA Goddard Space Flight Center, MD, USA
- Naval Research Laboratory, DC, USA
- Centrum Badań Kosmicznych PAN, ZFS Wrocław

W ramach tego projektu zespół z Zakładu Fizyki Słońca we Wrocławiu: Marek Stęślicki, Janusz Sylwester, Szymon Gburek i Mirosław Kowaliński będą odpowiedzialni za projekt i wykonanie układów elektronicznych do przyrządu MOXSI i zdefiniowanie, wraz z innymi zespołami, szczegółowych celów obserwacyjnych dla całego instrumentu. Przygotowano (SM - kierownik) wniosek grantowy do NCN, aby sfinansować udział CBK w tym przedsięwzięciu. Niestety odpowiedni grant nie uzyskał finansowania (decyzja ze stycznia 2014).

Opracowane nowe wnioski grantowe

konkurs	kierownik projektu	tytuł	okres realizacji	ogółem	w tym 1 rok	liczba wykonawców	status
Preludium 5, ST9, ID 215432	M.Gryciuk	Badanie rozbłysków słonecznych na podstawie obserwacji wykonanych za pomocą polskiego spektrofotometru SphinX	24 miesiące	96 326	51 658	2	Zakwalifikowany do finansowania
Opus 5, ST 9, ID 216648	A.Kępa	Badanie obfitości pierwiastków w koronie słonecznej oraz innych gwiazd późnych typów widmowych na podstawie ich widm rentgenowskich	36 miesięcy	480 900	190 800	9	NIEZAKWALIFIKOWANIE WNIOSKU DO II ETAPU OCENY MERYTORYCZNEJ:
Opus 5, ST 9, ID 220611	M.Stęślicki	Rentgenowski polarymetr SOLPEX: zdefiniowanie szczegółowych celów naukowych, opracowanie i testowanie unikalnych węzłów pomiarowych oraz sposobu prowadzenia obserwacji na podstawie modelowania matematycznego przyrządu.	18 miesięcy	592 704	419 986	8	NIEZAKWALIFIKOWANIE WNIOSKU DO II ETAPU OCENY MERYTORYCZNEJ:
Opus 6, ST 9, ID 237693	J.Sylwester	Rentgenowski polarymetr SOLPEX: zdefiniowanie szczegółowych celów naukowych, opracowanie i testowanie unikalnych węzłów pomiarowych oraz sposobu prowadzenia obserwacji na podstawie modelowania matematycznego przyrządu.	36 miesięcy	1 032 700	517 926	9	rozstrzygnięcie do 16.06.2014
Sonata BIS 3, ST 9, ID 230838	M.Stęślicki	Rentgenowski satelitarny spektrometr obrazujący CubIXSS: zdefiniowanie szczegółowych celów naukowych i sposobu prowadzenia obserwacji.	60 miesięcy	1 495 840	418 020	7	rozstrzygnięcie do 16.03.2014
Opus 6, ST 9, ID 241466	M.Siarkowski	Badanie obfitości pierwiastków w koronie słonecznej oraz innych gwiazd późnych typów widmowych na podstawie ich widm rentgenowskich	36 miesięcy	480 900	112 100	9	rozstrzygnięcie do 16.06.2014

W powyższej tabeli przedstawiono zestawienie sześciu wniosków grantowych złożonych w ubiegłym roku na konkursy NCN. Dodatkowo SM, JS, MK i SG byli współautorami grantu złożonego w NASA na konkurs ROSES przez grupę autorów amerykańskich z LASP Boulder i NASA.

Granty w trakcie realizacji

Nazwa CBK	Tytuł	Kierownik	Konto księgowe	Teczka tematu (w Warszawie)
RESIK	Badanie warunków fizycznych w strukturach korony słonecznej na podstawie analizy ich promieniowania rentgenowskiego.	BS	501-1-15	TT/113
STIX	Rentgenowski spektrometr obrazujący STIX: zdefiniowanie szczegółowych celów naukowych i sposobu prowadzenia obserwacji na podstawie modelowania matematycznego przyrządu oraz jego systemu testującego	JS (TM)	500-10	TT/114
CHEMIX	ChemiX: opracowanie założeń naukowych i konstrukcji (faza B) nowego spektrografu Bragga na misję międzyplanetarną Interhelioprobe (IHPM)	MS	500-7	TT/112
SPUB eHEROES	Badanie z udziałem ludzi i automatów w środowisku kosmicznym	JS (SG)	538-2	TT/121
eHEROES	Enviroment for Human Exploration and Robotic Experimentation in Space	JS (SG)	538-1-1	TT/109
PECS STIX WP4		(MK)	514-11	TT/137/13 WP4
RESPECT		JS	502-2-27	TT/52-2

Prowadzenie zajęć dydaktycznych

- Analiza matematyczna, ćwiczenia, 60 godzin, TM
- Fizyka Słońca II, ćwiczenia, 90 godzin, TM
- Ćwiczenia obserwacyjne, 15 godzin, TM
- Wstęp do heliofizyki, MG, Ćwiczenia dla studentów III roku astronomii z przedmiotu, semestr zimowy 2013/2014

Wizyty gości zagranicznych

- W ramach współpracy w eksperymentach SOLPEX, RESPECT, SORENTA i ChemiX z wizytą do ZFS CBK przybył w okresie 17-20.03.2013 prof. S. Kuzin (FIAN Moskwa).
- Kontynuowano owocną współpracę z prof. KJH. Phillipsem (obecnie w National History Museum, Londyn), laureatem Medalu Kopernika PAN. W październiku prof. Phillips przebywał we Wrocławiu prowadząc wspólną (z BS, JS, AK i TM) analizę danych uzyskanych głównie za pomocą przyrządu RESIK. Wyniki analizy przedstawiono w pracy skierowanej do publikacji w ApJ.
- W okresie 7-13.07.2013 w ZFS przebywał dr Oleksiy Dudnik z Narodowego Uniwersytetu w Charkowie. Dr Dudnik kieruje grupą konstruującą detektor cząstek przyrządu ChemiX. W trakcie wizyty uzgodniono (JB, JS) lokalizację tego detektora w przyrządzie oraz zakresy pomiarowe. Przemysłano położenie przyrządu wewnątrz stacji IHP oraz sporządzono odpowiedni protokół. Uzgodnienia przekazano stronie rosyjskiej (do IZMIRANU).
- W dniach 23-26.09.2013, w ramach wymiany, przebywał w ZFS dr Andrey Pertsov (FIAN). Wspólnie z pracownikami ZFS przeprowadził testy detektorów rozważanych do zastosowania w przyszłych misjach kosmicznych.
- W okresie 16-17.10 2013, w ZFS przebywali pracownicy FIAN: Alexey Kirichenko i S. Bogachev oraz przedstawiciel IKI Ivan Zimovets. Brali oni udział w konferencji STIX organizowanej we Wrocławiu.
- W dniach 23-25 listopada 2013 obradowała we Wrocławiu i Książu Polsko-Rosyjska Grupa Wykonawcza w dziedzinie podstawowych badań kosmicznych. W skład delegacji rosyjskiej wchodził: Mogiliewskij Michał Mendielewicz, Puliniec Siergiej Aleksandrowicz, Romancowa Tatiana Władimirowna, Popiel Siergiej Igorewicz, Sawin Siergiej Pietrowicz, Kuzniecowa Władimir Dimitriewicz, Marow M., Wołokitin Aleksander Siergiejewicz, Gulajewa Tamara Łazariewna, Popow Aliksiej Władimirowicz, Prytienskij Igor Siergiejewicz, Pustowałowa Lubow.
- W dniach 4-17.12.2013, w ramach współpracy w zakresie konstrukcji spektrofotometru Chemix na międzyplanetarną misję kosmiczną Interhelioprobe, odbyła się wizyta inż. E. Kurbatowa w ZFS. Podczas wizyty ustalono (PP, MK) konstrukcję detektora cząstek, omówiono konstrukcję części

analogowej projektowanego modułu, omówiono ogólne zagadnienia z zakresu projektowania układów cyfrowych przeznaczonych do implementacji w FPGA. Utworzono również (PP, DS) przykładowy projekt cyfrowego interfejsu do sterowania elementami części analogowej projektowanego modułu. Uzgodnione (MK) zostały tryby pracy detektora cząstek w przyrządzie ChemiX oraz protokoły transmisji. W dniu 13 grudnia odbyło się seminarium podsumowujące zakres wykonanych prac w czasie pobytu E.Kurbatova w ZFS.

- W dniach 15-19 lipca 2013 przebywał we Wrocławiu dr Sergio Fabiani z “Tor Vergata” University of Rome w celu przedyskutowania stosowania nowoczesnych gazowych detektorów do badania polaryzacji rentgenowskiego promieniowania rozbłysków słonecznych.
- Dr Thomas Papaevangelou z laboratorium IRFU, Centre d’Etudes de Saclay, Gif sur Yvette CEDEX, France przebywał w kwietniu w ZFS informując o zastosowaniach detektorów micromegas.

Szkolenia - doktoraty

- **Mirosław Kowaliński** przygotował rozprawę doktorską: Spektrofotometr rentgenowski SphinX – projekt, realizacja i pomiary na orbicie okołoziemskiej. Promotorem pracy jest prof. Ryszard Romaniuk z Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych PW, a promotorem pomocniczym dr. Tomasz Mrozek z ZFS. Pracę złożono na Wydziale 12 listopada 2013 r. Otwarcie przewodu spodziewane jest w styczniu 2014.
- Pod opieką **Mirosława Kowalińskiego**, w październiku 2013 rozpoczęła pisanie pracy magisterskiej studentka Politechniki Wrocławskiej. Tytuł pracy: Symulacja przepływu ciepła w przyrządach satelitarnych na przykładzie nano satelity CubIXSS. Udział ZFS to pomoc merytoryczna oraz udostępnienie oprogramowania do symulacji.
- **Magdalena Gryciuk**, asystentka w ZFS, przyjęta została na Studia Doktoranckie w Instytucie Astronomicznym Uniwersytetu Wrocławskiego po zdaniu (23.09.2013) egzaminu wstępnego.
- **Jaromir Barylak** został przyjęty na studia doktoranckie przy CBK.
- **Magdalena Gryciuk** brała udział w Joint eHeroes/CHARM School - Space science training week: data driven modeling and forecasting, Leuven, Belgium, 16-19 September 2013 <http://www.stce.be/SpSTraining/>
- **Stefan Płocieniak** opanował umiejętność obsługi i programowania CAD/CAM frezarki CNC (samokształcenie) na wyposażeniu ZFS.
- **Mirosław Kowaliński** i **Daniel Ścisłowski** wzięli udział w szkoleniu w obsłudze SIIS (Space Instrument Simulator) dla misji Solar Orbiter. Szkolenie przeprowadzone było w siedzibie SSBV Aerospace & Technology Group w Holandii.

- **Janusz Sylwester** opiekował się w okresie 1-26.07.2013 praktykantką PWr Ludmiłą Szulakowską (Opracowanie i udokumentowanie historii pracy przyrządu RESIK).
- **Tomasz Mrozek** brał udział w szkoleniu: Countdown to Horizon 2020 Space, 29-30.10.2013 Warszawa.
- **Trzynastu** pracowników rozpoczęło (w grudniu 2013) kurs języka rosyjskiego, częściowo dofinansowywany przez CBK. (J. Bąkała, J. Barylak, S. Gburek, M. Gryciuk, A. Kępa, E. Konopka, T. Mrozek A. Owczarek, S. Płocieniak, P. Podgórski, M. Stęśliński, D. Ścisłowski, Ż. Szaforz)

Działalność popularno-naukowa

- Szkolne Warsztaty Astronomiczne, 14-17 maja 2013, osada Orle, Szklarska Poręba, nocne zajęcia obserwacyjne z uczniami i wykład popularnonaukowy "Orientacja na niebie i wirtualne planetaria", (SM)
- Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik, Stadion Narodowy, Warszawa, 15 June 2013, <http://www.pikniknaukowy.pl/>
 - Przygotowanie i prowadzenie stanowiska składania modeli spektroskopów i obserwacji widma Słońca (dla dzieci i młodzieży), (MG)
- Pokaz aparatury kosmicznej dla Koła Naukowego Studentów Astronomii, 13 czerwca 2013, (ZK)
- Ogólnopolskie Spotkania Studentów Astronomii we Wrocławiu, "Pyłowe Księżycy Ziemi", wykład (ZK), 28 września 2013
- Spotkania z Astronomią w LO Nr XIII, 13 czerwca 2013, Wrocław, Wykład popularnonaukowy "Trzy lata poszukiwania planet przez teleskop Keplera", (SM)
- VIII Ogólnopolskie Spotkania Astronomiczne IZERY'2013, 30 sierpnia 2013, osada Orle, Szklarska Poręba, wykład popularnonaukowy "Galaktyka i jej sąsiedztwo", (SM)
- Dolnośląski Festiwal Nauki, Wrocław, <http://www.festiwal.wroc.pl/2013/index.php>
 - Przygotowano wystawę aparatury kosmicznej skonstruowanej w ZFS i objaśniano jej zastosowanie, (ZK,SG) <http://www.festiwal.wroc.pl/2013/index.php?c=events&year=2013&do=detail&id=9283>
 - Wykład zatytułowany: "Swobodny spadek Baumgartnera", (SG) <http://www.festiwal.wroc.pl/2013/index.php?c=events&year=2013&do=detail&id=9281>
- Ewolucja pod gwiazdami, IA UW, (TM)
- Warsztaty obserwacyjne dla nauczycieli, 4-6 października 2013, osada Orle, Szklarska Poręba, nocne zajęcia obserwacyjne i wykłady: "Sfera niebieska" oraz "Budowa i parametry teleskopu", (SM)

- Lubię Słońce, I Społeczne Gimnazjum Społecznego Towarzystwa Oświatowego, Gdańsk, Podstawowa Szkoła Społeczna "Niedźwiednik", Gdańsk, (TM)
- Pokaz aparatury kosmicznej dla Futurologicznego Koła Naukowego, listopad 2013, (TM, SG)
- O kometach, czyli dlaczego nie było końca świata?, IA UW, (TM)
- Życie rodzi się gdy gwiazdy umierają, LO Nr XIII, Wrocław, (TM)
- O ciemnym niebie, Słońcu i dobrej pogodzie, Świeradów Zdrój. Majówka z kometami, (TM)
- Komety na ziemskim niebie, Świeradów Zdrój. Majówka z kometami, (TM)
- Liczymy gwiazdy, dopóki jest co liczyć, Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne, Niepołomice, III Letnia Szkoła polskiego oddziału EAAE, (TM)
- 2013: rok komet, Stacja Turystyczna Orle, Góry Izerskie. Ogólnopolskie Spotkania Astronomiczne, OSA2013, (TM)
- Jak zrobić zdjęcie nocnego nieba?, Stacja Turystyczna Orle, Góry Izerskie. XII Szkolne Warsztaty Astronomiczne, (TM)
- Od Wielkiego Wybuchu do Gór Izerskich, Świeradów Zdrój, VIII Astronomiczny Dzień w IPCN, (TM)
- Rok komet, LO Nr XIII, Wrocław, (TM)

Artykuły popularno-naukowe

1. **Astronomiczne Góry Izerskie**, Mrozek, T., Kołomański, S., Lipin, A., *Astronomia Amatorska* 12, 84-91 (<http://astronomia-amatorska.pl/>)
2. **Pętle Jowisza**, Opolski, A., (red. Mrozek, T., Preś. P., Cader-Sroka, B.), *Urania – Postępy Astronomii* 84, 12-17 (<http://urania.pta.edu.pl/>)
3. **Jak zobaczyć komety na ziemskim niebie?**, Mrozek, T., *Przegląd Uniwersytecki* 201, 24-25 (<http://www.bibliotekacyfrowa.pl/publication/8408>)

Ważniejsze zakupy aparatury i wyposażenia

Przemyślano zakres planowanych pomiarów i opracowano zestawienie oprzyrządowania do justowania kolimatorów (SP). Złożono odpowiednie zamówienia (PP) i dokonano m.in. zakupów:

- Mała frezarka numeryczna NCN (SP, JB).
- Minikomora próżniowa, wykonana (koszt ok. 60 tys. zł) w Zakładzie Techniki Próżniowej TEPRO, Koszalin wg. koncepcji opracowanej przez WT.
- 4 dyski twarde 4TB oraz zasilacz ATX, po czym zmontowano z dostępnych w ZFS części komputerowych nowy serwer plików (PP).



Nowy serwer plików w ZFS.

- sprzęt Apple + akcesoria (PP, AK):
 - Mac Book Pro 13" 3 szt.,
 - Mac Book Pro 15" 1 szt.,
 - Mac Book Air 13" 1 szt.,
 - iPad 1 szt.
- karta abonencka NCT8Ab do centrali Slican NCT 1248
- aparaty telefoniczne – 5 szt.
- Komputer dla AO
- Komputer – stacja robocza 2 szt. (JS, MS)
- Laptop – stacja robocza 1 szt. (SM)
- Monitor 2 szt.
- Dyski twarde i dyski twarde zewnętrzne
- Zapasowe zasilacze ATX, myszy, klawiatury, kable LAN, kable DVI, bezprzewodowa klawiatura + mysz do Sali konferencyjnej
- Precyzyjny multimetr cyfrowy FLUKE 8846A 1 szt.
- Zasilacze laboratoryjne PPS3205T-3S 3 szt.
- Części elektroniczne do konstruowanej aparatury

Zakupy oprogramowania (dla ZFS odpowiedzialna AK)

- Mathematica - 1 licencja
- Delphi XE4 Professional Named User - 1 licencja
- Visual studio Professional 2012 - 1 licencja
- Exceed - 4 licencje
- GPULib – 1 licencja
- Adobe Acrobat – 2 licencje (1 na Windows, 1 na Mac)
- Microsoft Office – 11 licencji (10 na Windows, 1 na Mac)
- IDL – przedłużono licencję sieciową na 10 użytkowników
- IDL – przedłużono 3 licencje indywidualne

Modernizacja sieci telefonicznej w ZFS

Zainstalowano (PP) w centralce telefonicznej Slican NCT 1248 nową kartę abonencką NCT8Ab, umożliwiającą podłączenie ośmiu kolejnych abonentów. Zakupiono (PP) 5 nowych aparatów telefonicznych i podłączono do centralki (MG, SM, TM, ZS, sala konferencyjna). Rozszerzono (PP) umowę z Orange o kolejną wiązkę 10 numerów DDI. Skonfigurowano (PP) centralkę i przydzielono numery zewnętrzne nowym abonentom w ZFS. Zmieniono uprawnienia pozwalające na wykonywanie połączeń międzynarodowych.



Centralka Slican NCT 1248 w ZFS.

Prace konserwatorsko-remontowe

Systematycznie dokonywano (PP) zakupów sprzętu komputerowego i tonerów, instalowano (PP) sprzęt i oprogramowanie na stanowiskach pracy oraz usuwano liczne awarie - głównie spowodowane przegrzaniem pomieszczeń ZFS w okresie letnim.

Przeprowadzono adaptację pomieszczenia po kabinie prysznicowej na dodatkowy WC (EK).

Naprawiono i uszczelniono dach oraz naprawiono rynny (z inicjatywy EK).

W pokoju czystego montażu wykonano uziemienie do podłączenia SIIS.

Wykonano dodatkowe wyposażenie do minikomory próżniowej w zakresie złącz przejściowych i chłodzenia za pomocą CO₂.

Publikacje filadelfijskie

1. **Coronal Mass Ejections Associated with Slow Long Duration Flares**, Bąk-Stęślićka, U., Kołomański, S., Mrozek, T., Solar Physics 283, 505-517
DOI: 10.1007/s11207-013-0251-6
2. **Silicon abundance from RESIK solar flare observations**, B. Sylwester, K.J.H. Phillips, J. Sylwester, A. Kępa, Solar Phys., Volume 283/1 (January 30, 2013), DOI: 10.1007/s11207-013-0250-7

3. **Solar flares observed simultaneously with SphinX, GOES and RHESSI**, Mrozek, T., Gburek, S., Siarkowski, M., Sylwester, B., Sylwester, J., Kępa, A., Gryciuk, M., Proceedings of IAU Symposium 294, 571-572
DOI: 10.1017/S1743921313003256
4. **Stellar Coronae, Solar Flares: A Detailed Comparison of σ GEM, HR 1099, and the Sun in High- resolution X-Rays**, David P Huenemoerder, Kenneth JH Phillips, Janusz Sylwester, Barbara Sylwester, 2013; The Astrophysical Journal; vol. 768; p.135, DOI: 10.1088/0004-637X/768/2/135
5. **Comparison of Solar Activity During Last Two Minima on turn of Cycles Activity 22/23 and 23/24**, M. Gryciuk, S. Gburek, M. Siarkowski, P. Podgórski, J. Sylwester, F. Farnik, Solar and Astrophysical Dynamos and Magnetic Activity, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium, Volume 294, pp. 65-66, 2013,
DOI: 10.1017/S1743921313002226
6. **Study of HD 169392A observed by CoRoT and HARPS**, S Mathur, H Bruntt, C Catala, O Benomar, GR Davies, RA Garcia, D Salabert, J Ballot, B Mosser, C Regulo, WJ Chaplin, Y Elsworth, R Handberg, S Hekker, L Mantegazza, E Michel, E Poretti, M Rainer, IW Roxburgh, R Samadi, M Steslicki, K Uytterhoeven, GA Verner, M Auvergne, A Baglin, S Barcelo Forteza, F Baudin, T Roca Cortes, 2013, Astronomy & Astrophysics, 549, 12, DOI: 10.1051/0004-6361/201219678
7. **The spectrometer/telescope for imaging X-rays on board the ESA Solar Orbiter spacecraft**, S. Krucker, A.O. Benz, G.J. Hurford, N.G. Arnold, P. Orleański, H-P Gröbelbauer, D. Casadei, S. Kobler, L. Iseli, H.J. Wiehl, A. Csillaghy, L. Etesi, N. Hochmuth, M. Battaglia, M. Bednarzik, R. Resanovic, O. Grimm, G. Viertel, V. Commichau, A. Howard, A. Meuris, O. Limousin, S. Brun, N. Vilmer, K.R. Skup, R. Graczyk, M. Stolarski, M. Michalska, W. Nowosielski, A. Cichocki, M. Mosdorf, K. Seweryn, A. Bialek, J. Sylwester, M. Kowalinski, T. Mrozek, P. Podgorski, G. Mann, H. Önel, H. Aurass, S-M Bauer, W. Bittner, F. Dionies, J. Paschke, D. Plüschke, E. Popow, J. Rendtel, A. Warmuth, M. Woche, D. Wolter, H.F. Van Beek, F. Farnik, R.P. Lin, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment Volume 732, 21 December 2013, Pages 295–298,
DOI: 10.1016/j.nima.2013.05.050
8. **Hardware simulator of Caliste-SO detectors for STIX instrument**, P. Podgórski, D. Ścisłowski, M. Kowaliński, T. Mrozek, M. Stęślicki, J. Barylak, A. Barylak, J. Sylwester, S. Krucker, G. J. Hurford, N. G. Arnold, P. Orleański, A. Meuris, O. Limousin, O. Gevin, O. Grimm, L. Etesi, N. Hochmuth, M. Battaglia, A. Csillaghy, I. W. Kienreich, A. Veronig, S. Bloomfield, M. Byrne, A. M. Massone, M. Piana, S. Giordano, K. R. Skup, R. Graczyk, M. Michalska, W. Nowosielski, A. Cichocki, M. Mosdorf, Photonics Applications in Astronomy,

Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2013, edited by Ryszard S. Romaniuk, Proc. of SPIE Vol. 8903, 89031V © 2013 SPIE · CCC code: 0277-786X/13/\$18, DOI: 10.1117/12.2035285

9. **Results of the First Tests of the Sidra Satellite-Borne Instrument Breadboard Model**, Dudnik, OV, Kurbatov EV, Avilov AM, Prieto M, Sanchez S, Spassky AV, Titov KG, Sylwester J, Gburek S, Podgorski P, Problems of Atomic Science and Technology, 2013, Issue: 3, 297-302
http://www.cbk.pan.wroc.pl/body/publikacje/2013/article_2013_3_297_Dudnik.pdf
10. **Functional capabilities of the breadboard model of sidra satellite-borne instrument**, Dudnik OV, Prieto M, Kurbatov EV, Sanchez S, Titov KG, Sylwester J, Gburek S, Podgorski P, Problems of Atomic Science and Technology, 2013, Issue: 3 289-296
http://www.cbk.pan.wroc.pl/body/publikacje/2013/article_2013_3_289_Dudnik.pdf
11. **SphinX: The Solar Photometer in X-Rays** Gburek Szymon, Sylwester Janusz, Kowalinski Mirosław, Bakala Jarosław, Kordylewski Zbigniew, Podgorski Piotr, Plocieniak Stefan, Siarkowski Marek, Sylwester Barbara, Trzebinski Witold, Kuzin Sergey V., Pertsov Andrey A., Kotov Yuriy D., Farnik Frantisek, Reale Fabio, Phillips Kenneth J. H., Solar Physics, Volume 283, Issue 2, pp.631-649, DOI: 10.1007/s11207-012-0201-8
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013SoPh..283..631G>
<http://www.cbk.pan.wroc.pl/body/publikacje/2013/sphinx.pdf>
12. **XIPE: the X-ray imaging polarimetry explorer**, Soffitta Paolo, Barcons Xavier, Bellazzini Ronaldo, Braga João, Costa Enrico, Fraser George W., Gburek Szymon, Huvelin Juhani, Matt Giorgio, Pearce Mark, Poutanen Juri, Reglero Victor, Santangelo Andrea, Sunyaev Rashid A., Tagliaferri Gianpiero, Weisskopf Martin, Aloisio Roberto, Amato Elena, Attinà Primo, Axelsson Magnus, Baldini Luca, Basso Stefano, Bianchi Stefano, Blasi Pasquale, Bregeon Johan, Brez Alessandro, Bucciantini Niccoló, Burderi Luciano, Burwitz Vadim, Casella Piergiorgio, Churazov Eugene, Civitani Marta, Covino Stefano, Curado da Silva Rui Miguel, Cusumano Giancarlo, Dadina Mauro, D'Amico Flavio, Rosa Alessandra De, Cosimo Sergio Di, Persio Giuseppe Di, Salvo Tiziana Di, Dovciak Michal, Elsner Ronald, Eyles Chris J., Fabian Andrew C., Fabiani Sergio, Feng Hua, Giarrusso Salvatore, Goosmann René W., Grandi Paola, Grosso Nicolas, Israel Gianluca, Jackson Miranda, Kaaret Philip, Karas Vladimir, Kuss Michael, Lai Dong, Rosa Giovanni La, Larsson Josefin, Larsson Stefan, Latronico Luca, Maggio Antonio, Maia Jorge, Marin Frédéric, Massai Marco Maria, Mineo Teresa, Minuti Massimo, Moretti Elena, Muleri Fabio, O'Dell Stephen L., Pareschi Giovanni, Peres Giovanni, Pesce Melissa, Petrucci Pierre-Olivier, Pinchera Michele, Porquet Delphine, Ramsey Brian, Rea Nanda, Reale Fabio, Rodrigo Juana Maria, Rózanska

Agata, Rubini Alda, Rudawy Pawel, Ryde Felix, Salvati Marco, de Santiago Valdivino Alexandre, Sazonov Sergey, Sgró Carmelo, Silver Eric, Spandre Gloria, Spiga Daniele, Stella Luigi, Tamagawa Toru, Tamborra Francesco, Tavecchio Fabrizio, Dias Teresa Teixeira, Adelsberg Matthew van, Wu Kinwah, Zane Silvia, *Experimental Astronomy*, Volume 36, Issue 3, pp.523-567, DOI: 10.1007/s10686-013-9344-3
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ExA....36..523S>

Inne publikacje

13. **Solar flares observed simultaneously with SphinX, GOES and RHESSI**, Mrozek Tomasz, Gburek Szymon, Siarkowski Marek, Sylwester Barbara, Sylwester Janusz, Kepa Anna, Gryciuk Magdalena, *Solar and Astrophysical Dynamos and Magnetic Activity, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium, Volume 294*, pp. 571-572, DOI: 10.1017/S1743921313003256
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013IAUS..294..571M>
14. **Simultaneous Yohkoh/SXT and TRACE observations of solar plasma ejections**, Chmielewska E., Tomczak M., Mrozek T., *Cent. Eur. Astrophys. Bull.* 37, 597-608, Code: 2013CEAB...37..597C
15. **Comparison of Solar Activity During Last Two Minima on turn of Cycles Activity 22/23 and 23/24**, M. Gryciuk, S. Gburek, M. Siarkowski, P. Podgórski, J. Sylwester and F. Farnik, *Solar and Astrophysical Dynamos and Magnetic Activity, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium, Volume 294*, pp. 65-66., DOI: 10.1017/S1743921313002226
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013IAUS..294...65G>
[http://www.cbk.pan.wroc.pl/body/presentations/2012/MG IAU final ver.pdf](http://www.cbk.pan.wroc.pl/body/presentations/2012/MG%20IAU%20final%20ver.pdf)

Publikacje złożone do druku

1. **Solar Flare Composition and Thermodynamics from RESIK X-ray Spectra**, Sylwester B., Sylwester, J., Phillips KJH., Kepa A., Mrozek T., *Astrophysical Journal (Main)*,
2. **Asteroseismic analysis of the CoRoT target HD 169392**, S Mathur, H Bruntt, C Catala, O Benomar, GR Davies, RA Garcia, D Salabert, J Ballot, B Mosser, C Regulo, WJ Chaplin, Y Elsworth, R Handberg, S Hekker, L Mantegazza, E Michel, E Poretti, M Rainer, IW Roxburgh, R Samadi, M Steslicki, K Uytterhoeven, GA Verner, M Auvergne, A Baglin, S Barcelo Forteza, F Baudin, T Roca Cortes, 2014, submitted to ASP Conference Series
3. **The mystery of X-ray loop-top sources. Are we ready to solve it?**, Kołomański, S., Mrozek, T., wysłano do ApJL

4. **Observations of Doppler shifts of X-ray lines in solar flares spectra based on DIOGENESS spectrometer data**, Z. Kordylewski, J. Sylwester, B. Sylwester, M. Siarkowski, S. Plocieniak, A. Kępa, M. Kowaliński, W. Trzebiński, F. Farnik, Rozdział 5 w monografii SPRINGER
5. **Investigations of physical processes in solar flares plasma from RESIK spectrometer observations**, Z. Kordylewski, J. Sylwester, B. Sylwester, A. Kępa, M. Kowaliński, and W. Trzebiński, Rozdział 6 w monografii SPRINGER

Dokumentacja techniczna

- **Общие описание, характеристики и циклограмма включений прибора ХЕМИКС на борту объекта ИНТЕРГЕЛИОЗОНД**, Центр космических исследований ПАН, г. Вроцлав - март 2013 г. (Characteristics_cyklograma_CHEMIX.docx), ZK, JS, MK, JB, MS
- **ПРОЕКТ ИНТЕРГЕЛИОЗОНД, Расширенная методическая записка по космическому эксперименту <ХЕМИКС (ChemiX)>**, Януш Сильвестер (Польша), Владимир Д. Кузнецов (Россия), 6 stron (Blankiet_ChemiX_Interhelioprobe.docx) ZK, MK, JB, MS
- **DSS Prototype user manual** (STIX -PP), SO-STIX-TN-30002_SRC_I2R0_DSS_prototype_user_manual_DRAFT_16.pdf
- Wykonanie (DS, PP, MK) dokumentacji walidacji i uzupełnienie braków dokumentacji poprzedzającej walidację:
 - o EGSE Requirements Specification (Issue 1, Revision 1),
 - o EGSE Software Coding Standard (Issue 1, Revision 0),
 - o EGSE Software Validation Plan (Issue 1, Revision 0),
 - o EGSE Software Validation Report (Issue 1, Revision 0).
 Odpowiednie dokumenty to:
 SO-STIX-RS-30002-SRC_I1R1_EGSE_Requirements_Specification.pdf
 SO-STIX-TN-30008_SRC_I1R0_EGSE_Software_Coding_Standard.pdf
 SO-STIX-VP-30006_SRC_I1R0_EGSE_Software_Validation_Plan.pdf
 SO-STIX-VR-30007_SRC_I1R0_EGSE_Software_Valdation_Report.pdf

Porozumienia międzynarodowe

- Porozumienie RAN-PAN: П Р О Е К Т совместных научных исследований, Наименование: Проект «ХЕМИКС» (Хемикс 2011-2015-3.doc) JS, ZK
- Minutes of meeting on International cooperation within InterHelioProbe mission, 18 December, 2013, LPI, Moscow (TM, SG, SM) (d:\EKSPERYMENTY\NASZE\INTERHELIOPROBE\ChemiX\DOCUMENTS\Minutes_IHP_LPI_final.docx)

Recenzowanie, opiniowanie, udział w panelach, ciałach doradczych i konsultacjach

- JS udział w 10 posiedzeniach Centralnej Komisji (<http://www.ck.gov.pl/>) w składzie Sekcji V. (<http://www.ck.gov.pl/index.php/kalendarz-posiedzen>)
- JS recenzje (7) w ramach prac „superpanelu” NCN w konkursie Maestro 4 oraz dwukrotny udział w pracach tego panelu (maj i czerwiec, Kraków).
- JS recenzje prac (2) dla AIP Conference Proceedings
- JS opracowanie opinii (recommendation Letter) dla Fundacji Dynasty program (Rosja)
- TM - Konsultant naukowy w miesięczniku "Świat Wiedzy" wyd. Bauer Sp. z o.o.
- TM - Działalność w ramach projektu "Astro Izery": (1) współorganizator XI i XII Szkolnych Warsztatów Astronomicznych (swa.edu.pl); (2) współorganizator VIII Ogólnopolskich Spotkań Astronomicznych (osa.teleskopy.net); (3) koordynator VII i VIII Astronomicznego Dnia w Izerskim Parku Ciemnego Nieba.
- TM - Wykonawca w innowacyjnym projekcie na rzecz młodzieży uzdolnionej "Szlifowanie diamentów".
- TM - Wykonawca w projekcie "Wygasz. Innowacyjny projekt badania zanieczyszczenia światłem w województwie dolnośląskim przy udziale uczniów i nauczycieli szkół średnich.", DS/1371/3/W9/ŚK/2013

Udział w konferencjach i przedstawione prezentacje

Seminarium heliofizyczne, Uniwersytet Wrocławski,:

http://www.astro.uni.wroc.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=57 :

1. **Charakterystyka własności termicznych rozbłysków słonecznych obserwowanych w zakresie promieniowania X**, Gryciuk M.; 28 X 2013
2. **Co nowego w rozbłyskach słonecznych?** Sylwester B.; 3 VI 2013
3. **Dostęp do danych i kierunki dalszej analizy obserwacji wykonanych za pomocą przyrządu RESIK**, Sylwester J.; 20 V 2013
4. **Zmiany rozmiarów źródeł szczytowych obserwowane przez RHESSI**, Mrozek T.; 29 IV 2013
5. **Wstępna analiza obszaru aktywnego NOAA 11015**, Kępa A.; 22 IV 2013
6. **Obserwacje XRT w okresie niskiej aktywności Słońca**, Gburek S.; 15 IV 2013

7. **Badanie quasi-okresowości twardego promieniowania rentgenowskiego rozbłysków słonecznych**, Szaforz Ż.; 08 IV 2013
8. **Analiza mikrorozbłysków rejestrowanych przez SphinXa podczas minimum 2009 roku**, Siarkowski M.; 11 III 2013

Spotkanie dotyczące Space Instrument Interface Simulator (SIIS), Noordwijk, Holandia 9-11.01.2013, udział wzięli: PP, MK

eHeroes First Annual meeting, 5-7 February 2013, Leuven (Belgium)

9. **Science with SphinX and RESIK X-ray solar spectrometers within a framework of eHEROES programe**, Gburek, S.; Sylwester, J.; Sylwester, B.; Siarkowski, M.; Kępa, A.; Kowaliński, M.; Płoceniak, S.; Gryciuk, M.; Podgórski, P.; Bąkała, J.; Kordylewski, Z.; Trzebiński, W. (oral)
10. **Diogeness Bragg crystal scanning spectrometer onboard CORONAS-F: the database and early results (oral)**, Sylwester, J.

Horizon 2020 Workshops on Space Research and Technology Development - Space Science and Exploration, 8-19 February 2013, Madrid (Spain)

11. **Contribution to panel discussion Heliophysics**; J.Sylwester (członek panelu, panelist oral)

13- th Vienna Conference on Instrumentation, 11-15 February 2013 Vienna University of Technology

12. **STIX- The Spectrometer Telescope for Imaging X-Rays on board the ESA Solar Orbiter Satellite**; J. Sylwester as one of co-authors

Astrofizyka Cząstek w Polsce, 3-6 marca 2013, Kraków

13. **Badania wysokoenergetycznych cząstek pochodzących ze Słońca**, Stęślicki, M.; Mrozek, T. (Poster)

XI Conference on high energy physics, nuclear physics and accelerators, 11-15 March 2013, Kharkiv (Ukraine)

14. **Small-sized detector module for monitoring of particle fluxes in the interplanetary space**, Kurbatov, E.V.; Dudnik, O.V.; Titov, K.G.; Prieto, M.; Sanchez, S.; Sylwester, J.; Gburek, S.; Podgórski, P. (oral)
15. **Digital signal processing unit for a breadboard model of the satellite registrator of charge particles**, Titov, K.G.; Prieto, M.; Dudnik, O.V.;

Kurbatov, E.V.; Sanchez, S.; Sylwester, J.; Gburek, S.; Podgórski, P. (oral)

STIX team meeting, SRC, Warsaw, April 18/19, 2013, Udział wzięli: PP, MK, SM, JS, SG

I Ogólnopolska konferencja na temat zanieczyszczenia świetlnego 25.04.2013 Warszawa

16. **Przejdź na ciemną stronę nocy**, Mrozek, T., Kołomański, S., (referat)
17. **Izerski Park Ciemnego Nieba i nie tylko.** (referat)
(<http://msos.uw.edu.pl/kns/index.php/dzialanosc/konferencja.html>)

STIX FSW Technical Kick-off Meeting, May 06-07, 2013, ESC, Praha (Czech Republic)

18. **Detector Simulator System (DSS) Status**, D. Ścisłowski, P. Podgórski, M. Kowaliński (referat)
19. **The EGSE status** M.K., D. Ścisłowski, P. Podgórski (referat)

XVI Consultations on Solar Physics, Poland, Wrocław, 22-25 May 2013:

<http://cosp16.astro.uni.wroc.pl/>

20. **Flaring activity during very deep minimum of solar activity in 2009**
M. Gryciuk, M. Siarkowski, A. Kępa, J. Sylwester (referat)
21. **Design of ChemiX instrument**; Szaforz, Ż.; Siarkowski, M.; Sylwester, J.; Bąkała, J.; Kordylewski, Z.; Kowaliński, M.; Mrozek, T.; Kuznetsov, V.D.; (referat)
22. **An overview of XRT images during very low solar activity (oral)**
S. Gburek. (referat)
23. **Soft X-ray polarimeter-spectrometer SOLPEX for the Russian module of the ISS**, Stęśliński, M.; Sylwester, J.; Siarkowski, M.; Kuzin, S.; Kowaliński, M.; Podgórski, P.; Bąkała, J. (referat)
24. **Possible stereoscopic Hard X-ray observations with STIX and SORENTO instruments**, T. Mrozek (referat)
25. **Temperature structure of the quiet corona during deep solar minimum**; Siarkowski, M.; Sylwester, B.; Sylwester, J.; Gburek, S.; Gryciuk, M.; Szaforz, Ż;
26. **Common observations of solar X-rays from SphinX/CORONAS—PHOTON and XRS/MESSENGER**; Kępa, A.; Siarkowski, M.; Sylwester, J.; Sylwester, B.; Gryciuk, M
27. **RESIK spectral atlas for flares: data access and use**; Sylwester, J.; Sylwester, B.; Kępa, A.,

28. **Flare abundances/DEM study based on analysis of RESIK spectra**, Sylwester, B.; Sylwester, J.; Kępa, A.; Mrozek, T.; Phillips, K.J.H.;
29. **Coronal sources in AIA/SDO observations** (oral), Kołomański, S.; Mrozek, T.

XXXII-th IEEE-SPIE Joint Symposium on Photonics, Web Engineering, Electronics for Astronomy and High Energy Physics Experiments, Wilga 2013, <http://wilga.ise.pw.edu.pl/konferencja/4>

30. **Hardware simulator of Caliste-SO detectors for STIX instrument**, P. Podgórski (referat)

Consultations on Interhelioprobe Mission, Moscow, IKI, 5-8 June 2013:

31. **КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ <ХЕМИКС (ChemiX)>** J. Sylwester, V.D. Kuznetsov, (referat, 17 slajdów)
32. **Constraints in crystal selection task for ChemiX**; Szaforz, Ż (referat)

Space Climate 5 symposium, 15-19 June, 2013, Oulu (Finland),

33. **Energetic particle activity in separate magnetospheric polar regions as well as the SAA as determined from X-rays detectors in RESIK spectrophotometer aboard Coronas-F**, Kowalinski, M.; Sylwester, J.; Gburek, S.; Podgórski, P.; Lisin, D.

Solar Orbiter SIIS User training, June 25-27, 2013, SSBV Aerospace & Technology Group, Noordwijk aan Zee (Netherlands), udział wzięli: DS, MK

9th Patras Workshop on Axions, WIMPs and WISPs, 24 - 28 June 2013, Mainz (Germany)

34. **Comparison of SphinX and XRT instruments observations during very low solar activity**, S. Gburek (referat)

3rd Conference on Micro-Pattern Gaseous Detectors, 1-4 July 2013, Zaragoza (Spain)

35. **Solar space-born instruments and detectors for X-ray observations of the solar corona**, S. Gburek (poster)
36. **Operation principles and requirements for electronics – detector system in solar X-ray instruments**, P. Podgorski (poster)

Spotkanie grupy softwarowej przyrządu STIX. Przekazanie elementów EGSE, Praga, Czechy, 22-23. 08. 2013. Udział wzięli: PP, MK, DS.

37. **The EGSE status** M.K, D. Ścisłowski, P. Podgórski (referat)
38. **Detector Simulator System (DSS) Status**, P. Podgórski, D. Ścisłowski, M. Kowaliński (referat)

Spotkanie techniczne dotyczące przyrządu STIX, Zurich, Szwajcaria, 18-20.09.2013, udział wzięli: PP

13th Ukrainian Conference on space research, 2 -6 September 2013, Yevpatoria, Crimea, Ukraine

39. **The high energy charge particle detector module in the ChemiX instrument aboard Interhelioprobe mission: the goals, concept and design** (oral) Dudnik, O.V.; Sylwester, J.; Siarkowski, M.; Kowalinski, M.; Kurbatov, E.V.; Titov, K.G. (reported by Dudnik)

XXXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, 11-14.09.2013, Warszawa

40. **Aktywność Słońca w okresie ostatniego głębokiego minimum**, SYLWESTER J.(referat zaproszony-invited)
41. **Pozorne orbity planet. Z notatek prof. Antoniego Opolskiego**, T. Mrozek (referat zaproszony-invited)

Kanzelhöhe Colloquium 2013, 8-10 October 2013, Kanzelhöhe

42. **Soft X-ray emission during the deep solar minimum of 2009 observed by SphinX**, Stęślicki, M.; Gburek, S.; Sylwester, J.; Sylwester, B.; Siarkowski, M.; Gryciuk, M; Mrozek, T (referat)
43. **Columbus flare**, T.Mrozek, S.Kołomański, B.Sylwester, A.Kępa, J.Sylwester, S.Gburek, M.Siarkowski, M.Gryciuk, M.Stęślicki, (referat)

STIX Consortium Meeting, Poland, Wrocław, 16-17 October 2013: Udział brali wszyscy pracownicy ZFS CBK

44. **STIX: Basic Geant4 calculations of Caliste-SO response**, J. Barylak, A. Barylak, T. Mrozek (referat)
45. **CubeSat Imaging X-ray Solar Spectrometer**, M. Stęślicki (referat)

Seminarium "Problemy dydaktyki fizyki", Instytut Fizyki Doświadczalnej UW, 20.11.2013.

46. **Badania naukowe z udziałem uczniów i nauczycieli. Projekt Wygasz.** – T. Mrozek (referat) (<http://www.wfa.uni.wroc.pl/?s=119>)

**10th European Space Weather Week 2013, 18-22.11.2013,
Antwerpia, Belgia:**

- 47.Space Weather During the Two Recent Solar Activity Minima**
S. Gburek (referat zaproszony invited)

Seminarium Grupy Wykonawczej w CBK Wwa i ZFS CBK,

- 48. Interheliosonda,, J.Sylwester, V.D. Kuznetsov**
49.XUV spektroskopia Słońca, J.Sylwester; Kuzin S.V.;
50.„SORENTO” (oral), Bogachev, S.A.; Mrozek, T
51. Perspektywy współpracy w dziedzinie fizyki Słońca instytutów rosyjskich: FIAN, Izmiran, IKI w szczególności w ramach projektu międzyplanetarnej misji Interhelioprobe, Janusz Sylwester

Non-Equilibrium Processes in the Solar Corona and their Connection to the Solar Wind - ISSI Team 276 - Meeting 1, 2-4 December 2013, Bern (Switzerland)

- 52. RESIK soft X-ray spectra - status of database; Sylwester B.; Sylwester J.; Kępa, A, (referat)**
53.ChemiX- the Bragg crystal spectrometer for the Interhelioprobe mission to the Sun, Sylwester J.; Sylwester B.; Szaforz Ż. (referat)

The sun: quiet and active — 2013, 16-20 Dec 2013, Moscow Russia:

- 54.SphinX and XRT observations of active regions, S. Gburek (referat zaproszony - invited)**
55. Software and hardware simulations of the optical channel and the detectors for STIX instrument on-board Solar Orbiter, Stęślicki, M.; Mrozek, T.; Podgórski, P.; Ścisłowski, D.; Kowaliński, M.; Barylak, J.; Barylak, A.; Netzel, H. (referat)
56. KORTES experiment – EUV & SXR imaging and spectroscopy of the solar corona aboard ISS, Shestov, S.; Kuzin, S.; Pertsov, A.; Reva, A.; Vishnyakov, E.; Stęślicki, M., Sylwester, J.; Siarkowski, M.; Podgórski, P.; Kowaliński, M.; Bąkała, J. (referat prezentował S. Shestov)
57. Investigation of plasma velocity field in solar flare footpoints from RHESSI observations, Mrozek, T.; Kołomański, S.; Sylwester, B.; Kępa, A.; Sylwester, J.; Gburek, S.; Siarkowski, M., Gryciuk, M., Stęślicki, M. (referat zaproszony, invited)