

dr inż. Piotr Orleański

Centrum Badań Kosmicznych PAN

00-716 Warszawa, ul. Bartycka 18A

AUTOREFERAT DO WNIOSKU HABILITACYJNEGO

1. Imię i Nazwisko:

Piotr Orleański.

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Tytuł doktora nauk technicznych (z wyróżnieniem), 2006, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW, „OPTYMALIZACJA UKŁADU REDUKCJI SZUMÓW W SATELITARNYM TELESKOPIE PROMIENIOWANIA GAMMA”

Tytuł magistra inżyniera elektronika, 1980, Wydział Elektroniki PW, „WZMACNIACZ LOGARYTMUJĄCY 30MHz”

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu

Centrum Badań Kosmicznych PAN, 1979 – aktualnie, pełny etat,

2010-2018, z-ca Dyrektora CBK ds. Rozwoju Technologii,

2008 – obecnie, kierownik Laboratorium Satelitarnych Aplikacji Układów FPGA w CBK PAN

1980 - 2008, kierownik Laboratorium Techniki Impulsowej w CBK PAN

1984 – obecnie, Starszy Specjalista w CBK PAN

1979 – 1984, Specjalista w CBK PAN

Fachhochschule Nordwestschweitz (FHNW) w Windisch w Szwajcarii, 2009-2015, ½ etatu

2009 – 2015, STIX Instrument System Engineer

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.)

4a) tytuł osiągnięcia naukowego

„Projektowanie satelitarnej aparatury naukowej ze szczególnym uwzględnieniem reguł dotyczących niezawodności”

4b) autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy)

Osiągnięcie naukowe, które chciałbym zaproponować jako podstawę wniosku habilitacyjnego ma charakter konstrukcyjny i składa się z dwóch elementów:

- I. z monografii mojego autorstwa “Satelitarna aparatura naukowa – projektowanie instrumentów ze szczególnym uwzględnieniem reguł dotyczących niezawodności”, wydanej przez Centrum Badań Kosmicznych PAN, 2019, stron 155, ISBN: 978-83-89439-02-4 pozycja [MON1] w załączniku A do Autoreferatu. *Wkład i rola habilitanta: całość, udział procentowy 100%*,**
- II. z szeregu konstrukcji satelitarnych składających się w jeden spójny ciąg uzasadniający wnioski wyciągnięte w Monografii w rozdziale 14 i opracowanych dla następujących projektów kosmicznych¹:**
 - a. opracowanie kontrolera LCU (HIFI Local Oscillator Control Unit) dla podsystemu Lokalnego Oscylatora w instrumencie HIFI (Heterodyne Instrument for Far Infrared) w misji ESA Herschel.
 - b. opracowanie kompleksowego systemu zasilania instrumentu MXGS (Modular X and Gamma-ray Sensor) w misji ASIM (Atmosphere-Space Interactions Monitor) umieszczonej na ISS (International Space Station).
 - c. opracowanie sterowania układem skanującym MPOI dla spektrometru MERTIS w misji BeppiColombo do Merkurego.
 - d. opracowanie koncepcji elektroniki i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie STIX w misji Solar Orbiter.
 - e. opracowanie koncepcji zasilania, monitorowania istotnych parametrów oraz programowanego układu chłodzenia detektora i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie SIR-2 w misji Chandrayaan-1.
 - f. opracowanie koncepcji zasilania i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie CaSSIS (Colour and Stereo Surface Imaging System) w misji ExoMars.
 - g. kierowanie zespołem inżynierów realizujących budowę pierwszych polskich satelitów naukowych: Lem i Heweliusz w misji BRITE.

W sposób świadomy w dalszej części Autoreferatu odnoszę się przede wszystkim do samych opracowań konstrukcyjnych, uzupełniając opisy konstrukcji odnośnikami do publikacji. To nie publikacje² są właściwym elementem osiągnięcia opisanego w Autoreferacie, tylko

¹ Wymienione tylko wybrane misje i tylko te, które zostały zakończone po doktoracie. Monografia przytacza 17 projektów, w tym 10 po doktoracie

² Każda z publikacji wymienionych w tym rozdziale została opublikowana jako rezultat prac w konkretnym eksperymencie. W sposób niewątpliwy, jako autor lub współautor instrumentów w eksperymentach, mam udział w powstaniu każdej z nich. Niemniej mam świadomość, że każda z publikacji opisuje nie tylko element, w którego powstaniu bezpośrednio uczestniczyłem, ale także całe jego, bardzo szerokie otoczenie. Każda z publikacji odnosi się zarówno do obszaru nauk technicznych jak i ścisłych, głównie astronomii, astrofizyki czy planetologii. Każda sygnowana jest przez bardzo wielu współautorów związanych nie tylko z opracowaniem konkretnego instrumentu lub podsystemu, ale także z satelitą, misją satelitarną oraz samym eksperymentem naukowym (w rozumieniu nauk ścisłych). Wielość współautorów publikacji oraz wielość i niejednorodność zagadnień w nich poruszanych stanowią specyfikę wielu publikacji dotyczących eksperymentów satelitarnych. Te cechy zdecydowanie podnoszą wagę publikacji i pozwalają na opublikowanie jej w czasopiśmie o dużym Impact Factor. Z drugiej strony te same cechy stwarzają jednocześnie duże problemy w określeniu realnego udziału procentowego habilitanta w powstaniu samej publikacji oraz w przedstawieniu oświadczeń współautorów jednoznacznie umożliwiających określenie tego udziału. Jest to druga z przyczyn (pierwszą jest świadomy nacisk na wagę samego procesu powstania instrumentu) dla których wymieniając w tym rozdziale

instrumenty³, które te publikacje opisują. Dlatego też oświadczenia współautorów pomagające w określeniu mojego wkładu w powstanie instrumentu dotyczą prac przy budowie instrumentu a nie publikacji z nim związanych.

4c) omówienie celu naukowego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Konstrukcje satelitarne to bardzo wyjątkowa, elitarna kategoria produktów. Ich opracowanie wymaga spełnienia wielu, niespotykanych gdzie indziej wymagań związanych ze środowiskiem, w którym mają pracować, z niezawodnością, której się od nich oczekuje czy też ze specyficznym cyklem ich produkcji i życia, który to cykl sam z siebie narzuca dodatkowe ograniczenia. Wśród konstrukcji satelitarnych bardzo wyjątkową pozycję zajmuje aparatura naukowa. Opracowanie jej jest jeszcze bardziej skomplikowane – musi uwzględniać nie do końca zdefiniowane wymagania funkcjonalne i metrologiczne (obiekty, które są celem projektów naukowych dopiero poznajemy), dużo mniejszy, w porównaniu z innymi projektami satelitarnymi, budżet programów naukowych oraz, co chyba najważniejsze – prawie całkowity brak powtarzalności pomiędzy projektami. W takiej sytuacji dobre poznanie reguł i zasad obowiązujących przy projektowaniu satelitarnej aparatury naukowej, a potem umiejętne ich stosowanie to, praktycznie niezbędne, elementy procesu realizacji eksperymentu w przestrzeni kosmicznej.

Od początku swojej kariery zawodowej w CBK PAN zdawałem sobie sprawę z ograniczeń i specyficznych wymagań związanych z budową naukowej aparatury kosmicznej. Stąd w moim dorobku, prezentowanym w monografii [MON1] praktycznie w większości opisywanych przypadków zwracam szczególną uwagę na zagadnienia projektowania aparatury i jej niezawodności. Monografia, na 155 stronach i w 10 rozdziałach merytorycznych, stanowi przegląd 17 (7 przed i 10 po doktoracie) najistotniejszych projektów i konstrukcji satelitarnych w powstaniu których brałem udział. Praca skupia się głównie na zagadnieniach konstrukcyjnych, pozostawiając opis samych eksperymentów naukowych na bardzo enigmatycznym poziomie. Te siedemnaście projektów wymienionych w monografii wybrałem, spośród wszystkich dotychczas zrealizowanych i aktualnie realizowanych, posługując się następującymi kryteriami:

- projekt dotyczył instrumentu lub jego części jednoznacznie związanej z satelitarną aparaturą naukową czyli konstrukcją będącą częścią konkretnej naukowej misji satelitarnej, lub rozwijającą technologię, którą będzie można w przyszłości zastosować w naukowych eksperymentach satelitarnych,
- projekt został zakończony w postaci umożliwiającej jednoznaczną ocenę przydatności uzyskanych rezultatów, co oznacza wyniesienie urządzenia na orbitę lub, co najmniej, zakończenie konstrukcji w postaci prototypu lub jednego z modeli EM, QM lub FM,
- mój udział w projekcie był istotny z punktu widzenia osiągnięcia spodziewanych rezultatów i czasu aktywności w projekcie.

W podsumowaniu monografii zawarłem zestaw, zaproponowanych przeze mnie, zasad i reguł projektowania, które mając podstawę w sprawdzonych konstrukcjach, mogą być

publikacje z listy JCR ograniczyłem się jedynie do przedstawienia samej publikacji, bez podawania szczegółów związanych z określeniem mojego udziału w jej powstawaniu.

³ Zgodnie z Art.16 punkt 2.2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki

pomocne w projektowaniu przyszłego satelitarnego instrumentarium naukowego. Zasady te dotyczą:

- zagadnień związanych z samym procesem projektowania i testowania urządzeń (wskazanie na niedoskonałość projektu jako podstawową przyczynę awarii na orbicie),
- elastyczności architektury instrumentu (i możliwości jego rekonfiguracji na orbicie),
- jak najszerszego dostępu do informacji serwisowej opisującej stan instrumentu na orbicie (w tym informacji uzyskanej już po awarii),
- wpływu jakości komponentów na niezawodność instrumentu (i dyskusji dotyczącej kompromisu między niezawodnością komponentów i ich ceną) oraz
- generalnego podejścia do procesu projektowania instrumentów, w szczególności w odniesieniu do aktualnie szeroko propagowanej koncepcji Space 4.0.

Oryginalnym osiągnięciem projektowym, konstrukcyjnym lub technologicznym jest szereg kilkunastu opracowań satelitarnych instrumentów naukowych wraz z dyskusją dotyczącą ich niezawodności.

Poniżej przedstawiam tylko siedem wybranych, najważniejszych osiągnięć projektowych lub konstrukcyjnych związanych z aktywnością habilitanta po doktoracie. Pełny spis siedemnastu osiągnięć projektowych i konstrukcyjnych odnoszący się do osiągnięcia naukowego o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy zawiera monografia [MON1].

- a. Opracowanie kontrolera LCU (HIFI Local Oscillator Control Unit) dla podsystemu Lokalnego Oscylatora w instrumencie HIFI (Heterodyne Instrument for Far Infrared) w misji ESA Herschel.

Publikacje: rozdziały 10.2 i 11.2 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycje [PUB41], [PUB42], [PUB97], [PUB105], [PUB111], [PUB112], [PUB114] w załączniku A, w szczególności:

- i. Roelfsema P.R., et al., "In-orbit performance of Herschel-HIFI", pozycja [PUB41] w załączniku A. Praca poświęcona jest głównie rezultatom kalibracji instrumentu HIFI w misji Herschel, w tym również kalibracji przeprowadzonej w przestrzeni kosmicznej. Istotnym wnioskiem pracy jest stwierdzenie o spełnieniu przez instrument założeń i wymagań postawionych przed twórcami HIFI przez zespół naukowy misji. Samodzielnym urządzeniem wchodzącym w skład instrumentu jest kontroler podsystemu Lokalnego Oscylatora, zaprojektowany, zbudowany i przetestowany w CBK PAN pod kierunkiem habilitanta. Publikacja w 2012 w Astronomy and Astrophysics. Współautorów: 100, w tym 3 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 1.348 (2012) i 5.565 (2017). Punkty MNiSW: 20. Publikacja wymieniana w: Web of Science i SCOPUS. Cytowania w/g Web of Science:169
- ii. De Graauw T., et al., "The Herschel -Heterodyne Instrument for the Far-Infrared (HIFI)", pozycja [PUB42] w załączniku A. Publikacja przedstawia ogólny opis spektrometru heterodynowego HIFI (Heterodyne Instrument for Far Infrared) umieszczonego w drugim punkcie Lagrange'a w układzie Ziemia-Słońce (1.5mln. kilometrów od Ziemi) w 2009 w ramach misji Herschel i przeznaczonego do badań promieniowania w zakresie pojedynczych THz. Samodzielnym urządzeniem wchodzącym w skład instrumentu jest kontroler podsystemu Lokalnego Oscylatora, zaprojektowany, zbudowany i przetestowany w CBK PAN pod kierunkiem habilitanta. Publikacja 2010 w Astronomy and Astrophysics. Współautorów: 160, w tym 3 z CBK PAN. Impact Factor: 0.856 (2010) i

5.565 (2017). Punkty MNiSW: 20. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: 429

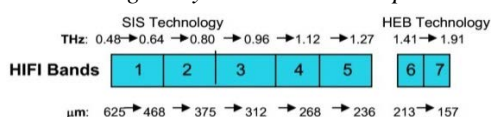
Referaty na konferencjach bezpośrednio związane z realizowanym projektem:

- i. "Controlling the THz Heterodyne: lesson learned from HIFI/Herschel Mission", referat wygłoszony na 19th International Conference on Microwaves, Radar & Wireless Communications 'MIKON, 2012, Warszawa, konferencja międzynarodowa,
- ii. "The HIFI OD-81 anomaly", referat wygłoszony przez współautora W. Jellema, 21st International Symposium on Space Terahertz Technology, 2011, konferencja międzynarodowa
- iii. "Safe Operation of HIFI Local Oscillator Subsystem on Herschel Mission", referat wygłoszony na 37th COSPAR Scientific Assembly, July 19, 2008, konferencja międzynarodowa
- iv. "LCU – the Control Unit dedicated for Local Oscillator Subsystem in ESA HIFI/Herschel Project", referat wygłoszony na Mmtron Workshop, 2-3.04.2007, Leiden, konferencja międzynarodowa,

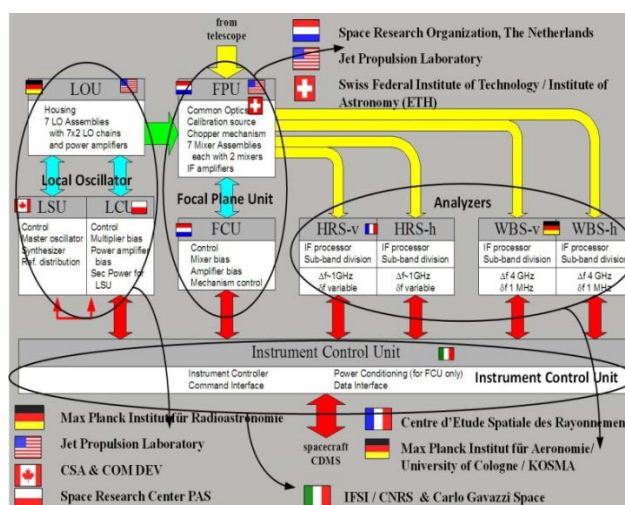
Herschel Space Observatory, czwarta „cornerstone mission” w programie ESA „HORIZON 2000”, został wyniesiony w maju 2009 roku za pomocą rakiety Ariane do punktu docelowego - L2 w układzie Słońce / Ziemia. Głównym zadaniem naukowym misji była obserwacja głębokiego kosmosu w zakresie dalekiej podczerwieni i fal sub-milimetrowych, a przede wszystkim detekcji promieniowania relikтового w kosmosie (2.7K). Satelita Herschel, Rysunek 1, to jedna z najbardziej skomplikowanych technologicznie misji naukowych ESA, praktycznie cały satelita był jednym, bardzo zaawansowanym instrumentem. O złożoności misji mogą świadczyć: zastosowanie największego, dotychczas wyniesionego w kosmos, zwierciadła teleskopu, użycie wielostopniowego systemu chłodzenia, opartego o nadciekły Hel i uzyskanie dzięki temu temperatury detektorów w okolicach 1K, a także zestaw samych analizatorów pracujących w bardzo „egzotycznym”, THz-owym zakresie widmowym, w opracowaniu, testowaniu i kalibracji którego należało wziąć pod uwagę zagadnienia z pogranicza optyki podczerwonej i mikrofal.



Rysunek 1 Satelita Herschel po integracji, gotowy do testów teleskopu.



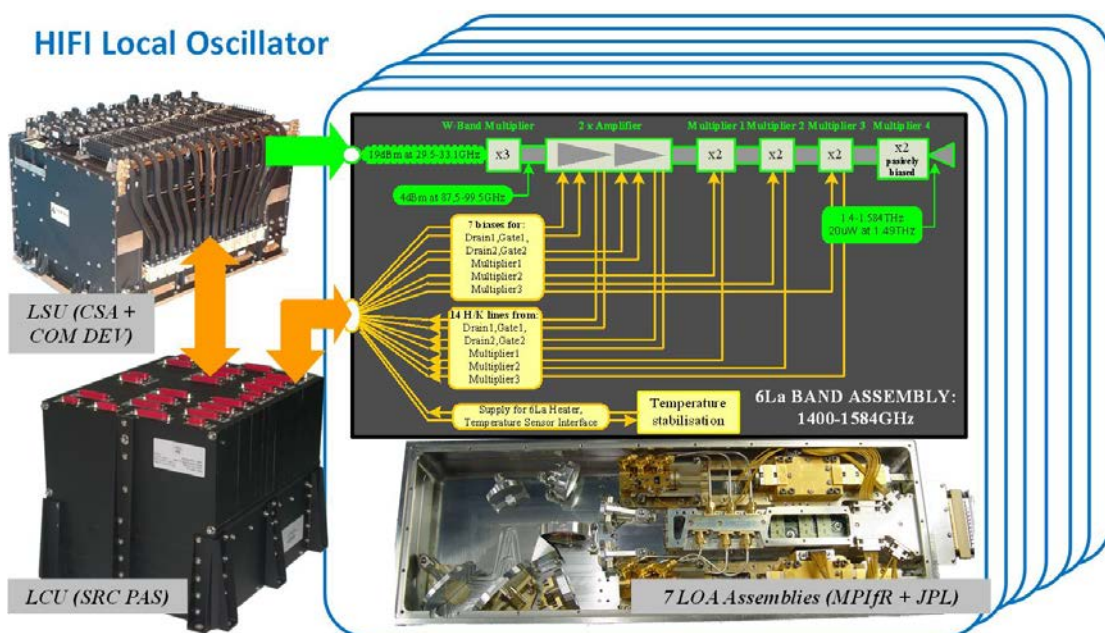
Rysunek 3 HIFI - zakresy pomiarowe i stosowane detektory.



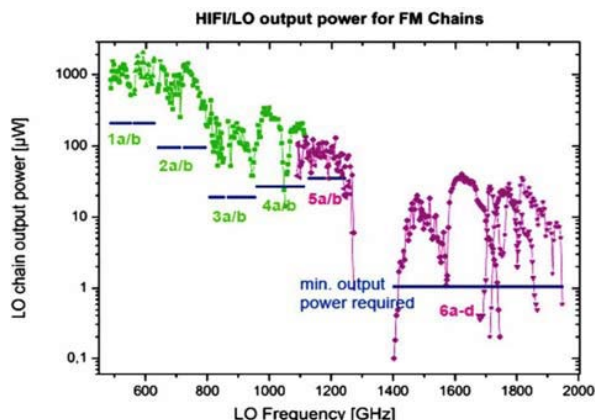
Rysunek 2 HIFI - schemat blokowy instrumentu pokazujący zaangażowanie partnerów międzynarodowych w projekcie.

HIFI to spektrometr heterodynowy opracowany przez międzynarodowy zespół kierowany przez SRON (Space Research Organization Netherlands), Rysunek 2. Całe pasmo pomiarowe 480-1910GHz podzielone zostało na 14 oddzielnych podzakresów (7 dla składowej pionowej i 7 dla poziomej), Rysunek 3. Sygnał mierzony pochodzący z teleskopu był mieszany w układzie Focal Plane Unit (FPU) z sygnałem pochodzącym z programowanej heterodyny Local Oscillator Assembly. Otrzymany w wyniku mieszania sygnał o częstotliwości różnicowej był analizowany przez dwa, niezależne spektrometry: WBS (szerokopasmowy) ze wstęgą 4GHz i rozdzielczością 1.1MHz oraz HRS (wysokiej rozdzielczości) ze wstęgą 1GHz i rozdzielczością 140kHz, 280kHz lub 560kHz).

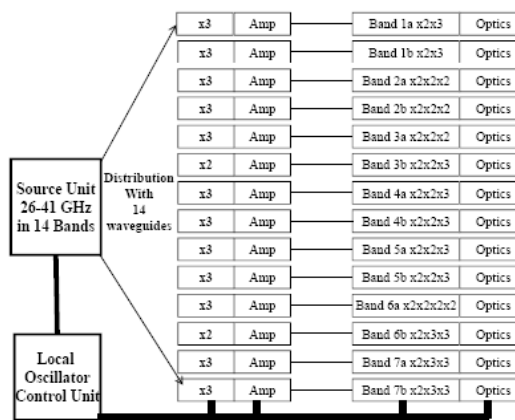
Jednym z istotniejszych systemów HIFI był generator sygnału heterodyny – Local Oscillator Unit, Rysunek 4. Zadaniem systemu było dostarczenie do FPU bardzo czystego spektralnie i stabilnego, programowanego sygnału w zakresie 480-1910GHz na poziomie wystarczającym dla wysterowania mieszaczy w FPU, Rysunek 5. Sygnał generowany był w szeregu powielaczy częstotliwości współpracujących z programowanym syntezerem, Rysunek 6.



Rysunek 4 Bloki elektroniczne wchodzące w skład systemu HIFI Local Oscillator.



Rysunek 5 Poziomy sygnał na wyjściu LO - moc w zależności od pasma.

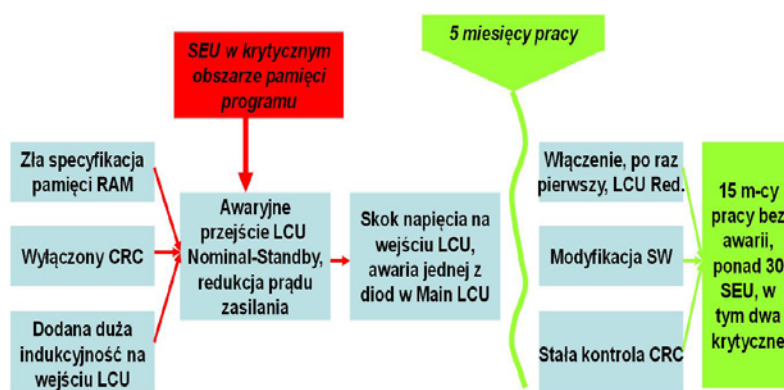


Rysunek 6 Schemat powielania częstotliwości w różnych pasmach LO.

„Serce” podsystemu Lokalnego Oscylatora (LO) HIFI stanowił blok LCU zbudowany w całości w CBK. Jego zadaniem było zasilanie, sterowanie i kontrola parametrów całego podsystemu LO. LCU zasiliał układy powielaczy mikrofalowych i syntezer częstotliwości (w sumie 75W mocy wtórnej), sterował procesem włączania poszczególnych bloków powielaczy (ponad 100 niezależnych punktów sterowania), kontrolował działanie syntezer, monitorował parametry elektryczne w ponad 150 niezależnych punktach podsystemu Lokalnego Oscylatora, stabilizował temperaturę bloków powielaczy. LCU realizował unikatową, wykorzystującą wielostopniowy system zabezpieczeń sprzętowych i programowych, metodę ochrony opracowanych i wyprodukowanych w Jet Propulsion Laboratory w Pasadenie bardzo czułych elementów mikrofalowych. Metoda została zaproponowana przez CBK i zrealizowana wspólnie z kolegami z MPIfR z Bonn.



Rysunek 7 Model lotny HLCU. Pokazana jedna z płytek elektronicznych



Rysunek 8 Awaria HLCU. Schemat z 2011 roku, stąd 15 miesięcy wymieniono jako czas pracy bez awarii. Mając na uwadze zakończenie misji w 2013 należałoby 15 miesięcy zastąpić 4 latami.

Wszystkie elementy elektroniczne użyte w LCU charakteryzowały się odpornością na radiację powyżej 50krad, po raz pierwszy w Polsce zastosowano w sprzęcie kosmicznym technologię „antifuse” (układ FPGA firmy Actel). Wszystkie bloki urządzenia były dublowane, elementy miały certyfikaty niezawodności ESCC, proces produkcyjny był nadzorowany przez inspektorów z Niemiec, Holandii i ESA. Model lotny (docelowy) LCU miał wymiary 30x25x25cm, ważył 16.5kg, w 22 modułach elektronicznych zawierał ponad 3000 elementów pasywnych i 7500 elementów aktywnych. Niezależnie od modelu lotnego urządzenia, w procesie jego opracowania powstało 10 dodatkowych modeli służących do weryfikacji koncepcji i różnego rodzaju testów prowadzonych w Polsce, Niemczech, Holandii, USA i Kanadzie. Najbardziej spektakularnym elementem związanym z realizacją projektu Herschel w CBK było wyłączenie HIFI związane z awarią LCU na orbicie. Po pięciomiesięcznej pracy całego zespołu, LCU zdalnie naprawiono, ponownie włączono HIFI do realizacji programu obserwacji i zakończono z sukcesem całą planowaną kampanię obserwacyjną.

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusję związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: architektura włącznie z redundancją i analizą FMECA, kryteria doboru komponentów, wpływ promieniowania, testowanie urządzenia, liczba modeli, awaria na orbicie, jej propagacja (a właściwie brak) oraz usuwanie awarii na orbicie.

W eksperymencie Herschel pełniłem rolę lidera technicznego polskiej części projektu HIFI. Uczestniczyłem w pracach kierownictwa instrumentu HIFI, kierownictwa systemu Local

Oscillator i odpowiadałem za opracowanie, budowę, przetestowanie i dostarczenie do Bonn bloku LCU.

Bezpośrednim moim wkładem w projekt HIFI były, poza kierowaniem zespołem LCU:

- *inżynieria systemowa: częściowo na poziomie Local Oscillator oraz w całości LCU; w zakresie autorstwa wymagań ogólnych, architektury, wymagań szczegółowych dla wszystkich bloków, wymagań PA/QA oraz opracowania większości dokumentacji,*
- *opracowanie: w całości 10 oraz częściowo 12 z 22 bloków elektroniki w LCU,*
- *opracowanie symulatorów HLCU dostarczonych do JPL, COM DEV i Bonn,*
- *nadzór nad opracowaniem elementów mechaniki LCU,*
- *opracowanie założeń dla oprogramowania LCU, w tym procedur bezpiecznego sterowania powielaczami częstotliwości,*
- *nadzór nad wykonaniem i integracją całości LCU, tak w przypadku modelu docelowego (lotnego) jak i wszystkich poprzednich modeli i symulatorów,*
- *opracowanie warstwy sprzętowej systemów testujących EGSE (Electronic Ground Support Equipment) i założeń dla oprogramowania testowego EGSE,*
- *nadzór i przeprowadzenie testów funkcjonalnych, środowiskowych i zdawczo/odbiorczych LCU, dostarczenie LCU do Bonn i Groningen,*
- *udział w integracji i testach Local Oscillator i HIFI.*

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w opracowaniu LCU: 40%. Załączono opinię polskiego Co-I projektu prof. dr hab. Ryszarda Szczerby oraz oświadczenia czworga głównych współpracowników: mgr inż. W. Nowosielskiego (15%), mgr inż. M. Michalskiej (15%), mgr inż. M. Winklera (10%) oraz technik B. Zwierzyńskiej (10%)

- b. Opracowanie kompleksowego system zasilania instrument MXGS (Modular X and Gamma-ray Sensor) w misji ASIM (Atmosphere-Space Interactions Monitor) umieszczonej na ISS (International Space Station).

Publikacje: rozdział 10.3 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycje [PUB2] i [PUB42] w załączniku A, i w szczególności:

- i. Ostgaard N., et al, “The Modular X- and Gamma-Ray Sensor (MXGS) of the ASIM Payload on the International Space Station”, pozycja [PUB2] w załączniku A. Publikacja opisuje projekt ASIM (Atmosphere-Space Interactions Monitor) na ISS (International Space Station) i w szczególności odnosi się do jednego z instrumentów projektu – MXGS (Modular X-ray and Gamma-ray Sensor) przedstawiając jego założenia, konstrukcję i pierwsze rezultaty uzyskane w czasie kalibracji. Zbudowany w CBK PAN pod kierownictwem habilitanta zasilacz PSU jest częścią instrumentu MXGS. Publikacja: w 2019 w Space Science Reviews. Współautorów: 35, w tym 3 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 9.327 (2017). Punkty MNiSW: 40. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: brak⁴

⁴ brak cytowań ze względu na termin publikacji - praca nowa, z lutego 2019

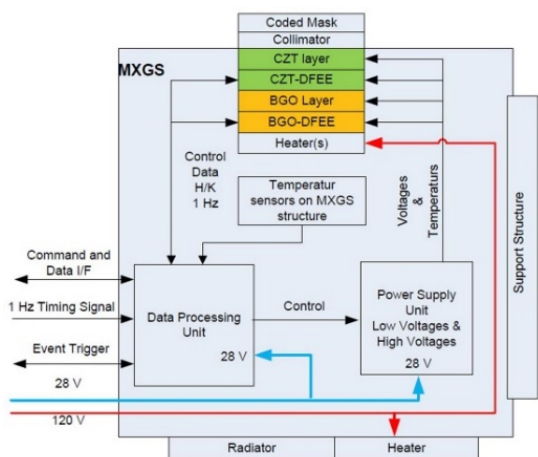
Referaty na konferencjach bezpośrednio związane z realizowanym projektem:

- i. „ASIM, STIX: aktualnie realizowane w CBK projekty z zakresu wysokich energii” referat wygłoszony na konferencji „Perspektywy rozwoju polskich badań kosmicznych w zakresie astrofizyki wysokich energii i promieniowania kosmicznego”, Warszawa 2011, konferencja krajowa

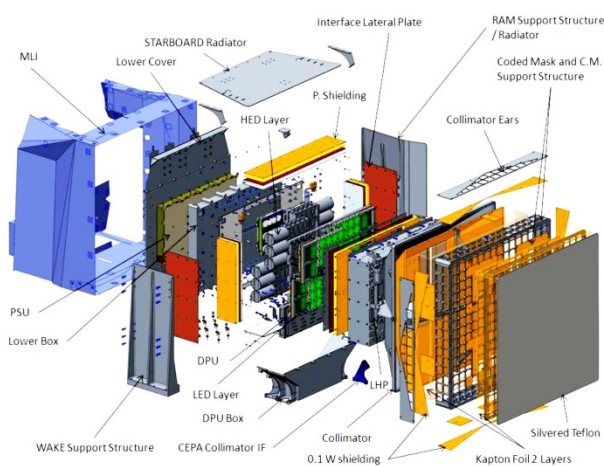
Projekt ASIM (Atmosphere-Space Interactions Monitor) to, umieszczony w 2018 roku na ISS, eksperyment naukowy, którego celem jest badanie zjawisk towarzyszącym silnym burzom na Ziemi, ale obserwowanym ponad chmurami – w przestrzeni kosmicznej. TLE (Transient Luminous Event) to efekty świetlne powstające w górnej troposferze, stratosferze i mezosferze na wysokościach od 30 do 50km i rozprzestrzeniające się z prędkością około 100km na sekundę do wysokości jonosferycznych. Równolegle z tymi efektami obserwowane są krótkie (nanosekundowe) błyski promieniowania gamma (TGF-Terrestrial Gamma Flashes). Do obserwacji tych ostatnich został zaprojektowany instrument MXGS, w budowie którego uczestniczył zespół z CBK.

Instrument, Rysunek 9 i Rysunek 10, wykorzystuje dwie warstwy detektorów: Low Energy Detector (LED, 1024cm² 16384 pixels, 15-400keV) oraz High Energy Detector (HED, 900cm², 12 bloków BGO, 200keV - 20MeV), komputer pokładowy i rozbudowany system zasilania niskiego i wysokiego napięcia.

Zbudowany w CBK zasilacz MXGS, Rysunek 11 i Rysunek 12 to największy satelitarny system zasilający opracowany do tej pory w Polsce. Jest to konstrukcja w pełni autonomiczna, posiada własny, oparty o układ FPGA, kontroler sterujący pracą wszystkich bloków zasilacza i monitorujący najważniejsze jego parametry. Sam układ zasilacza opiera się na wspólnym dla całego systemu układzie pomocniczego zasilacza dostarczającego niezbędnych napięć dla pracy zasilacza oraz czterech identycznych bloków zasilania niskim i wysokim napięciem dedykowanych dla modułów LED i czterech identycznych bloków zasilania niskim i wysokim napięciem dedykowanych dla modułów HED. Egzemplarz docelowy (lotny) urządzenia to pierwszy blok elektroniki zmontowany na podstawie dokumentacji CBK w polskiej firmie przemysłowej (Creotech Instr.), która dla tego projektu uruchomiła certyfikowaną przez ESA linię montażową.



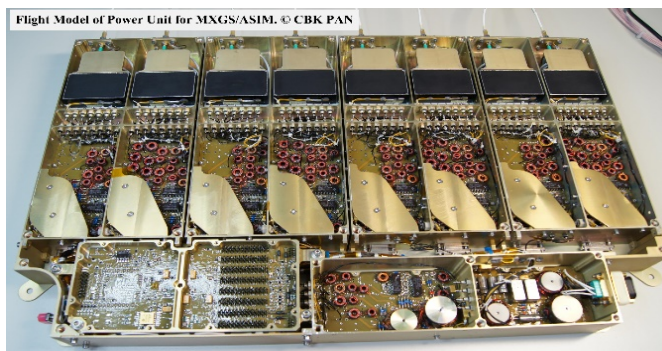
Rysunek 9 Schemat blokowy instrumentu MXGS



Rysunek 10 Przekrój przez szkic instrumentu MXGS



Rysunek 11 Widok, opartego o układ FPGA „anti-fuse” modułu sterującego blokami DCDC zasilacza MXGS FM



Rysunek 12 Zasilacz MXGS - zintegrowany model FM, widoczne osiem bloków zasilania Low Voltage i osiem konwerterów HV

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusję związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: architektura włącznie z redundancją, kryteria doboru komponentów i możliwość redukcji kosztów poprzez stosowanie tych samych typów komponentów w kilku misjach, wpływ promieniowania.

W projekcie ASIM byłem inicjatorem projektu w CBK i głównym animatorem włączenia do projektu polskiego, nowopowstającego przemysłu kosmicznego. Uczestniczyłem w tworzeniu założeń, wymagań i architektury MXGS. Pełniłem funkcję kierownika i inżyniera systemowego projektu (2005-2011 oraz od 2017) przekazując, w latach 2012-2016, tą rolę inż. P. Grudzińskiemu, który doprowadził konstrukcję do momentu przekazania i wstępnego przetestowania modelu FM zasilacza w Bergen a potem w Hiszpanii. W momencie przejścia P. Grudzińskiego do OHB w Niemczech przejąłem z powrotem jego obowiązki.

Bezpośrednim moim udziałem w projekcie, poza zadaniami wynikającymi z roli kierownika projektu, było przygotowanie założeń i wymagań dla zasilacza MXGS, opracowanie koncepcji architektury systemu i pierwszych dokumentów (na poziomie System Requirements Review oraz Preliminary Design Review) wymaganych przez ESA.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w opracowaniu zasilacza MXGS: 15%. Załączono oświadczenia czworga⁵ głównych współpracowników: mgr inż. W. Nowosielskiego (25%), mgr inż. W. Bujwana (10%), mgr inż. M. Winklera (10%) oraz mgr inż. A. Cichockiego (10%).

- c. Opracowanie sterowania układem skanującym MPOI dla spektrometru MERTIS w misji BepiColombo do Merkurego.

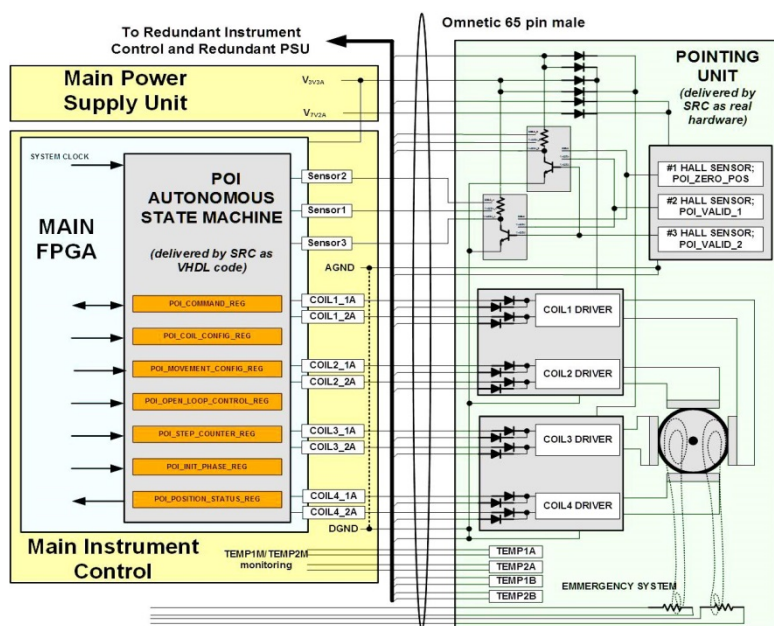
Publikacje: rozdział 10.4 w pozycji [MON1] w załączniku A.

BepiColombo to, wystrzelona w 2018r., misja ESA/JAXA do Merkurego w ramach której powstał radiometr i spektrometr IR MERTIS (Mercury Radiometer and Thermal Infrared Spectrometer) dla którego w CBK opracowano i wykonano głowicę skanującą, MPOI. Charakterystycznymi dla MPOI rozwiązaniami, Rysunek 13 i Rysunek 14, były: a) pełna redundancja elektroniki w głowicy, b) zastosowanie mechanizmu awaryjnego ustawiania

⁵ Piąty główny współpracownik, inż. Paweł Grudziński, którego udział oceniam na 25%, wyjechał z Polski i kontakt z nim się urwał.

skanera w nominalnej pozycji w przypadku awarii układu napędowego oraz c) przeniesienie wszystkich funkcji kontrolno-sterujących skanerem z MPOI do komputera MERTIS. W CBK opracowano układ mechaniczny i elektroniczny głowicy skanera oraz przygotowano i przetestowano oprogramowanie sterujące głowicą w postaci kodu VHDL (Autonomous State Machine w FPGA). Kod ten był dostarczony do PI instrumentu razem z głowicą.

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusje związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: architektura włącznie z redundancją, kryteria doboru komponentów, wpływ promieniowania,



Rysunek 13 Schemat blokowy MERTIS MPOI.



Rysunek 14 Schemat blokowy MERTIS MPOI.

Byłem autorem koncepcji elektroniki MPOI i części rozwiązań szczegółowych elektroniki głowicy MPOI.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w opracowaniu MPOI: 15%. Załączono opinię polskiego Co-I projektu dr hab. inż. Mirosława Rataja

d. Opracowanie koncepcji elektroniki i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie STIX w misji Solar Orbiter.

Publikacje: rozdziały 10.5 i 11.3 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycje [PUB14], [PUB33], [PUB35], [PUB38], [PUB39], [PUB70], [PUB79], [PUB86], [PUB88], [PUB90] i [PUB96] w załączniku A, i w szczególności:

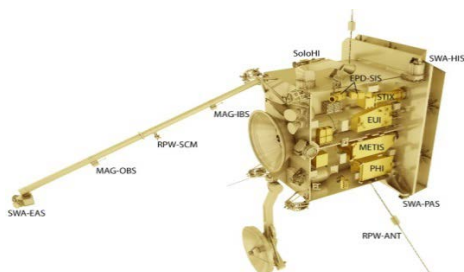
- i. Krucker S., et al, “The spectrometer/telescope for imaging X-rays on board the ESA Solar Orbiter spacecraft”, pozycja [PUB35] w załączniku A. Praca poświęcona jest opisowi konstrukcji instrumentu STIX (Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays) służącego do obserwacji Słońca w misji Solar Orbiter. Praca przedstawia założenia instrumentu i jego pierwsze modele, do etapu przed zakończeniem CDR (Critical Design Review). Habilitant pełnił w projekcie rolę kierownika technicznego całego instrumentu

STIX (System Engineer). *Publikacja w 2013 w Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. Współautorów: 53, w tym 12 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 1.316 (2013) i 1.336 (2017). Punkty MNiSW: 25. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: 10*

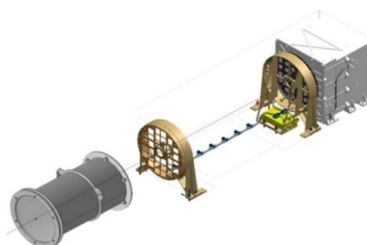
Referaty na konferencjach bezpośrednio związane z realizowanym projektem:

- ii. "The spectrometer telescope for imaging X-rays (STIX) on board Solar Orbiter", referat wygłoszony przez współautora N. Vilmer, 40th COSPAR Scientific Assembly, 2014, konferencja międzynarodowa
- iii. „ASIM, STIX: aktualnie realizowane w CBK projekty z zakresu wysokich energii” referat wygłoszony na konferencji „Perspektywy rozwoju polskich badań kosmicznych w zakresie astrofizyki wysokich energii i promieniowania kosmicznego”, Warszawa 2011, konferencja krajowa

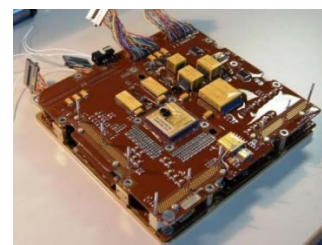
Solar Orbiter, misja ESA realizowana w szerokiej współpracy z NASA, zostanie wystrzelona z Cap Canaveral w kierunku Słońca w lutym 2020. Wśród instrumentów naukowych satelity, Rysunek 15, znajdzie się Spektrometr promieniowania X STIX (Solar orbiter Telescope and Imager for X-ray), Rysunek 16 i Rysunek 18, opracowany w zespole koordynowanym przez Samuela Krucker z FHNW (University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland) w Windisch w Szwajcarii. W budowie instrumentu zaangażowane było międzynarodowe konsorcjum skupiające zespoły ze Szwajcarii, Polski, Francji, Niemiec oraz Czech. Instrument składa się z trzech części: a) z przezroczystego dla promieniowania X okna wejściowego, b) z wykorzystującego siatki dyfrakcyjne teleskopu X oraz z c) bloku elektroniki zawierającego detektory, komputer pokładowy i zasilanie.



Rysunek 15 Satelita Solar Orbiter .Z prawej strony widoczna osłona słoneczna w której umieszczone są okna wejściowe instrumentów



Rysunek 16 STIX - model CAD. Widoczne: z lewej okno wejściowe, w środku teleskop, z prawej blok elektroniki.



Rysunek 17 STIX IDPU, model FM wykorzystujący układ FPGA serii RTAX oraz 16GB RAM

Istotnymi elementami instrumentu jest okno wejściowe zabezpieczające instrument przed bezpośrednim wpływem Słońca (temperatury na froncie instrumentu rzędu 500-600°C), układ 2x32 wolframowych siatek dyfrakcyjnych i skorelowanych z nimi geometrycznie 32 detektorów CdTe wraz z wbudowanymi układami ASIC służącymi do odczytu i programowania detektorów, system regulacji czułości instrumentu oparty o zmienną konfigurację pixeli w detektorach oraz mechaniczną przesłonę wnoszącą dodatkowe tłumienie w kanale pomiarowym i zaawansowany komputer pokładowy, Rysunek 17, umożliwiający bardzo zaawansowaną autonomię instrumentu, w tym kompresję danych naukowych w stosunku 2.3Mbit/0.7kbit.

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusje związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: architektura włącznie z redundancją i analizą FMECA, autonomia instrumentu i elementy ją gwarantujące, kryteria doboru komponentów i możliwość redukcji kosztów poprzez stosowanie tych samych typów komponentów w kilku misjach, wpływ promieniowania.

W latach 2009-2015 byłem zatrudniony na 50% etatu w FHNW w Windisch w Szwajcarii. Zatrudnienie w FHNW wiązało się z pełnieniem roli Co-I oraz inżyniera systemowego STIX odpowiedzialnego za techniczną stronę realizacji całego instrumentu STIX.

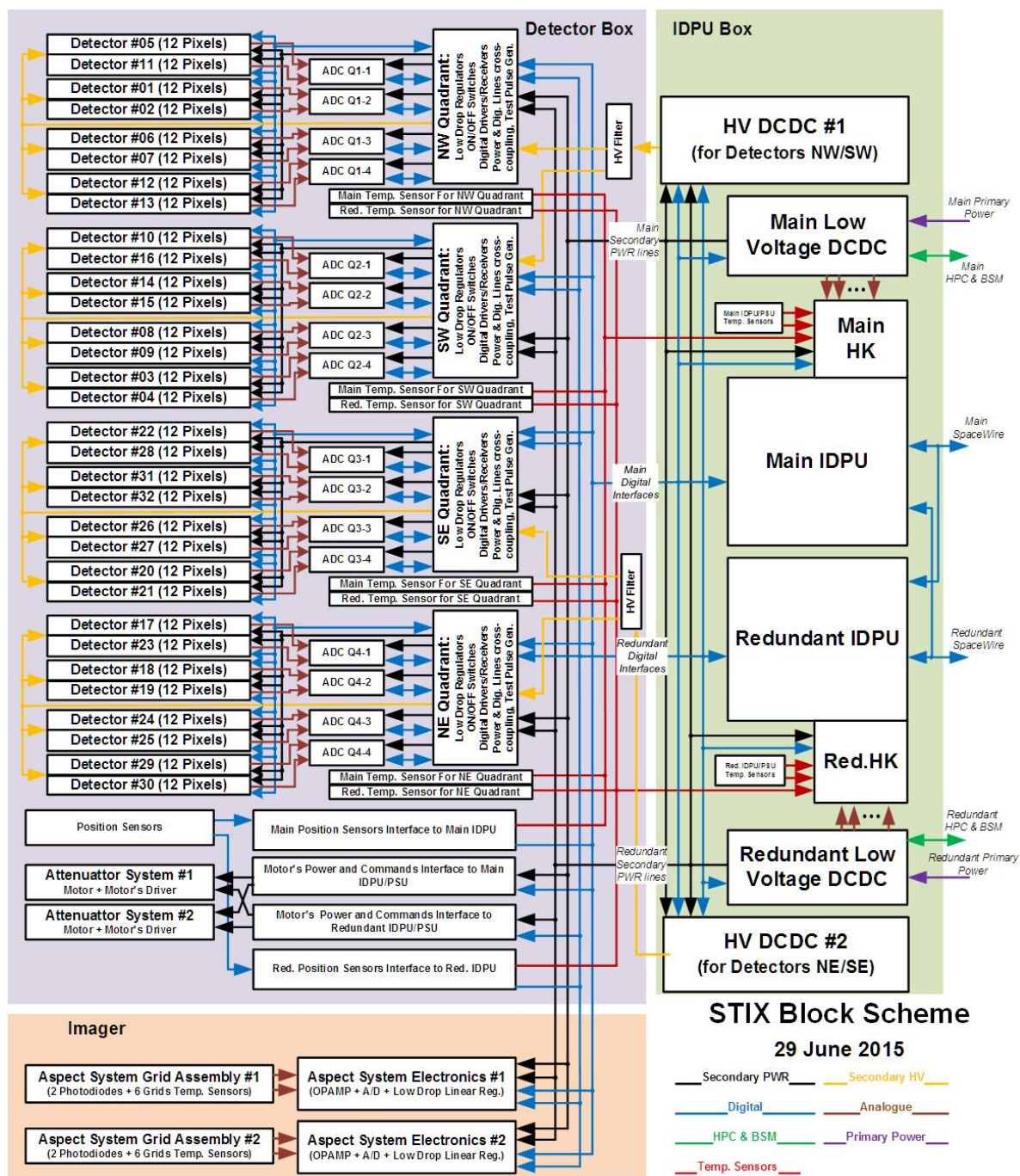
Uczestniczyłem w pracach ścisłego, czteroosobowego kierownictwa instrumentu STIX (PI, Project Manager, System Engineer i Instrument Scientist) i odpowiadałem za opracowanie, budowę, i przetestowanie kolejnych modeli instrumentu, w szczególności jego części elektronicznej. Do moich zadań należały: przygotowanie założeń dla instrumentu, opracowanie architektury instrumentu, jego interfejsów oraz wymagań dla poszczególnych podsystemów STIX, koordynacja pracy wszystkich grup technicznych a także nadzór nad wykonywanymi przez te grupy pracami, współpraca z ESA w zakresie problemów technicznych, koordynacja integracji i testów kolejnych modeli instrumentu, koordynacja przygotowania kolejnych wersji dokumentacji technicznej niezbędnej do realizacji kolejnych etapów projektu, a także rozwiązywanie bieżących problemów technicznych wynikłych w czasie realizacji projektu.

Jestem autorem kilkudziesięciu dokumentów i not technicznych w projekcie. Do najistotniejszych z nich należy główny dokument techniczny STIX – „EXPERIMENT INTERFACE DOCUMENT - PART B Solar Orbiter STIX”.

Byłem odpowiedzialny za przygotowanie i rozliczenie z ESA kolejnych etapów realizacji technicznej STIX: System Requirements Review, SRR, Preliminary Design Review, PDR oraz Critical Design Review, CDR. Szczególnie ten ostatni przegląd miał krytyczne znaczenie dla STIX, był bowiem formalnym zamknięciem etapu opracowania instrumentu i przejściem do etapu budowy w przemyśle modelu lotnego STIX. Pełniąc rolę inżyniera systemowego doprowadziłem, po CDR, do rozpoczęcia budowy STIX FM.

Moje zatrudnienie w FHNW zakończyło się formalnie w końcu 2015 roku, przed zakończeniem budowy i oddaniem modelu lotnego STIX do Airbus UK. Pięcioletni kontrakt z FHNW nie mógł być przedłużony na dotychczasowych warunkach przez FHNW ze względów formalnych – dalsza praca na uczelni w Windisch wymagała zatrudnienia na pełnym etacie w Szwajcarii i rezygnacji z pracy w CBK PAN, a takim rozwiązaniem nie byłem zainteresowany. Po 2015 roku uczestniczyłem w pracach STIX jako konsultant. STIX FM został oddany do Primary Contractor w 2017.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w pracach ścisłego kierownictwa projektu, jako STIX System Engineer: 25%. Załączono opinię PI (Primary Investigator) projektu prof. Samuel Krucker z FHNW



Rysunek 18 STIX - schemat blokowy instrumentu

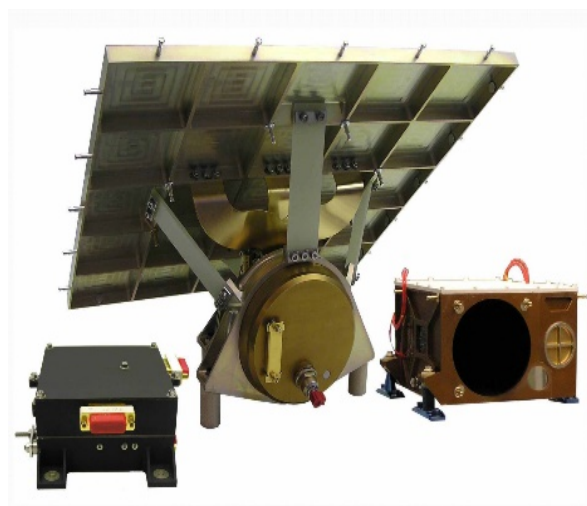
e. Opracowanie koncepcji zasilania, monitorowania istotnych parametrów oraz programowanego układu chłodzenia detektora i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie SIR-2 w misji Chandrayaan-1

Publikacje: rozdziały 6.4 i 7 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycja [PUB43] w załączniku A:

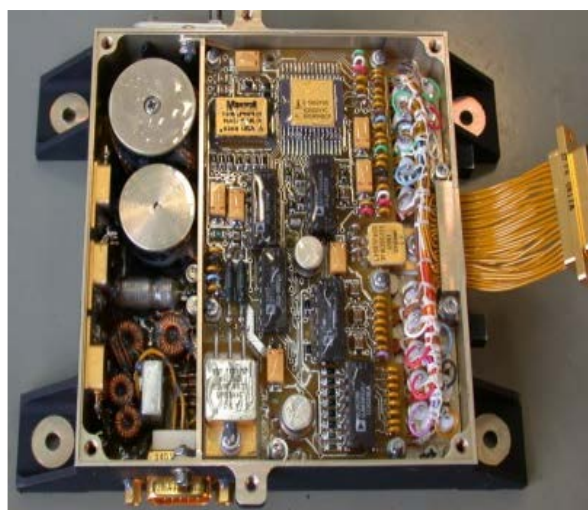
i. Torheim O., et al, “Development of an embedded CPU-based instrument control unit for the SIR-2 instrument onboard the Chandrayaan-1 mission to the Moon”, pozycja [PUB43] w załączniku A. Publikacja dotyczy misji Chandrayaan-1 do Księżyca, w której

uczestniczył spektrometr IR SIR-2. Publikacja zawiera krótki opis misji i instrumentu oraz szczegółowy opis bloku komputera pokładowego sterującego spektrometrem. Samodzielnym blokiem komputera pokładowego był, opracowany w CBK pod kierunkiem habilitanta, system zasilania i monitorowania istotnych parametrów instrumentu oraz chłodzenia detektora IR. **Publikacja w 2009 w IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. Współautorów: 12, w tym 2 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 2.234 (2009) i 4.662 (2017). Punkty MNiSW: 40. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: 0**

SIR-2, Rysunek 19, to spektrometr pracujący w bliskiej podczerwieni i pozwalający na analizę sygnałów w zakresie 0.93-2.4 μ m z rozdzielczością 6nm. Umieszczony na indyjskim orbiterze księżycowym prowadził w 2008/9 analizy mineralogiczne skał księżycowych i poszukiwanie, zawartego w nich, Hel-u 3. Spektrometr został w większości zbudowany w Niemczech i Norwegii. W ramach kontraktu z Uniwersytetem w Bergen w CBK opracowano podsystem zasilania spektrometru, programowane źródła prądu dla ogniwa Peltier-a używanego do chłodzenia detektora IR oraz podsystem Housekeeping-u czyli monitora istotnych napięć, prądów i temperatur w SIR-2, Rysunek 20.



Rysunek 19 Instrument SIR-2, od lewej: blok elektroniki, radiator oraz blok optyki spektrometru IR



Rysunek 20 Zbudowany w CBK PAN blok spektrometru SIR-2 w misji Chandrayaan-1.

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusję związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: złagodzenie zasad przewidzianych w ECSS i, co za tym idzie, inne kryteria doboru komponentów inne metody projektowania, wpływ promieniowania.

W ramach kontraktu z UiB kierowałem polskim zespołem SIR-2, byłem autorem założeń, wymagań i architektury polskiego bloku, byłem bezpośrednio odpowiedzialny za opracowanie programowanego źródła prądu oraz podsystemu Housekeeping-u a także za testy i dostarczenie polskiego bloku do Niemiec.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w opracowaniu polskich bloków SIR-2: 50%. Projekt realizowały w CBK trzy osoby -

załączono oświadczenia pozostałych współpracowników: mgr inż. W. Nowosielskiego (40%) oraz technik B. Zwierzyńskiej (10%)

f. Opracowanie koncepcji zasilania i kierowanie zespołem inżynierów w eksperymencie CaSSIS (Colour and Stereo Surface Imaging System) w misji ExoMars.

Publikacje: rozdziały 6.5 i 7 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycje [PUB8], [PUB71] i [PUB81] w załączniku A i w szczególności:

- i. Thomas N., et al, „The Colour and Stereo Surface Imaging System (CaSSIS) for the ExoMars Trace Gas Orbiter”, pozycja [PUB8] w załączniku A. Publikacja dotyczy misji ExoMars i orbitera marsjańskiego TGO (Trace Gas Orbiter) a w szczególności umieszczonej na pokładzie TGO kamery CaSSIS (Colour and Stereo Surface Imaging System) pozwalającej na uzyskanie stereoskopowych, kolorowych zdjęć powierzchni Marsa z dużą rozdzielczością. Praca omawia założenia naukowe eksperymentu i w dalszej części skupia się na opisie samego instrumentu CaSSIS. Dość szczegółowy opis konstrukcji spektrometru zakończony został przedstawieniem wyników pomiarów jego charakterystyk. Pierwsze zdjęcia powierzchni Marsa zostały również pokazane wraz z krótkim opisem algorytmów służących do ich pozyskiwania i obróbki. Istotną częścią instrumentu był system zasilania opracowany w CBK PAN pod kierunkiem habilitanta. **Publikacja w 2017 w *Space Science Reviews*. Współautorów: 61, w tym 5 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 9.327 (2017). Punkty MNiSW: 40. Wymieniana w: *Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate*. Cytowania w/g *Web of Science*: 7**

Referaty na konferencjach związane z realizowanym projektem:

"CaSSIS – First images from science orbit", referat wygłoszony przez współautora N. Thomas na European Planetary Science Congress 2018, konferencja międzynarodowa

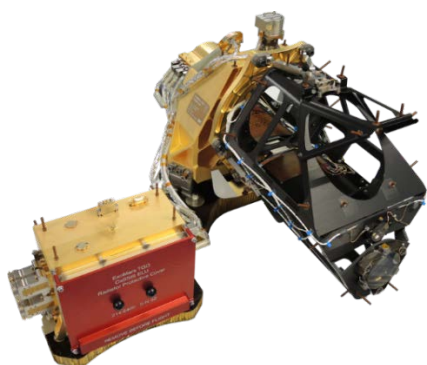
Instrument CaSSIS, Rysunek 21, jest częścią ładunku naukowego satelity TGO, Trace Gas Orbiter, w misji ExoMars. W styczniu 2017r. instrumenty naukowego satelity, w tym również kamera CaSSIS, rozpoczęły realizację programu naukowego na 400-tu kilometrowej orbicie Marsa. Od tego czasu CaSSIS dostarczył na Ziemię wiele, szalenie ciekawych z punktu widzenia naukowego a przy tym bardzo spektakularnych wizualnie, zdjęć powierzchni Marsa wykonanych techniką stereoskopową. Istotnym elementem kamery, w większości zbudowanej w Szwajcarii, jest system zasilania opracowany w CBK, Rysunek 22.

Trzy względy, niezależnie od bardzo zaawansowanego programu naukowego, stwarzają CaSSIS wyjątkowym dla CBK:

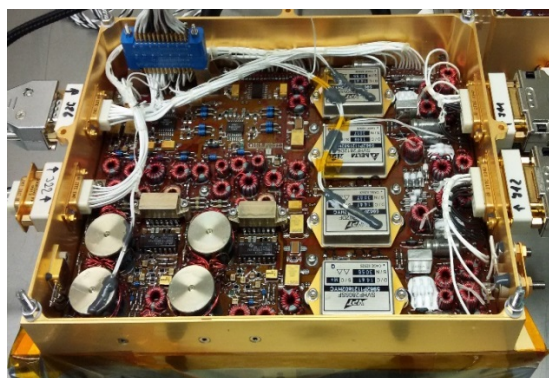
- A. po pierwsze cały proces opracowania zasilacza musiał zakończyć się w bardzo krótkim czasie, około 1.5 roku od podpisania umowy z ESA do integracji w Bernie modelu FM. Zespół polski został zaproszony do udziału w projekcie przez ESA oraz PI instrumentu, prof. N. Thomasa z Berna, jako „pogotowie ratunkowe” po wycofaniu się strony włoskiej z tego zadania; takie, „ratunkowe” podejście udało się zrealizować w CBK tylko dzięki olbrzymiemu doświadczeniu inżynierów oraz wykorzystaniu fragmentów opracowań z wcześniejszych projektów,
- B. po drugie do współpracy przy budowie modelu FM zasilacza CBK zaprosiło polską firmę Creotech Instr.; montaż elementów lotnych, przeprowadzony w tej firmie zgodnie

z certyfikatami ESA został, po raz pierwszy w historii polskiego przemysłu kosmicznego, sprawdzony w przestrzeni kosmicznej (de facto pierwszy, kwalifikowany, montaż elektroniki lotnej w Creotech dotyczył eksperymentu ASIM, ale CaSSIS został jako pierwszy wyniesiony w kosmos).

- C. po trzecie instrument CaSSIS jest drugim, po PFS Mars Express, instrumentem naukowym CBK PAN na orbicie Marsa, i co istotniejsze dla zespołu naukowego CBK, instrumentem dostarczającym dane równoległe z danymi z wcześniej wystrzelonego PFS. Mało jest instytucji na świecie mogących realizować program naukowy dotyczący atmosfery Marsa z wykorzystaniem danych pochodzących z dwóch, niezależnych, ale pracujących w tym samym czasie orbiterów marsjańskich.



Rysunek 21 CaSSIS - model FM instrumentu.



Rysunek 22 CaSSIS - model FM zasilacza

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusję związaną z następującymi elementami dotyczącymi niezawodności urządzenia: złagodzenie zasad przewidzianych w ECSS i, co za tym idzie, inne kryteria doboru komponentów, inne metody projektowania, wykorzystanie doświadczenia z poprzednich projektów, wpływ promieniowania.

Będąc Co-I (Co-Investigator) instrumentu pełniłem rolę kierownika kontraktu z ESA i lidera zespołu odpowiedzialnego za „ratunkowe” opracowanie, przetestowanie i dostarczenie zasilacza CaSSIS. Mój udział w projekcie, poza rolą administracyjną polegał na: a) stworzeniu koncepcji, wymagań szczegółowych i architektury dla zasilacza, b) uruchomieniu i realizacji kontraktu z Creotech Instr. i c) uczestnictwie w integracji i testach zasilacza w CBK.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy habilitanta w opracowaniu zasilacza CaSSIS: 15%. Załączono oświadczenia czworga głównych współpracowników: mgr inż. W. Nowosielskiego (40%), mgr inż. W. Bujwana (10%), mgr inż. T. Zawistowskiego (15%) oraz inż. P. Kuligowskiego (15%)

- g. Kierowanie zespołem inżynierów realizujących budowę pierwszych polskich satelitów naukowych: Lem i Heweliusz w misji BRITE.

Publikacje: rozdziały 12 i 13.1.2 w pozycji [MON1] w załączniku A oraz pozycje [PUB11], [PUB13], [PUB15], [PUB16], [PUB34], [PUB62], [PUB80] i [PUB101] w załączniku A i w szczególności:

- i. Weiss W.W., et al, “BRITE-constellation: Nanosatellites for precision photometry of bright stars”, pozycja [PUB34] w załączniku A. Publikacja poświęcona jest przedstawieniu aspektów historycznych, naukowych i technicznych związanych z astrosejsmologiczną misją BRITE (BRiGht Target Explorer) polegającą na długotrwałych rejestracjach zmian blasku gwiazd obserwowanych przez pięć niezależnych satelitów konstelacji. Dwa z pięciu satelitów konstelacji BRITE zostały zintegrowane i przetestowane w Polsce, habilitant był jednym z inicjatorów i liderem technicznym projektu w Polsce. **Publikacja w 2014 w *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*. Współautorów: 18, w tym 1 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 3.496 (2014) i 3.409 (2017). Punkty MNiSW: 35. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: 57**
- ii. Pablo H., et al, “The BRITE constellation nanosatellite mission: Testing, commissioning, and operations”, pozycja [PUB13] w załączniku A. Publikacja koncentruje się na zagadnieniach fotometrii gwiazdowej wykonywanej przez konstelację satelitów BRITE. Główny nacisk położony jest na przedstawieniu rozwiązań optycznych i elektronicznych związanych z konstrukcją, a przede wszystkim, z pierwszymi testami na orbicie (tzw. commissioning phase) teleskopów BRITE, w tym z rezultatami testów matryc CCD i ich powolnej degradacji związanej z promieniowaniem w kosmosie. Dwa z pięciu satelitów konstelacji BRITE zostały zintegrowane i przetestowane w Polsce, habilitant był jednym z inicjatorów i liderem technicznym projektu. **Publikacja w 2016 w *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*. Współautorów: 29, w tym 3 z CBK PAN. Impact Factor czasopisma: 4.446 (2016) i 3.409 (2017). Punkty MNiSW: 35. Publikacja wymieniana w: Web of Science, SCOPUS, Google Scholar i Research Gate. Cytowania w/g Web of Science: 26**

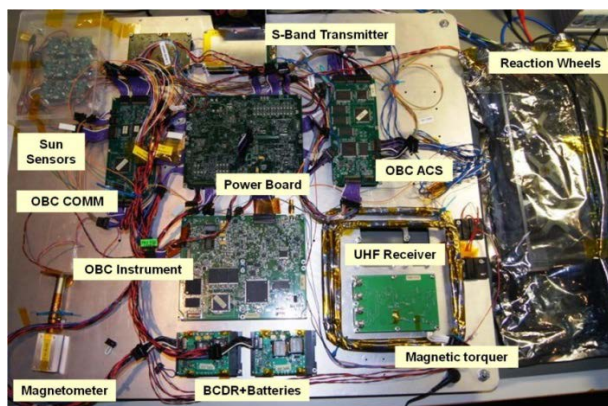
Referaty na konferencjach tematycznie związane z realizowanym projektem:

- i. „Lem i Heweliusz: satelity BRITE-PL”, referat wygłoszony na XXXV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, Gdańsk 2011, konferencja międzynarodowa,
- ii. „The BRITE Nanosatellite Constellation Mission”, referat wygłoszony przez współautora A. Schwarzenberg-Czerny na 38th COSPAR Scientific Assembly 2010, konferencja międzynarodowa
- iii. “BRITE-PL: the first Polish scientific satellite”, referat wygłoszony na Signal Processing Workshop (SPW 2010), Wilno, konferencja międzynarodowa,
- iv. “BRITE-constellation: Nanosatellites for precision photometry of bright stars”, referat wygłoszony przez współautora W.W. Weiss W.W., 301st Symposium of the International-Astronomical-Union, IAU Symposium Proceedings, 2014, konferencja międzynarodowa

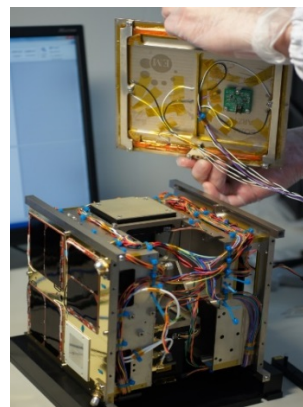
BRITE to austriacko-kanadyjsko-polska idea budowy i umieszczenia na LEO (Low Earth Orbit) konstelacji sześciu⁶ małych satelitów służących do precyzyjnej fotometrii kilkuset (około 350) najjaśniejszych gwiazd. Są to głównie masywne i gorące obiekty, w których obserwuje się pulsacje mogące dostarczyć dokładnych informacji na temat wewnętrznej struktury gwiazd, m.in. profilu rotacji we wnętrzu czy zasięgu strefy konwektywnej. Sama

⁶ Tylko pięć z nich: dwa austriackie, dwa polskie (BRITE-Lem i BRITE Heweliusz) i jeden kanadyjski działają poprawnie. Drugi kanadyjski satelita prawdopodobnie nie oddzielił się od ostatniego stopnia rakiety, nie udało się nawiązać z nim kontaktu.

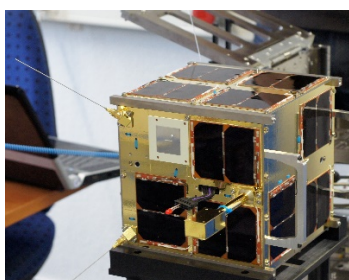
konstelacja, pracująca w pełnej konfiguracji od 2014 roku, jest jednym z pierwszych przykładów realizacji koncepcji Space 4.0, czyli wielu małych, tanich i łatwych do wyniesienia satelitów umożliwiających realizację poważnego zadania w przestrzeni kosmicznej, dotychczas realizowanego za pomocą dużych i bardzo drogich obiektów.



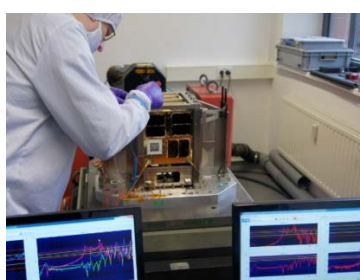
Rysunek 23 BRITE PL - testy satelity Lem w układzie "flat-table".
Nie pokazano: Star Tracker, Instrument (Baffle, Telescope, CCD Board), S-Band Patch Antennas i UHF Antennas, Solar Panels.



Rysunek 24 BRITE PL Lem w czasie integracji. Widoczne loga partnerów medialnych na wewnętrznej stronie paneli zewnętrznych



Rysunek 25 Zintegrowany BRITE PL Lem przed instalacją w wyrzutniku



Rysunek 26 BRITE PL Lem - przygotowanie modelu FM do testów wibracyjnych.



Rysunek 27 BRITE PL Lem - przygotowania modelu FM do wysyłki do Rosji.

Dla unifikacji projektu i minimalizacji kosztów wszystkie satelity budowane były na bazie opracowanej w Space Flight Laboratory z Uniwersytetu w Toronto konstrukcji CanX-3 (BRiGht-star Target Explorer, BRITE). Jeden satelita austriacki i dwa kanadyjskie zostały zintegrowane w Kanadzie, drugi austriacki i oba polskie wykorzystały tylko podzespoły i dokumentację dostarczone przez Kanadyjczyków, same satelity budowane, integrowane i testowane były na Politechnice w Graz i w CBK PAN Warszawie, Rysunek 23, Rysunek 24, Rysunek 25, Rysunek 26 i Rysunek 27. W pierwszym polskim satelicie, nazwanym Lem, do integracji elementów z Kanady wykonano w Polsce mechanikę i okablowanie. W drugim satelicie, nazwanym Heweliusz, dodatkowo wymieniono optykę i mechanikę teleskopu oraz dodano osłonę detektora CCD i kilka małych eksperymentów technologicznych. Lem został wyniesiony na orbitę za pomocą rosyjskiej rakiety Dniepr, Heweliusz a pomocą chińskiej LM4B, Rysunek 28 i Rysunek 29.

Poprzez realizację projektu BRITE osiągnęliśmy w Polsce następujące cele:

- A. Naukowy – czyli przeprowadzenie ciekawego eksperymentu naukowego, w którym polski naukowiec ma stanowisko PI.
- B. Technologiczny – stworzenie „zrębów” technologicznych polskiego programu „małych” satelitów, czyli: a) przejście w CBK z poziomu opracowania i wykonania pojedynczych przyrządów lub podsystemów satelitarnych do poziomu integracji i testów całego satelity,

- b) stworzenie podstawowej infrastruktury technicznej (stacja naziemna, „clean room”, wyposażenie stanowisk do testów...), c) rozpoczęcie programu badań potencjalnych, polskich produktów kosmicznych.
- C. Organizacyjny – czyli stworzenie odpowiednich form organizacyjno-prawnych dla polskiego programu „małych” satelitów poprzez: a) zorganizowanie zespołu inżynierów posiadających wiedzę o każdym podsystemie satelity, b) uruchomienie programu kontroli jakości i niezawodności, c) pokonanie barier formalnych: rejestracji satelity i uzyskania pozwolenia na komunikację z satelitą, d) zdobycie rozeznania dotyczącego negocjacji związanych wyniesieniem własnego satelity na orbitę.
- D. Propagandowy – hasło „pierwszy polski satelita naukowy” zostało bardzo szeroko wykorzystane dla rozpropagowania aktywności kosmicznej w Polsce.



Rysunek 28 BRITE PL Lem - integracja z rakietą DNEPR



Rysunek 29 BRITE PL Heweliusz - testy zdawczo-odbiorcze modelu QM wyrzutnika w China Great Wall Industry.

W monografii [MON1] poza opisem konstrukcji przeprowadzono dyskusje związaną ze Space 4.0 czyli kompleksowa dyskusja związana z nowymi zasadami projektowania instrumentów i misji kosmicznych, w tym: złagodzenie zasad przewidzianych w ECSS i, co za tym idzie, inne kryteria doboru komponentów, inne metody projektowania, specyficzna organizacja dużego projektu, metody podniesienia niezawodności w warunkach produkcji quasi-seryjnej, ale także istotność samego projektu oraz wpływ promieniowania na niezawodność urządzenia czy satelity.

Byłem zaangażowany w projekt BRITE-PL od samego jego początku. Razem z ówczesnym⁷ polskim PI, prof. dr Aleksandrem Schwarzenberg-Czernym, negocjowałem w SFL w Toronto umowę na dostawę elementów satelitów Lem i Heweliusz. Byłem głównym animatorem projektu w zakresie obejmującym punkty B, C i D wymienione powyżej. Po uruchomieniu projektu w Polsce pełniłem w nim rolę lidera technicznego.

Do moich zadań w początkowej fazie projektu należało stworzenie odpowiedniej struktury organizacyjnej i technicznej adekwatnej do realizacji tak dużego, szandarowego i nowego w Polsce przedsięwzięcia, zorganizowanie zespołu inżynierów, zdefiniowanie wymagań dla każdej, uczestniczącej w projekcie grupy.

W czasie realizacji projektu, jako lider techniczny, odpowiadałem za prawidłową realizację wszystkich zadań technicznych, od projektowania elementów wykonywanych w Polsce,

⁷ Aktualnie nie uczestniczy w eksperymencie BRITE

poprzez odbiór i testy podzespołów kanadyjskich, niezbędne modyfikacje konstrukcji, integrację i testy satelitów.

Jestem nadal jednym z czterech polskich przedstawicieli do BEST (BRITE Executive Science Team) – czyli Komitetu Sterującego misją.

Wkład i rola habilitanta określone zostały powyżej. Udział procentowy⁸ habilitanta w projekcie BRITE: 20%. Załączono opinię przewodniczącego BEST prof. dr hab. Andrzeja Pigulskiego.

Podsumowanie: celem naukowym w/w prac były: 1) zbudowanie zaawansowanych instrumentów naukowych w spektakularnych misjach satelitarnych oraz 2) pokazanie, że można wykorzystując pewne reguły projektowania, tak zaprojektować urządzenie żeby spełniało wysokie kryteria niezawodności w, z zasady bardzo ryzykownym, sektorze kosmicznym. A nawet, czasami, w przypadku poważnej awarii na orbicie, że będzie można je zdalnie naprawić. **Oba cele zostały osiągnięte.**

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych.

Wśród projektów wymienionych w poprzednim rozdziale, rozpoczętych po uzyskaniu doktoratu i nie wchodzących w skład jedno-tematycznego cyklu będącego zgłoszonym osiągnięciem naukowym jest kilka ciekawych inicjatyw, które w przyszłości będą stanowiły istotny element dorobku habilitanta. Do takich inicjatyw należą:

- a) Idea polskiego satelity UV, publikacja [PUB61] w załączniku A. Idea powstała jako wynik: 1) sukcesu misji BRITE, 2) ambicji polskich naukowców i inżynierów uczestnictwa w narodowej, spektakularnej misji satelitarnej, 3) świadomości polskich naukowców istnienia (nie do końca zagospodarowanej w środowisku astronomów eksperymentujących w kosmosie) niszy związanej z obserwacjami w zakresie UV i 4) świadomości polskich inżynierów osiągnięcia poziomu technologicznego umożliwiającego złożenie realnej propozycji eksperymentu satelitarnego UV. Ogłoszenie przez Polską Agencję Kosmiczną konkursu na wykonanie Studium Wykonalności satelity było naturalną odpowiedzią agencji na aktywność środowiska. Miałem istotny wpływ na powołanie konsorcjum wymienionego w rozdziale 11 pozycja a) do wykonania Studium, aktywnie uczestniczyłem w wykonaniu Studium i nadal kontynuuję dalsze prace związane z przygotowaniem projektu satelity.
- b) Idea przyszłego komputera pokładowego w standardzie Space 4.0, wykorzystującego układy COTS i procesory ARM, dyskusja w rozdziale 9.1 w [MON1]. Zagadnienie wiąże się z realizowanymi w kierowanym przeze mnie Laboratorium Satelitarnych Aplikacji Układów FPGA w CBK projektami URSA, HIPERO oraz TeamTech. W/w projekty to doskonały przykład powiązania ze sobą dwóch zagadnień: po pierwsze dążenia do „złagodzenia” norm ECSS i po drugie

⁸ Mając na uwadze kilkadziesiąt osób wchodzących w skład zespołu realizującego w Polsce eksperyment BRITE ta wartość odzwierciedla nie tyle fizyczne (przepracowane godziny) zaangażowanie habilitanta w projekcie, ale jego merytoryczną rolę w organizacji i przeprowadzeniu projektu w Polsce

tendencji Space 4.0, szczególnie widocznej w wyborze architektury instrumentów i związanej z nią bazy elementowej. O zastąpieniu drogich i trudnych w implementacji procesorów LEON przez układy typu ARM była mowa w [MON1] i opisywanym satelicie BRITE. Takie działania należy rozwijać dalej myśląc poważnie o tendencji Space 4.0. Każde użycie niestandardowego (a wersja COTS ARM jest z punktu widzenia norm kosmicznych niestandardowa) elementu powinno być wynikiem świadomej decyzji popartej wcześniejszymi pracami badawczymi. Prace te są w bardzo istotny sposób rozwijane w Laboratorium, mają akceptację ESA (projekt HIPERO jest kontraktem w ramach programu ESA PLIIS) i jednoznacznie skonkretyzowaną przyszłość w postaci realizacji projektu TeamTech FNP. Jako kierownik URSA, lider techniczny BRITE, kierownik laboratorium w którym realizuje się HIPERO oraz kierownik projektu TeamTech mam istotną rolę w rozwijaniu idei i pracach badawczych mających na celu stworzenie niezawodnego komputera pokładowego w wersji Space 4.0.

Obie, wyżej wymienione, idee dotyczą konkretnych rozwiązań technicznych. W obu mój udział jest niewątpliwy i rola jaką pełnię w ich animacji bardzo poważna. Z drugiej strony w żadnej z nich nie powstało jeszcze urządzenie, o którym można by było powiedzieć, że jego idea została zweryfikowana przez wiarygodne testy. Nie mogę przedstawiać obu z wymienionych wyżej idei jako skończonych osiągnięć naukowych. Stąd powściągliwość w określaniu obu idei jako oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych lub technologicznych. Niemniej obie idee są niewątpliwie bardzo dobrą podstawą do prowadzenia dalszych badań.

Dla zachowania formalnego porządku poniżej wymieniam wszystkie projekty w których uczestniczyłem, tak przed jak i po doktoracie. Siedem projektów wymienionych w poprzednim rozdziale wyróżniłem czcionką Bold.

Po doktoracie:

- a) „Future control and data handling unit for platforms and payloads for microsattellites”, wnioskodawca i kierownik projektu mającego na celu podniesienie do poziomu TRL6 opracowania nowej koncepcji zaawansowanego komputera pokładowego opartego o układy COTS, szeroka współpraca z przemysłem krajowym: Hertz Systems, N7Space, GMV Polska, 3-letni projekt krajowy o numerze POIR.04.04.00-00-5C65/17-00 rozpoczęty w 2018 w ramach programu TeamTech FNP, habilitant pełni formalną rolę kierownika projektu, budżet 3.6MPLN.
- b) „GLOWS – fotometr UV na satelicie IMAP w misji NASA”, współpracownik w projekcie CBK mającym na celu zakończenie fazy A budowy fotometru UV (115nm) GLOWS (GLObal solar Wind Structure) dla misji IMAP/NASA, współpraca z firmą niemiecką von Hoerner & Sulger, z JPL w USA oraz kilkoma uniwersytetami w USA, dotacja MNiSW 2018-2019, habilitant pełni rolę Project Manager⁹ w projekcie
- c) „PROBA-3 CCB”, kierownik projektu budowy jednostki centralnej (Coronagraph Control Box) dla koronografu słonecznego w misji PROBA-3/ESA, współpraca z polskimi firmami Creotech Instr. i N7Space oraz CSL z Belgii, kontrakt P3-CSL-CO-15012 Subcontract CSL-CBK w ramach programu ESA GSTP, 2014-2020, habilitant pełni od 2018 formalną rolę kierownika projektu, budżet 11.1MPLN.

⁹ W nomenklaturze projektów kosmicznych nie zawsze tytuł Project Manager jest równoznaczny z formalną rolą kierownika projektu. Z reguły rolę kierownika projektu pełni osoba mająca tytuł PI (Primary Investigator) lub Co-I (Co-Investigator)

- d) „OPS-SAT phase B2/C/D/E1”, kierownik projektu budowy modułu realizującego implementację protokołu CCSDS (standardowy protokół komunikacyjny używany w ESA do komunikacji z dużymi satelitami) na satelicie typu CubeSat, współpraca z polską firmą Creotech Instr. oraz Graz University, 2017-2019, kierownik projektu o numerze 4000113614/15/D/SR realizowanego w CBK w ramach programu ESA GSTP, habilitant pełni od 2018 formalną rolę kierownika kontraktu z ESA, budżet 0.9MPLN.
- e) „THESEUS”, lider techniczny polskiej części przygotowywanego projektu instrumentu rentgenowskiego na satelitę w ramach misji M5 ESA, projekt w fazie konkursowej od 2018, w 2019 nastąpi wybór jednego z trzech kandydatów, formalnie projekt finansowany w ramach prac CBK, bardzo szeroka współpraca międzynarodowa, w Polsce współpraca z CAMK PAN, habilitant pełni od 2018 formalną rolę współpracownika w projekcie CBK/CAMK.
- f) „eXTP/LOFT”, chińsko-europejski satelita rentgenowski, Co-I, lider techniczny udziału polskiego w realizacji komputera instrumentu WFI (Wide Field Instrument) oraz zasilacza instrumentu LAD (Large Area Detector), bardzo szeroka współpraca międzynarodowa, w Polsce współpraca z CAMK PAN, w obecnej fazie (Phase A/B1) projekt realizowany w ramach umowy CAMK z NCN, habilitant pełni od 2016 formalną rolę współpracownika w projekcie CAMK
- g) **„PSU MXGS/ASIM Phase C/D”, Co-I oraz kierownik polskiej części projektu ESA budowy kompleksu aparatury VIS/X dla obserwacji zjawisk TLE/TGF z pokładu stacji orbitalnej ISS, szeroka współpraca międzynarodowa oraz, w Polsce, z Creotech Instr., kontrakt z ESA/TERMA/DTU 4000101107/10/NL/BJ, habilitant pełnił w latach 2005-2011 oraz od 2017 formalną rolę kierownika kontraktu z ESA, budżet 1.7MPLN.**
- h) “Studium Wykonalności dla polskiego satelity UV”, lider techniczny zespołu CBK w konsorcjum realizującym projekt, w 2016 – 2017 habilitant pełnił formalną rolę wykonawcy kontraktu Polskiej Agencji Kosmicznej
- i) “Phase A/B1 of Polish AIS Satellite”, członek zespołu CBK w konsorcjum realizującym projekt ESA opracowania założeń i wstępnych wymagań dla małego satelity monitorującego statki w systemie AIS, szeroka współpraca z polskimi firmami, w tym Asseco, Hertz Systems, Creotech Instr. oraz na płaszczyźnie międzynarodowej z ESA. Kontrakt z ESA 4000116953/16/NL/Cbi, habilitant pełnił w latach 2015-2017 formalną rolę współpracownika w projekcie
- j) **“STIX/SolarOrbiter”, Co-I oraz STIX Instrument System Engineer (lider techniczny) kontraktu pomiędzy FHNW w Szwajcarii a ESA dotyczącego budowy spektrometru/teleskopu promieniowania X dla misji Solar Orbiter, szeroka współpraca międzynarodowa z firmami ze Szwajcarii, Niemiec, Francji i Czech, habilitant pełnił w latach 2008-2017¹⁰ formalną rolę współpracownika w kontrakcie ESA PRODEX**
- k) **„Realizacja fazy C/D i E projektu systemu pozycjonowania MPOI eksperymentu MERTIS w ramach misji BEPI COLOMBO”, wykonawca elektroniki dla układu skanera spektrometru IR MERTIS”, współpraca międzynarodowa z MPS w Niemczech i z ESA, w Polsce współpraca z PCO, habilitant pełnił w latach 203-2017 formalną rolę współpracownika w kontrakcie ESA PECS**
- l) **“CaSSIS TGO ExoMars Mission”, Co-I, kierownik projektu i lider techniczny wykonania w Polsce zasilacza kamery CaSSIS, współpraca krajowa z Creotech Instr. oraz międzynarodowa z Uniwersytetem w Bern, kierownik projektu o**

¹⁰ w latach 2009-2015 formalnie na etacie w FHNW w ramach 50% czasu pracy, w pozostałym okresie jako konsultant w ramach umowy zlecenia

numerze PEA 4000111561 realizowanego w CBK w ramach programu ESA PRODEX, habilitant pełnił w latach 2014-2016 formalną rolę kierownika kontraktu z ESA, budżet 4.2MPLN.

- m) **“Studium Wykonalności dla Programu Satelitarnej Obserwacji Ziemi (satelity dual use)”**, lider zespołu technicznego w CBK w konsorcjum kierowanym przez WAT i realizującym projekt opracowania założeń i wstępnych wymagań dla satelity elektrooptycznego, szeroka współpraca z polskimi firmami, w tym Astri Polska, Creotech Instr. GMV Polska, Hertz Systems, WAT, PIAP, PCO, Sener Polska, WB Electronics oraz francuskim oddziałem Astrium SAS (teraz Airbus France), umowa pomiędzy konsorcjum (reprezentowanym przez WAT) i NCBiR, umowa z WAT DOB/1/14, habilitant pełnił w latach 2014-2015 formalną rolę współpracownika w kontrakcie NCBiR
- n) **“BRITE-PL, pierwszy polski satelita naukowy”, Co-I, inicjator i lider techniczny polskiej części projektu integracji, testów i wystrzelenia dwóch pierwszych polskich satelitów naukowych, współpraca krajowa z CAMK PAN oraz UWr, współpraca międzynarodowa z SFL w Toronto oraz Uniwersytetem w Graz, dotacja MNiSW 427/FNiTP/78/2010, habilitant pełnił w latach 2008-2014 formalną rolę wykonawcy kontraktu MNiSW**
- o) **„Oparty o technologię FPGA, jednowyjściowy konwerter DCDC dużej mocy przeznaczony dla zastosowań satelitarnych”**, kierownik kontraktu CBK z EADS Astrium dotyczącego fazy studialnej i budowy modelu inżynierskiego satelitarnego zasilacza ok. 1kW w którym pętla sprzężenia zwrotnego realizowana jest za pomocą algorytmów DSP zaimplementowanych w FPGA, współpraca międzynarodowa z EADS Astrium, habilitant pełnił w latach 2009-2012 formalną rolę kierownika projektu i lidera technicznego w kontrakcie, budżet projektu 150kPLN
- p) **“Wielozadaniowa, reprogramowalna platforma satelitarna dla szybkiego przetwarzania danych”** kierownik i lider techniczny projektu NCBiR dotyczącego budowy modelu EQM komputera pokładowego wykorzystującego współpracę odpornego na promieniowanie układu FPGA („antifuse”) z re-programowalnym układem FPGA (SRAM-based), habilitant pełnił w latach 2008-2012 formalną rolę kierownika projektu NCBiR N R09 0027 06/2009, budżet 650kPLN
- q) **„SPEKTROP Spektralno-obrazujący system do zdalnych pomiarów z wykorzystaniem statku powietrznego”**, wykonawca w projekcie POIG 1.3.1 dotyczącym budowy prototypu hiperspektralnego spektrometru lotniczego przeznaczonego do badań powierzchni Ziemi, szeroka współpraca krajowa z wieloma firmami, w tym PCO, habilitant pełnił w latach 2009-2011 formalną rolę wykonawcy w kontrakcie NCBiR, umowa PBS1/A9/5/2012
- r) **„TARANIS”**, początkowo lider techniczny (w latach 2008-2011), potem wykonawca (do 2016) umów z KBN i NCN w ramach których zespół z CBK opracował i dostarczył do Francji system zasilania wszystkimi instrumentami naukowymi na pokładzie satelity TARANIS/CNES, współpraca międzynarodowa, głównie z LPCEEE oraz CNES we Francji; umowa KBN 0658/B/PO1/2008/34 oraz NCN UMO-2014/13/B/ST10/01285, habilitant pełnił w latach 2009-2016 formalną rolę wykonawcy w grantach KBN i NCN
- s) **„HIFI - Submilimeter Telescope for ESA Herschel Mission”**; kierownik projektu (2003-2006), lider techniczny oraz wykonawca (2001-2010) w polskiej części projektu budowy spektrometru HIFI; główny autor systemu **“Local Oscillator Control Unit”**, szeroka współpraca międzynarodowa z MPIfR w Niemczech, SRON w Holandii, JPL w USA, COMDEV w Kanadzie oraz ESA, habilitant pełnił w latach 2003-2006 formalną rolę kierownika kontraktu KBN 5 T12D 003 24 oraz wykonawcy w kontraktach z KBN (2001-2003, kierownik M.Rataj i 2007-2010, kierownik M.Michalska), budżet projektu 1MPLN, dodatkowo, w trakcie realizacji

projektu CBK zawarł umowy ze SRON i MPIfR na całkowitą sumę około 200kUSD na wykonanie dodatkowych symulatorów HLCU, habilitant był formalnym kierownikiem tych kontraktów

- t) **„SIR-2 - IR Spectrometer for India/ESA Chandrayaan Moon Mission”; kierownik i lider techniczny polskiej części projektu, współautor podsystemu zasilania i monitoringu instrumentu w ramach kontraktu pomiędzy CBK i Uniwersytetem w Bergen, współpraca międzynarodowa z MPS w Lindau, Niemcy oraz UiB w Norwegii, habilitant pełnił w latach 2005-2009 formalną rolę kierownika kontraktu w projekcie, budżet projektu 250kPLN**

Przed doktoratem:

- u) „PFS - Planetary Fourier Spectrometer for Venus Express Mission”, współautor bloku DC/DC w projekcie dotyczącym budowy spektrometru fourierowskiego dla misji do Wenus, współpraca międzynarodowa głównie z IFSI CNR we Włoszech i IKI RAN w Rosji i ESA, habilitant pełnił w latach 2000-2005 formalną rolę wykonawcy w projekcie KBN
- v) „DEMETER”, lider techniczny i wykonawca umowy z KBN w ramach której zespół z CBK opracował i dostarczył do Francji system zasilania wszystkimi instrumentami naukowymi na pokładzie satelity DEMETER/CNES, współpraca międzynarodowa, głównie z LPCE oraz CNES we Francji; habilitant pełnił w latach 1998-2004 formalną rolę wykonawcy w grantie KBN
- w) „PFS - Planetary Fourier Spectrometer for Mars Express Mission”, Co-I, lider techniczny polskiej części elektronicznej i współautor bloku DC/DC w projekcie dotyczącym budowy spektrometru fourierowskiego dla misji do Marsa, współpraca międzynarodowa głównie z IFSI CNR we Włoszech i IKI RAN w Rosji i ESA, habilitant pełnił w latach 1997-2003 formalną rolę wykonawcy w dwóch projektach KBN
- x) „IBIS - Gamma-Ray Telescope for INTEGRAL Mission”; kierownik, lider techniczny oraz wykonawca w polskiej części projektu, główny autor systemu „Veto Electronics Box”, szeroka współpraca międzynarodowa, głównie z IAS CNR oraz Laben we Włoszech i Uniwersytetem w Bergen, habilitant pełnił w latach 1995-2003 formalną rolę, kierownika 2 projektów KBN, 2P03C 005 11p03 oraz 2P03C 006 19p03, budżet projektu 1.1MPLN
- y) „Satelita CESAR, instrumenty LFA i PFS”, lider techniczny instrumentu LFA i wykonawca elektroniki w instrumencie PFS w projektach realizowanych w ramach dotacji MNiSW, projekt realizowany w CBK przy niewielkiej współpracy z IAS (Włoska Agencja Kosmiczna), habilitant pełnił w latach 1997-1999 formalną rolę wykonawcy
- z) „Mars 96, instrumenty ELISMA i PFS”, lider techniczny i wykonawca bloków zasilania w instrumentach ELISMA oraz PFS w misji rosyjsko-europejskiej do Marsa, szeroka współpraca międzynarodowa z firmami i instytucjami z ponad 15 krajami Europy, habilitant pełnił w latach 1990-1996 formalną rolę wykonawcy w projekcie KBN
- aa) „WIZJER – CID TV Camera, ISTOK-1 / PRIRODA / MIR Station”; lider techniczny polskiej części projektu dotyczącego budowy kompleksu aparatury IR/VIS w ramach eksperymentu PRIRODA na stacji orbitalnej MIR; główny autor systemu „Digital TV Camera”, współpraca międzynarodowa z Instytutem Fizyki RAN w Moskwie oraz Instytutem Fizyki CzAN w Pradze, habilitant pełnił w latach 1986-1995 formalną rolę wykonawcy w projekcie KBN
- bb) „Gamma-1”, wykonawca w projekcie statutowym CBK „Telegwiazda” dotyczącym budowy systemu orientacji satelity Gamma na podstawie analizy położenia gwiazd w

- polu widzenia kamery, współpraca z Politechniką Warszawską, habilitant pełnił w latach 1985-1990 formalną rolę wykonawcy w projekcie CBK
- cc) „SPZ-02 i SPZ-03”, wykonawca w projektach CBK dotyczących budowy naziemnych spektrometrów VIS służących do badań stanu upraw roślinnych, współpraca międzynarodowa w ramach organizacji Interkosmos, habilitant pełnił w latach 1980-1986 formalną rolę wykonawcy w projektach CBK

Załącznik A. Bibliografia

Monografie dr inż. Piotra Orleańskiego:

- MON1. Autor monografii (habilitacyjnej) “Satelitarna aparatura naukowa – projektowanie instrumentów ze szczególnym uwzględnieniem reguł dotyczących niezawodności”, wydana przez Centrum Badań Kosmicznych PAN, 2019, stron 155, ISBN: 978-83-89439-02-4
- MON2. Współautor rozdziału “Optical design of the multispectral imaging sensor for the remote sensing applications”, str. 269-284, w monografii "Scientific Aspects of Unmanned Mobile Vehicle" pod redakcją naukową Zbigniewa Koruby, Polish Society of Theoretical and Applied Mechanics, Kielce University of Technology, Kielce 2010, ISBN 978-83-9321107-0-1,
- MON3. Autor rozdziału “Astronautics and Space Technologies”, str. 63-67, w monografii “Space Research in Poland, Report to COSPAR 2010”, wydawca CBK PAN 2010, ISBN: 83-89439-65-4 na zlecenie Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN

Publikacje dr inż. Piotra Orleańskiego znajdujące się na liście A MNiSW, lista JCR

po doktoracie¹¹:

- PUB1. Zang ShuangNan, et al, “The enhanced X-ray Timing and Polarimetry mission – eXTP”, Science China, Physics, Mechanics & Astronomy, 2019, Vol. 62 No. 2:029502, pp. 029502-1 do 029502-21, <https://doi.org/10.1007/s11433-018-9309-2>
- PUB2. Ostgaard N., et al, “The Modular X- and Gamma-Ray Sensor (MXGS) of the ASIM Payload on the International Space Station”, 2019, Space Science Reviews 215(2), DOI: 10.1007/s11214-018-0573-7**
- PUB3. Amati L., et al, “The THESEUS space mission concept: science case, design and expected performances”, 2018, Advances in Space Research 62(1), DOI: 10.1016/j.asr.2018.03.010
- PUB4. Abdellaoui G., et al, “First observations of speed of light tracks by a fluorescence detector looking down on the atmosphere”, 2018, Journal of Instrumentation 13(05):P05023-P05023, DOI: 10.1088/1748-0221/13/05/P05023, arXiv:1808.02557v1 [astro-ph.IM], 7 Aug 2018
- PUB5. Haltigin T., et al, “iMars Phase 2 : A Draft Architecture and Science Management Plan for the Return of Samples from Mars”, Astrobiology 18, 2018, DOI: 10.1089/ast.2018.29027.mars,
- PUB6. Abdellaoui G., et al, “EUSO-TA – first results from a ground-based EUSO telescope”, 2018, Astroparticle Physics 102 (2018) 98-111, DOI: 10.1016/j.astropartphys.2018.05.007”,
- PUB7. Amati L., et al, “The THESEUS space mission concept: science case, design and expected performances”, 2018, Advances in Space Research 62(1), DOI: 10.1016/j.asr.2018.03.010

¹¹ Dla klarowności w zestawieniu w załączniku A pozycje odnoszące się do jedno-tematycznego cyklu opisanego w rozdziale pierwszym ([PUB2], [PUB8], [PUB13], [PUB34], [PUB35], [PUB41], [PUB42] i [PUB43]) zaznaczono czcionką Bold

- PUB8. Thomas N., et al, The Colour and Stereo Surface Imaging System (CaSSIS) for the ExoMars Trace Gas Orbiter, 2017, Space Science Reviews 212 (3-4), pp.1897**
- PUB9. De Angelis A., et al, “The e-ASTROGAM mission: Exploring the extreme Universe with gamma rays in the MeV – GeV range”, 2017, Experimental Astronomy 44 (1), pp.25, arXiv:1611.02232v5 [astro-ph.HE] 4 Jun 2017, DOI 10.1007/s10686-017-9533-6
- PUB10. Abdellaou G., et al, “Cosmic ray oriented performance studies for the JEM-EUSO first level trigger”, 2017, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment 866, pp.150, DOI: 10.1016/j.nima.2017.05.043
- PUB11. Popowicz A., et al, “BRITE Constellation: Data processing and photometry”, 2017, Astronomy and Astrophysics 605, arXiv:1705.09712v1 [astro-ph.IM] 26 May 2017
- PUB12. Abdellaoui G., et al, “Meteor studies in the framework of the JEM-EUSO program”, 2017, Planetary and Space Science 143, pp.245, DOI: 10.1016/j.pss.2016.12.001
- PUB13. Pablo H., et al, “The BRITE constellation nanosatellite mission: Testing, commissioning, and operations”, 2016, Publications of the Astronomical Society of the Pacific 128 (970), DOI: 10.1088/1538-3873/128/970/125001, arXiv:1608.00282v1 [astro-ph.IM], 31 Jul 2016**
- PUB14. Krucker S., et al, “The Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays on Solar Orbiter: Flight design, challenges and trade-offs”, 2016, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment 824, pp.626, DOI: 10.1016/j.nima.2015.08.045
- PUB15. Pigulski A., et al, “Massive pulsating stars observed by BRITE-Constellation: I. the triple system β Centauri (Agena)”, 2016, Astronomy and Astrophysics 588, DOI: 10.1051/0004-6361/201527872,
- PUB16. Weiss W.W., et al, “The α Circinus star as seen by BRITE-Constellation”, 2016, Astronomy and Astrophysics 588, arXiv:1601.04833v1 [astro-ph.SR], 19 Jan 2016
- PUB17. Adams J.H., et al, “The JEM-EUSO mission: An introduction”, 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.3, DOI: 10.1007/s10686-015-9482-x
- PUB18. Adams J.H., et al, "The atmospheric monitoring system of the JEM-EUSO instrument", 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.45, DOI 10.1007/s10686-014-9378-1
- PUB19. Adams J.H., et al, “The infrared camera onboard JEM-EUSO”, 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.61, DOI: 10.1007/s10686-014-9402-5
- PUB20. Adams, J.H., et al., "Calibration aspects of the JEM-EUSO mission", 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.91, DOI 10.1007/s10686-015-9453-2
- PUB21. Adams J.H., et al., "The JEM-EUSO observation in cloudy conditions", 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.135, DOI 10.1007/s10686-014-9377-2
- PUB22. Adams J.H., et al, “Performances of JEM-EUSO: energy and Xmax reconstruction”, 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.183, DOI 10.1007/s10686-014-9427-9
- PUB23. Adams J.H., et al., "Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO", 2015, Experimental Astronomy 40 (1), pp.215, DOI 10.1007/s10686-013-9353-2

- PUB24. Adams J.H., et al, “Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), DOI: 10.1007/s10686-014-9431-0
- PUB25. Adams J.H., et al, “The EUSO-Balloon pathfinder”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.281, DOI: 10.1007/s10686-015-9467-9
- PUB26. Adams J.H., et al, “Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.315, DOI: 10.1007/s10686-015-9465-y
- PUB27. Adams J.H., et al, “Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.315, DOI: 10.1007/s10686-015-9465-y
- PUB28. Adams J.H., et al, “Performances of JEM-EUSO: angular reconstruction: The JEM-EUSO Collaboration”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), DOI: 10.1007/s10686-014-9427-9
- PUB29. Adams J.H., et al., “JEM-EUSO observational technique and exposure”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.117, DOI 10.1007/s10686-014-9376-3
- PUB30. Adams, J.H., et al, “Ground-based tests of JEM-EUSO components at the Telescope Array site, “EUSO-TA”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.301, DOI 10.1007/s10686-015-9441-6
- PUB31. Adams J.H., et al., “The JEM-EUSO instrument”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.19, DOI 10.1007/s10686-014-9418-x
- PUB32. Adams J.H., et al, “JEM-EUSO: Meteor and nuclearite observations”, 2015, *Experimental Astronomy* 40 (1), pp.253, DOI 10.1007/s10686-014-9375-4
- PUB33. Krucker S., et al, “The Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays on Solar Orbiter: Flight design, challenges and trade-offs”, 2015, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A Accelerators Spectrometers Detectors and Associated Equipment* 824, DOI: 0.1016/j.nima.2015.08.045
- PUB34. Weiss W.W., et al, “BRITE-constellation: Nanosatellites for precision photometry of bright stars”, 2014, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 126 (940), pp.573, DOI: 10.1017/S1743921313014105, arXiv:1309.5531v1 [astro-ph.SR] 21 Sep 2013**
- PUB35. Krucker S., et al, “The spectrometer/telescope for imaging X-rays on board the ESA Solar Orbiter spacecraft”, 2013, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* 732, pp.295, DOI: 10.1016/j.nima.2013.05.05**
- PUB36. Morselli A., et al., “Gamma-light: High-energy astrophysics above 10 MeV”, 2013, *Nuclear Physics B - Proceedings Supplements* 239-240, pp.193, dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysbps.2013.05.030
- PUB37. Adams J., et al, “An evaluation of the exposure in nadir observation of the JEM-EUSO mission”, 2013, *Astroparticle Physics* 44, pp.76, DOI: 10.2514/6.2013-3391,
- PUB38. Meuris A., et al, “Caliste-SO X-ray micro-camera for the STIX instrument on-board Solar Orbiter space mission”, 2012, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* 695, pp.288, DOI: 10.1016/j.nima.2011.11.016
- PUB39. Grimm O., et al, “The front-end electronics of the spectrometer telescope for imaging X-Rays (STIX) on the ESA solar orbiter satellite”, 2012, *Journal of Instrumentation* 7 (12) DOI: 10.2514/6.2013-3391

- PUB40. Feroci M., et al, “The Large Observatory for X-ray Timing ”, 2012, *Experimental Astronomy* 34 (2), pp.415, DOI: 10.1007/s10686-011-9237-2
- PUB41. Roelfsema P.R., et al., "In-orbit performance of Herschel-HIFI", 2012, *Astronomy and Astrophysics*, Volume 537, 2012, Article number A17, DOI: 10.1051/0004-6361/201015120**
- PUB42. De Graauw T., et al, “The Herschel -Heterodyne Instrument for the Far-Infrared (HIFI)”, 2010, *Astronomy and Astrophysics* 518 (7-8), DOI: 10.1051/0004-6361/201014698
- PUB43. Torheim O., et al, “Development of an embedded CPU-based instrument control unit for the SIR-2 instrument onboard the chandrayaan-1 mission to the moon”, 2009, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 47 (8), pp.2836, DOI: 10.1109/TGRS.2009.2015940

przed doktoratem:

- PUB44. Formisano V., et al, “The planetary fourier spectrometer (PFS) onboard the European Venus Express mission”, 2006, *Planetary and Space Science* 54 (13-14), pp.1298 DOI: 0.1016/j.pss.2006.04.033
- PUB45. Formisano V., et al, “The Planetary Fourier Spectrometer (PFS) onboard the European Mars Express mission”, 2005, *Planetary and Space Science* 53 (10), pp.963, DOI: 10.1016/j.pss.2004.12.006
- PUB46. Giuranna M., et al, “Calibration of the Planetary Fourier Spectrometer short wavelength channel”, 2005, *Planetary and Space Science* 53 (10), pp.975, DOI: 10.1016/j.pss.2004.12.007
- PUB47. Giuranna M., et al, “Calibration of the Planetary Fourier Spectrometer long wavelength channel”, 2005, *Planetary and Space Science* 53 (10), pp.993, DOI: 10.1016/j.pss.2004.12.007
- PUB48. Formisano V., et al, “A Martian PFS average spectrum: Comparison with ISO SWS”, 2005, *Planetary and Space Science* 53 (10), pp.1043, DOI: 10.1016/j.pss.2005.03.009
- PUB49. Hansen G., et al, “PFS-MEX observation of ices in the residual south polar cap of Mars”, 2005, *Planetary and Space Science* 53 (10), pp.1089, DOI: 10.1016/j.pss.2004.12.011
- PUB50. Quadrini E.M., et al, “IBIS Veto System: Background rejection, instrument dead time and zoning performance”, 2003, *Astronomy and Astrophysics* 411 (1), DOI: 10.1051/0004-6361:20031259
- PUB51. Beghin C., et al., "The Wave Complex on Mars-96 Orbiter: ELISMA". 1998, *Planetary and Space Science*, Vol. 46, pp. 701-713,
- PUB52. Formisano V., et al, “PFS:A fourier spectrometer for the study of Martian atmosphere”, 1997, *Advances in Space Research* 19 (8), pp.1277, DOI: 10.1016/S0273-1177(97)00282-2
- PUB53. Formisano V., et al, “Infrared Spectrometer PFS for the Mars 94 orbiter”, 1995 *Advances in Space Research* 17 (12), pp.61, DOI: 10.1016/0273-1177(95)00759-8

Publikacje dr inż. Piotra Orleńskiego znajdujące się na liście B MNiSW

po doktoracie:

- PUB54. Skup, K., et al, “Application of digital control techniques for satellite medium power DC-DC converters”, 2011, International Journal of Electronics and Telecommunications 57 (1), pp.77, DOI: 10.1109/AHS.2011.5963954,

przed doktoratem:

brak

Pozostałe publikacje dr inż. Piotra Orleńskiego

po doktoracie:

- PUB55. De Angelis A., et al, “Science with e-ASTROGAM: A space mission for MeV–GeV gamma-ray astrophysics”, 2018, Journal of High Energy Astrophysics, Volume 19, August 2018, pp1-106, doi.org/10.1016/j.jheap.2018.07.001, arXiv:1711.01265
- PUB56. Barret D., et al, “The ATHENA X-ray Integral Field Unit (X-IFU)”, Conference: SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018 Volume: 10699
- PUB57. Ferrocio M., et al, “The Large Area Detector onboard the eXTP mission”, Conference: Space Telescopes and Instrumentation 2018: Ultraviolet to Gamma Ray, DOI: 10.1117/12.2312466
- PUB58. Hernanz M., et al, “The Wide Field Monitor onboard the eXTP mission”, 2018, arXiv.org > astro-ph > arXiv:1807.09330
- PUB59. Tatischeff V., et al, “The e-ASTROGAM gamma-ray space observatory for the multimessenger astronomy of the 2030s“, 2018, arXiv:1805.06435v1 [astro-ph.HE] 16 May 2018
- PUB60. Thomas N., et al., "CaSSIS – First images from science orbit", 2018, European Planetary Science Congress 2018, Vol. 12, EPSC2018-141, 2018
- PUB61. Orleanski P., Kosiec J., Sarna M., Wawrzaszek R., "UVSat and other Polish satellite missions", 2018, XXXVIII Polish Astronomical Society Meeting, tom 7 pp. 355-360
- PUB62. Kusching R., et al., "BRITE nanosatellite serendipitously captures oscillatory rise and fall of ASASSN-18fv", 2018, The Astronomer's Telegram No. 11508
- PUB63. Gotz D., et al, “The Infra-Red Telescope on board the THESEUS mission”, Feb.2018, Memorie della Societa Astronomica Italiana, Vol. 89 N. 2, 2018, pp 148-156 arXiv.org > astro-ph > arXiv:1802.01676
- PUB64. Brandt S., et al, “The wide field monitor onboard the eXTP mission”, Conference: Space Telescopes and Instrumentation 2018: Ultraviolet to Gamma Ray, DOI: 10.1117/12.2313214
- PUB65. Amati L., et al, “The Transient High Energy Sky and Early Universe Surveyor (THESEUS)”, arXiv:1710.04638v2 [astro-ph.IM], 13 Oct 2017
- PUB66. Handler G., et al, “The BRITE-Constellation Nanosatellite Space Mission And Its First Scientific Results”, 2016, The European Physical Journal Conferences 160(125001), arXiv:1611.02161v1 [astro-ph.SR] 7 Nov 2016, DOI: 10.1051/epjconf/201716001001
- PUB67. Barret D., et al, “The Athena X-ray Integral Field Unit (X-IFU)”, 2016, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 9905

- PUB68. Feroci M., et al, "The LOFT mission concept: A status update", 2016, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 9905, DOI: 10.1117/12.2233161,
- PUB69. Zhang S.N., et al, "EXTP: Enhanced X-ray Timing and Polarization mission", 2016, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 9905
- PUB70. Osica P., et al., "Thermal Balance Test of the STIX DEM for ESA Solar Orbiter Mission", 2016, 46th International Conference on Environmental Systems
- PUB71. Thomas N., et al., "The Colour and Stereo Surface Imaging System for ESA's Trace Gas Orbiter", 2016, Lunar and Planetary Science Conference, LPI Contribution No. 1903, p.1306
- PUB72. Renotte E., et al., "Design status of ASPIICS, an externally occulted coronagraph for PROBA-3", SOLAR PHYSICS AND SPACE WEATHER INSTRUMENTATION VI, Proceedings of SPIE, 96040A, 2015, DOI: 10.1117/12.2186962
- PUB73. Skup K.R., et al, "Mixed signal ASIC controller for satellite medium power DC/DC converters", 2015, Proceedings of the 22nd International Conference Mixed Design of Integrated Circuits and Systems, MIXDES 2015, pp.359, DOI: 10.1109/MIXDES.2015.7208543
- PUB74. Graczyk R., Orleański P., Pozniak K., "Petri net-based dependability modeling methodology for reconfigurable field programmable gate arrays", 2015, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 9662, DOI: 10.1117/12.2205980
- PUB75. McEwen A.S., et al., "The Colour and Stereo Surface Imaging System (CaSSIS) on ExoMars Trace Gas Orbiter (TGO): Building on orbital imaging from MRO and Mars Express", 2015, AGU Fall Meeting Abstracts
- PUB76. Renotte, E., et al., "ASPIICS: An externally occulted coronagraph for PROBA-3: Design evolution", 2014, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 9143, 2014, Article number 91432M
- PUB77. Brandt S., et al, "The design of the wide field monitor for the LOFT mission", 2014, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 9144, 2014, Article number 91442V, DOI: 10.1117/12.2055885
- PUB78. Feroci M., et al, The Large Observatory For x-ray Timing, SPACE TELESCOPES AND INSTRUMENTATION 2014: ULTRAVIOLET TO GAMMA RAY, Proceedings of SPIE 91442T, 2014
- PUB79. Ścisłowski D., et al, "Solar orbiter spacecraft instrument interface simulator and its applications for the STIX telescope tests", 2014, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 9290, DOI: 10.1117/12.2075708,
- PUB80. Weiss W.W., et al, "BRITE-constellation: Nanosatellites for precision photometry of bright stars", 2014, 301st Symposium of the International-Astronomical-Union, IAU Symposium Proceedings Series, PRECISION ASTEROSEISMOLOGY, Volume: 9, Issue: 301, pp.67, DOI: 10.1017/S1743921313014105
- PUB81. Thomas N., et al, "The Colour and Stereo Surface Imaging System (CaSSIS) for ESA's Trace Gas Orbiter", Eighth International Conference on Mars, held July 14-18, 2014 in Pasadena, California Volume: LPI Contribution No. 1791, p.1067

- PUB82. Graczyk R., et al, "Dependability modeling of dynamically reconfigurable space equipment", 2014, 20th International Conference on Microwaves, Radar and Wireless Communications, MIKON 2014, DOI: 10.1109/MIKON.2014.6899928
- PUB83. Grudzinski P., et al, "Power Supply Unit for Modular X and Gamma Ray Sensor in ASIM/ISS Mission" 2014, ESA Special Publication top 719
- PUB84. Vilmer N., et al, "The spectrometer telescope for imaging X-rays (STIX) on board Solar Orbiter", 2014, 40th COSPAR Scientific Assembly tom 40
- PUB85. Skup K.R., et al, "A digital controller for satellite medium power DC/DC converters", 2013 18th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics, MMAR 2013, pp.566, DOI: 10.1109/MMAR.2013.6669973
- PUB86. Podgórski P., et al, "Hardware simulator of Caliste-SO detectors for STIX instrument", 2013, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8903, DOI: 10.1117/12.2035285
- PUB87. Brandt S., et al, "Observing GRBs with the LOFT wide field monitor", 2013, European Astronomical Society Publications Series 61, pp.617, DOI: 10.2514/6.2013-3391
- PUB88. Białek A., et al, "Thermal simulations of the STIX instrument for ESA solar orbiter mission", 2013, 43rd International Conference on Environmental Systems, DOI: 10.2514/6.2013-3391
- PUB89. Adams J.H., et al., "The JEM-EUSO mission: contributions to the ICRC 2013", 2013, 33rd International Cosmic Ray Conference, arXiv: 1307.7071
- PUB90. Benz A., et al, "The Spectrometer Telescope for Imaging X-rays (STIX) on board the Solar Orbiter mission", 2012, IAU Special Session tom 6, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8443:84433L, DOI: 10.1117/12.927793
- PUB91. Brandt S., et al, "The LOFT wide field monitor", 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8443, DOI: 10.1117/12.926060
- PUB92. Feroci M., et al., "LOFT - The large observatory for x-ray timing" 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 8443, 2012, Article number 84432D
- PUB93. Cichocki A., et al, "Versatile self-reconfigurable digital processing platform for satellite and aerospace applications", 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8454:84540I-1-84540I-8, DOI: 10.1117/12.2000217
- PUB94. Graczyk R., et al, "Dynamic partial FPGA reconfiguration in space applications", 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8454, DOI: 10.1117/12.2000190
- PUB95. Rajkowski T., et al, "Low cost and high performance on-board computer for picosatellite", 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8454:84540J-1-84540J-7, DOI: 10.1117/12.2000237
- PUB96. Skup K.R., et al, "Instrument data processing unit for spectrometer/telescope for imaging X-rays (STIX)", 2012, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 8454, DOI: 10.1117/12.2000714
- PUB97. Orleanski P., et al, "Controlling the THz heterodyne - Lesson learned from HIFI/Herschel mission", 2012 19th International Conference on Microwaves, Radar

- and Wireless Communications, MIKON 2012, pp.426, DOI: 10.1109/MIKON.2012.6233606,
- PUB98. Adams J.H., et al, “The JEM-EUSO Mission: Status and Prospects in 2011”, 2011, 32nd International Cosmic Ray Conference, Beijing, August, 2011, arXiv:1204.5065v1 [astro-ph.IM] 23 Apr 2012
- PUB99. Skup K.R., et al, “Application of an adaptive digital controller for medium power satellite DC/DC converter”, 2011, Proceedings of the 2011 NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems, AHS 2011, pp.319, DOI: 10.1109/AHS.2011.5963954
- PUB100. Skup K., Grudzinski P., Orleanski P., “An adaptive digital controller for satellite medium power dc/dc converter”, 2011, Видавництво Львівської політехніки, pp.381, <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/19565/1/215-Skup-381-382.pdf>
- PUB101. Orleanski P., et al, “BRITE-PL - The first Polish scientific satellite”, 2010, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 7745, DOI: 10.1117/12.872151
- PUB102. Skup K.R., et al, “Application of digital control techniques for satellite medium power DC-DC converters”, 2010, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 7745 DOI: 10.1117/12.871863
- PUB103. Lebrun F., et al, “Compton Large Area Silicon Timing Tracker for Cosmic Vision M3”, 2010, Proceedings of Science, 8th INTEGRAL Workshop “The Restless Gamma-ray Universe”, Dublin, Ireland, September 27-30, 2010, pp.34,
- PUB104. Muleri F., et al., "LOFT: A large observatory for x-ray timing", 2010, Proceedings of Science
- PUB105. Jellema W., et al, “The HIFI OD-81 anomaly”, 2010, 21st International Symposium on Space Terahertz Technology 2010, ISSTT 2010, pp.16
- PUB106. Lebrun F., et al, “CAPSiTT: A sensitive 100 keV - 100 MeV all sky survey”, 2010, Proceedings of Science, 8th INTEGRAL Workshop “The Restless Gamma-ray Universe”, Dublin, Ireland, September 27-30, 2010
- PUB107. Feroci M., et al., "Living in a loft", Proceedings of Science, volume 122, 2011
- PUB108. Schwarzenberg-Czerny A., et al, „The BRITE Nanosatellite Constellation Mission”, 38th COSPAR Scientific Assembly 2010
- PUB109. Formisano V., et al, “PFS: Planetary fourier spectrometer”, 2009, European Space Agency, (Special Publication) ESA SP (1291), pp.115
- PUB110. Cichocki A., Orleanski P., “Autonomus Power Supply Controller for miniature X and Gamma ray sensor in atmosphere-space interactions monitor experiment onboard international space station”, 2008, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 7124, DOI: 10.1117/12.817945,
- PUB111. De Graauw T., et al, “The Herschel-heterodyne instrument for the far-infrared (HIFI): Instrument and pre-launch testing”, 2008, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 7010, DOI: 10.1117/12.788659
- PUB112. Michalska M., et al, “Safe Operation of HIFI Local Oscillator Subsystem on Herschel Mission”, 2008, 37th COSPAR Scientific Assembly, tom 37
- PUB113. Orleañski P., “Top quality hardware at reasonable cost - 35 years of Polish activities in space projects”, 2006, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 6159:Q1590-Q1590, DOI: 10.1117/12.675027
- PUB114. Orleañski P., et al, “LCU - The control unit dedicated for Local Oscillator Subsystem in ESA HIFI/Herschel project”, 2006, Proceedings of SPIE - The

International Society for Optical Engineering 6159:R1590-R1590, DOI: 10.1117/12.675028

przed doktoratem:

- PUB115. Sitek P., Tyminski M., Kurek K., Orleanski P., "System lokalizacji kapsuły kosmicznej-odbiornik systemu", 2005, Krajowa Konferencja Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji 2005
- PUB116. Tyminski M., Sitek P., Kurek K., Orleanski P., "System lokalizacji kapsuły kosmicznej-nadajnik systemu", 2005, Krajowa Konferencja Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji 2005
- PUB117. Formisano V., et al, "PFS: The planetary Fourier spectrometer for Mars Express", 2004, European Space Agency, (Special Publication) ESA SP (1240), pp.71
- PUB118. Blecka M.J., et al, "Measurements of the martian surface by Planetary Fourier Spectrometer - preliminary conclusions about mineralogical composition of selected regions of Mars", 2004, 35th COSPAR Scientific Assembly, tom 35, pp. 2218
- PUB119. Blecka M.J., et al, "The features of minerals in the dusty spectra measured by Planetary Fourier Spectrometer (PFS) during the Mars Express mission - preliminary resultss", 2004, 35th COSPAR Scientific Assembly, tom 35, pp. 2228
- PUB120. Poulsen J.M., et al, "Beam test of the BGO anti-coincidence shield for IBIS on INTEGRAL", 2000, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 4140 (1) ,pp.293, DOI: 10.1117/12.409124
- PUB121. Dementiev B., et al., „Infrared spectroradiometric system ISTOK-1 of the „Mir” orbital station”, 1998, Proceedings of SPIE, Vol.3406, pp. 119-134
- PUB122. Rataj M., Orleński P., "Fourier Transform InfraRed spectrometer for atmosphere monitoring for the small satellite mission CESAR", 1996, Satellite Remote Sensing and Modeling of Clouds and the Atmosphere Conference, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 2961, pp.98, DOI: 10.1117/12.262486
- PUB123. Formisano V., et al, "Infrared Spectrometer PFS for the Mars 94 orbiter", 1994, 13th COSPAR Scientific Assembly

dr inż., Piotr Orleński, 28 marca 2019

