


PANorama



ODDZIAŁU POLSKIEJ AKADEMII NAUK
W OLSZTYNIE I W BIAŁYMSTOKU

Nr 2 (2) grudzień 2017

www.panorama.olsztyn.pan.pl

- 
- 2** Nagroda Naukowa Oddziału PAN w Olsztynie i Białymstoku
 - 3** Jak namagnesować za pomocą światła?
Andrzej Stupakiewicz
 - 5** Moje literaturoznawstwo
Zbigniew Chojnowski
 - 7** Czynniki wpływające na zróżnicowanie i strukturę genetyczną losia (*Alces alces*) w Europie
Magdalena Niedziałkowska
 - 9** Monitorowanie przestrzeni kosmicznej i bliskiego otoczenia Ziemi technikami radiowymi
Andrzej Krankowski, Leszek Błaszkievicz, Bartosz Dabrowski, Marcin Hajduk, Kacper Kotulak, Adam Froń, Karolina Sniadkowska, Tomasz Sidorowicz
 - 13** Szabla profesora Tadeusza Krzymowskiego
Adam Zięcik

Nagroda Naukowa Oddziału PAN w Olsztynie i w Białymstoku

Nagroda Naukowa Oddziału PAN w Olsztynie i w Białymstoku została ustanowiona Decyzją nr 24/2017 Prezesa Polskiej Akademii Nauk z dnia 23 marca 2017 r. na prośbę Prezesa naszego Oddziału – prof. Mariusza Piskuły.

Jest to Nagroda przyznawana wyłącznie naukowcom zatrudnionym w jednostkach naukowych województw warmińsko-mazurskiego i podlaskiego.

Kapituła Nagrody wytypowała osobę Laureata oraz zaproponowała dwa wyróżnienia. Laureatem pierwszej Nagrody w historii Oddziału został **dr hab. Andrzej Stupakiewicz** z Uniwersytetu w Białymstoku. Wyróżnienia decyzją Prezydium Oddziału otrzymali **prof. dr hab. Zbigniew Chojnowski** (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski) i **dr hab. Magdalena Niedziałkowska** (Instytut Biologii Ssaków PAN w Białowieży).

Red. |



PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK
ODDZIAŁ W OLSZTYNIE I W BIAŁYMSTOKU
z siedzibą w Olsztynie



LAUREAT

Andrzej Stupakiewicz



fot. Archiwum UwB

Andrzej Stupakiewicz (ur. 1969 r.) jest doktorem habilitowanym, zatrudnionym na stanowisku profesora nadzwyczajnego w Zakładzie Fizyki Magnetyków na Wydziale Fizyki Uniwersytetu w Białymstoku.

W swojej pracy badawczej zajmuje się zagadnieniami, takimi jak zjawiska oddziaływania światła z materią, ultraszybka dynamika magnetyzacji, spektroskopia i mikroskopia magnetooptyczna, nanomagnetyzm oraz optyka nieliniowa.

Jak namagnesować za pomocą światła?

W ostatnich latach obserwujemy gwałtowny przyrost liczby cyfrowych danych generowanych przez naszą cywilizację. Obecne technologie, wykorzystujące do zapisu danych pole magnetyczne bądź prąd elektryczny, proponują zwiększenie jedynie gęstości zapisu, natomiast szybkość i energia w trakcie zapisu pozostają praktycznie bez zmian. Zastosowanie femtosekundowych impulsów światła do magnesowania jest nowym, niezwykle intrygującym kierunkiem badań podstawowych. Czy wyniki tych badań mogą mieć bezpośredni wpływ na przyszłość technologii zapisu informacji?

W naukach przyrodniczych i technicznych w ostatnich latach wiedza często przekłada się na nowoczesne technologie, które z kolei przynoszą korzyści jako nowe zastosowania już widoczne w naszym życiu codziennym. Rozwój urządzeń cyfrowych jest oparty na współczesnych systemach przeznaczonych do zapisu i przetwarzania danych z tendencją zwiększenia gęstości i szybkości zapisu oraz, co w tej chwili jest szczególnie ważne, zmniejszenia zużycia energii w trakcie zapisu. W ciągu ostatnich lat nasza cywilizacja zgromadziła aż 12 zettabajtów danych (w postaci różnorodnych zdjęć, filmów, danych statystycznych, korespondencji cyfrowej itp.) i liczba ta wciąż rośnie. Nie zdajemy sobie sprawy, że wiele z tych danych powielamy poprzez archiwizację na nośnikach pamięci oraz przy wykorzystaniu

sieci społecznościowych. Do przechowywania i przetwarzania ogromnych pojemności danych zbudowano wielkie współczesne centra IT (Google, Instagram, Facebook i in.). Obecnie aż 5% globalnej produkcji energii elektrycznej jest pochłaniane przez te centra. Ta wzrastająca tendencja wymaga opracowania nowych technologii zapisu i przetwarzania informacji.

W dostępnych obecnie pamięciach bit informacji jest zapisywany przy pomocy pola magnetycznego bądź prądu elektrycznego. Najbardziej powszechnie są wykorzystywane materiały magnetyczne ze względu na swoją niezawodność, trwałość, stabilność i cenę. Dają one także nowe nadzieje na zwiększenie gęstości zapisu informacji. Od strony fizycznej wiemy, że w technologii opartej na magnetycznych materiałach metalicznych

NAGRODA NAUKOWA

zwiększenie gęstości zapisu prowadzi do nagrzewania nośnika i wytworzenia niepotrzebnego ciepła, które trzeba skutecznie odprowadzać. Jak wiadomo, metody te mają też fizyczne ograniczenia co do szybkości zapisu. To sprawiło, że jednym z fundamentalnych wyzwań dla współczesnej fizyki jest znalezienie nowych mechanizmów zapisu i przetwarzania informacji przy jak najmniejszym zużyciu energii i jednocześnie jak największej szybkości. Jednym z takich źródeł może być światło, które ze względu na swoje niezwykle właściwości posiada także największą prędkość. Powstaje pytanie, jak światło może oddziaływać na materiał magnetyczny, nie powodując jego podgrzania?

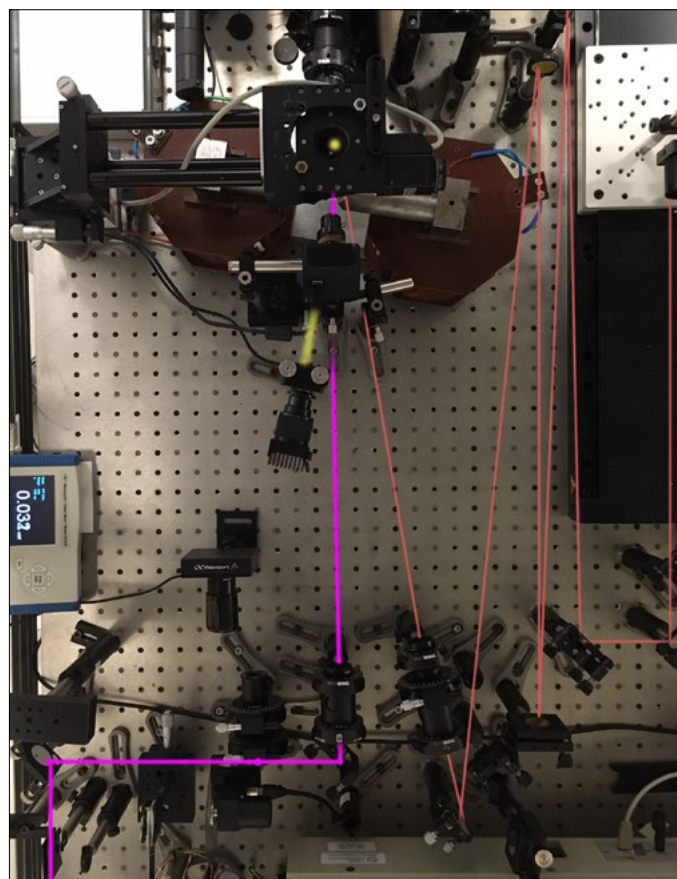
■ Magnesując światło

Zjawiska optyczne i magnetyczne prawdopodobnie istnieją od momentu powstania wszechświata, zgodnie z teorią Wielkiego Wybuchu, jednak wpływ jednego na drugie został odkryty przez M. Faradaya dopiero w połowie XIX wieku. Doświadczalnie zostało zaprezentowane, że płaszczyzna polaryzacji światła po przejściu przez namagnesowany ośrodek ulega skręceniu, a więc poprzez namagnesowanie ośrodka można też zmieniać właściwości światła, czyli w pewien sposób „namagnesować światło”. To był początek nowego obszaru fizyki nazwanego magnetoptyką, który burzliwie rozwinął się dopiero po opracowaniu pierwszych źródeł światła spójnego – laserów. Dziś już nie wyobrażamy sobie życia bez laserów, które zawitały nie tylko do technologii i nauki, a również medycyny, elektroniki, komunikacji, mediów itp. Postęp technologii pozwolił wytworzyć nowoczesne lasery, które generują impulsy z niezwykle krótkim czasem trwania, nawet ułamek femtosekundy (jedna femtosekunda to bilionowa część sekundy).

Z punktu widzenia fundamentalnej fizyki magnetyzmu niezwykle ważna jest możliwość sterowania uporządkowaniem magnetycznym, które polega między innymi na zmianie wielkości i kierunku magnetyzacji. W okresie ostatnich 20 lat obserwuje się rozwój nowego kierunku w fizyce magnetyzmu wykorzystującego zastosowanie femtosekundowych impulsów laserowych – tzw. femtomagnetyzm. Skala femtosekund nie jest dostępna dla impulsów prądu elektrycznego lub pola magnetycznego, także nie możemy liczyć na zastosowania klasycznych detektorów optoelektronicznych do bezpośredniej detekcji badanych sygnałów.

■ Ultraszybki i zimny Białystok

Na Wydziale Fizyki Uniwersytetu w Białymstoku, w Zakładzie Fizyki Magnetyków od wielu lat prowadzono intensywnie



fot. Archiwum UwB

badania z wykorzystaniem różnorodnych technik magnetoptycznych. W roku 2010 uruchomiono pierwsze w Polsce laboratorium na potrzeby rozwoju tematyki ultraszybkiej magnetoptyki oraz femtomagnetyzmu. W naszych badaniach skupiamy się na wykorzystaniu światła laserowego, zarówno do detekcji procesu magnesowania w oparciu o zjawiska magnetoptyczne, jak również do optycznego przemagnesowania i to w sposób nie związany ze wzrostem temperatury materiału, czyli „na zimno”. Otwiera to nowe możliwości badawcze oraz aplikacyjne w magnetycznych materiałach z nieosiągalną jak dotychczas szybkością wyłącznie optycznego magnesowania. W wyniku przeprowadzonych badań w okresie ostatnich kilku lat odkryliśmy nową metodę ultraszybkiego nietermicznego przełączenia fotomagnetycznego.

Kluczem do sukcesu okazało się wykorzystanie cienkiej warstwy granatu itrowo-żelazowego z domieszkami jonów kobaltu. Jony kobaltu w tym granacie są odpowiedzialne za silne sprzężenie momentu magnetycznego elektronu z momentem pędu jego ruchu orbitalnego, tzw. sprzężenie spinowo-orbitalne. Światło liniowo spolaryzowane (laser) może skutecznie

zmieniać ruch orbitalny elektronów w jonach, tym samym zmieniając kierunek momentu magnetycznego. Zjawiskiem odpowiedzialnym za te zmiany jest tak zwany efekt fotomagnetyczny, którego obecność już w temperaturze pokojowej po raz pierwszy zaobserwowaliśmy właśnie w Białymstoku.

Należy podkreślić, że badania warstw o strukturze granatu, prowadzone w latach 90-tych XX wieku przez kolegów z Zakładu Fizyki Magnetyków, profesorów Andrzeja Maziewskiego (kierownika ZFM), Ryszarda Gieniusza, Marka Kisielewskiego, Andrzeja Stankiewicza oraz Marii Tekielak, pozwoliły skumulować bagaż obszernej wiedzy na temat podstawowych właściwości tych materiałów. Okazało się także, że szczególną i dobrze znaną cechą warstw granatów jest znakomita izolacja termiczna oraz optyczna przezroczystość, co pozwala drastycznie zminimalizować straty energii związanej z wytwarzaniem niepotrzebnego ciepła podczas przemagnesowania impulsem światła.

W wyniku przeprowadzonych badań po raz pierwszy zademonstrowaliśmy, że zmiana polaryzacji liniowej impulsu laserowego pozwala przełączyć magnetyzację w takim materiale, zapisując stan '0' lub '1' w sposób powtarzalny i odwracalny. Nowa metoda pozwala na najszybszy znany dotychczas proces zapisu i odczytu informacji, w czasie około 20 pikosekund. Ten czas jest praktycznie 1000 razy krótszy niż w najszybszych obecnie pamięciach typu RAM. Istotne znaczenie dla możliwych zastosowań nowej metody ma fakt, że nośnik magnetyczny pod wpływem impulsu światła praktycznie się nie nagrzewa (temperatura wzrasta zaledwie o stopień Celsjusza). Już teraz można więc stwierdzić, że nowa metoda bije nie tylko rekordy szybkości, ale też wydajności, dając nadzieje na opracowanie nowej technologii tzw. zimnego ultraszybkiego zapisu fotomagnetycznego.

Dr hab. Andrzej Stupakiewicz, prof. nadzw.
Wydział Fizyki Uniwersytetu w Białymstoku

WYRÓŻNIENIA

Zbigniew Chojnowski



foto: M. Ciuciś

Zbigniew Chojnowski (ur. 1962) jest profesorem nauk humanistycznych (od 18 IV 2013) zatrudnionym w Instytucie Polonistyki i Logopedii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Kieruje Zakładem Literatury Współczesnej i Teorii Literatury.

Bada literaturę XX i XXI wieku. Koncentruje się na zagadnieniach poezji, ideach poezji, problemach tożsamościowych, literaturze PRL-u i emigracyjnej, wyobraźni religijnej, geopoetyce, nowym regionalizmie. Analizuje piśmiennictwo mazurskie XIX stulecia pod względem tematyczno-językowym oraz kulturowym.

Moje literaturoznawstwo

Kiedy w 1987 roku debiutowałem jako literaturoznawca w „Pamiętniku Literackim”¹, moje zainteresowania badawcze już szły w dwóch podstawowych kierunkach. Pierwszy obejmował polską poezję XX

wieku i najnowszą. Druga sfera moich dociekań objęła powojenną literaturę twórców warmińsko-mazurskich oraz teksty literackie i kulturę Mazurów pruskich (w mniejszym stopniu Warmiaków).

1 Z. Chojnowski, Szkoła poetycka Józefa Czechowicza w okresie międzywojennym, „Pamiętnik Literacki” 1987, nr 1, s. 389-392. Artykuł recenzyjny książki Stanisława Gawlińskiego *Szkoła poetycka Józefa Czechowicza w okresie międzywojennym. Elementy socjologii i poetyki*, Katowice 1983.

NAGRODA NAUKOWA

Od początku intrygował mnie wielki potencjał semantyczny, oryginalny artyzm czy niebywała etyczna wrażliwość poezji polskiej. Wiersze wybitnych poetów stanowią dziedzinę, która na każdym kroku zaskakuje, oferując złożoność żywego duchowego bogactwa. Dlatego zajmowałem się dorobkiem wielu poetów, bo każdy z nich wykreował odmienny świat. Ich dążenie do oryginalności językowej, obrazowej i filozoficznej splata się niezawodnie z życiem społecznym, a także wewnętrznym imperatywem stania na straży wspólnotowej ciągłości.

Poezja jest językowym obszarem wolności, ograniczonej prawdą, odpowiedzialnością, a ostatecznie typem twórczych zdolności i szeroko pojętych możliwości. Zgłębianie wierszy nakazuje porzucenie badawczej rutyny, choć nie zwalnia od filologicznej uważności i posługiwania się okołotekstową faktografią. Uprawianie literaturoznawstwa jest szczególnym rodzajem uprawiania miłości do języka – w moim wypadku, do języka ojczystego.

W literaturoznawstwie dużą rolę odgrywa poznanie intuicyjne, ale też umiejętność racjonalizowania lekturowych emocji, uczuć i refleksji. Humanista nie tylko pomnaża wiedzę o człowieku i jego kulturze, on ją również przeżywa i tym samym wbudowuje ją w ludzką samowiedzę zarówno w wymiarze osobowym, jak i zbiorowym. Dlatego zaniedbania na polu badań filologicznych czy literaturoznawczych można porównać do bolesnego, nieodwracalnego i barbarzyńskiego obciążenia języka czy też języków. Zagadnienie jest naprawdę fundamentalne. Jeśli jakieś odkrycie czy innowacja nie dokonają się w języku, nie urzeczywistniają się. Prehistoryczną walkę o ogień już dawno zastąpiła walka o język i to nie tylko w znaczeniu politycznym czy narodowym.

Zadaniem badacza literatury jest śledzić, dostrzegać, nazywać, wartościować oraz interpretować sens literackich wypowiedzi, zwłaszcza tych, które podtrzymują i pobudzają językową kreatywność człowieka. Każdy wytwór domaga się odpowiedniej uwagi naukowej, zwłaszcza ten, który pochodzi bezpośrednio od istoty człowieczej i ma charakter odkrycia elementu autentycznie należącego do wewnętrznego kosmosu ludzkości.

Istnieje jednakże i druga strona medalu. Odkąd pamiętam, byłem i jestem przekonany, że do obowiązków literaturoznawcy należy także zajmowanie się twórczością literacką rodzimego środowiska i regionu. Interesowanie się humanistą historią i współczesnością bliskiego otoczenia jest oczywiste. Któż powinien starać się poznać literaturę powstałą na Warmii i Mazurach, jeśli nie ten, który w tej pięknej, tragicznej i skomplikowanej kulturowo krainie się urodził, wychował, wykształcił i związał się z nią niezliczonymi nićmi.

Szczególnie frapująca była dla mnie znikająca obecność Mazurów, moich sąsiadów. Jeszcze na moich oczach wyjeżdżali do Republiki Federalnej Niemiec, mimo że oficjalnie mówiono, że są oni potomkami Polaków.

Przyciągała mnie wieloraka inność Mazurów. Jako niegdys poddani króla pruskiego i obywatele państwa niemieckiego, jako luteranie, jako społeczność, która w okresie powojennym stała się niechcianą mniejszością na swojej własnej ziemi, przedstawiają się mojemu umysłowi jako wspólnota z nie do końca zrozumiałych i jasnych powodów skazana na zagładę. Wciąż pytam, dlaczego Mazurzy pruscy zniknęli z Mazur? Pytanie to, zwłaszcza dla miłośników historii regionu, wydaje się zapewne retoryczne. Ja próbuję znaleźć na nie wiele odpowiedzi, których pomaga mi udzielać mazurskie piśmiennictwo polskojęzyczne i kultura Mazurów, zwłaszcza ta, którą wytworzyli oni w XIX wieku. Właśnie w dziewiętnastowiecznych tekstach Mazurów obserwuję, jak poprzez twórczość słowną próbowali oni budować własną tożsamość, pamięć, wyobraźnię (religijną, moralną, społeczną, historyczną) i być wiernymi wartościom, które uważali za słuszne.

Literatura mazurska, choć zawiera tematy i ujęcia czasem nieliczące z tradycjami i wyobrażeniami przyjmowanymi jako typowo polskie, już z racji, że istnieje w polszczyźnie, należy do literatury polskiej. Mazurska inność jest zwierciadłem, w którym polska kultura może odkryć to, czego bez niego nie widzi, np. wiarę w silną państwowość, lojalizm i legalizm czy etos pracy.

Ale przecież w studiach nad piśmiennictwem Mazurów pruskich chodzi też o upamiętnienie i uszanowanie ich wielopokoleniowego wysiłku; żyli na ziemiach dawnych Prusów, sposobiąc je do pewnego stopnia do naszego tu bytowania i gospodarzenia. Badania nad utworami i kulturą Mazurów pruskich, jak sądzę, są użyteczne nie tylko pod względem literaturoznawczym, językoznawczym, etnograficznym, historycznym, religijnym, demograficznym, komparatystycznym, kulturowym itd. Wierzę, że realnie wpływają na potencjał społeczno-gospodarczy regionu. Im bardziej humanistycznie włączamy w nasze dziedzictwo kulturę Mazurów, a także kultury innych, dawnych mieszkańców Warmii i Mazur, tym bardziej zwiększamy szansę na lepsze perspektywy, na pomyślność i rozwój naszego regionu.

Prof. Zbigniew Chojnowski
– kierownik Zakładu Literatury Współczesnej i Teorii Literatury,
Instytut Polonistyki i Logopedii, Wydział Humanistyczny,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Magdalena Niedziałkowska



foto: K. Niedziałkowska

Magdalena Niedziałkowska (ur. 1978) jest adiunktem zatrudnionym w Zakładzie Biogeografii Instytutu Biologii Ssaków PAN w Białowieży. Stopień naukowy doktora uzyskała w 2008 r., a doktora habilitowanego w 2017 r. na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego.

Jej zainteresowania naukowe koncentrują się wokół tematyki dotyczącej zróżnicowania genetycznego populacji ssaków (kopytne, duże drapieżniki, gryzonie) oraz czynników kształtujących to zróżnicowanie, takich jak czynniki ekologiczne, struktura krajobrazu czy historia i pochodzenie badanych populacji.

*Czynniki wpływające na zróżnicowanie i strukturę genetyczną łośia (*Alces alces*) w Europie*

Łoś jest drugim co do wielkości największym ssakiem Europy, natomiast w porównaniu do innych gatunków dużych ssaków kopytnych, takich jak żubr i jeleń, jest to gatunek znacznie słabiej przebadany. Do niedawna istniały tylko dane na temat zróżnicowania genetycznego europejskiego łośia w lokalnych populacjach, brakowało natomiast informacji dotyczących struktury genetycznej tego gatunku w skali całego, ciągłego zasięgu w Europie. Łoś przetrwał maksimum ostatniego zlodowacenia w kilku regionach południowej, środkowej i wschodniej Europy. Po ustąpieniu lodowca łośie zasiedliły niemal cały kontynent europejski z wyjątkiem jego południowych krańców. Największy zasięg w Europie gatunek ten osiągnął ok. 10 000 lat temu, po czym zaczął się on kurczyć. Na przełomie XIX i XX wieku liczebność gatunku była najniższa – przetrwał on tylko w kilku niewielkich populacjach w Fennoskandii, na obszarze dzisiejszej wschodniej Polski i Białorusi oraz w prawdopodobnie największej populacji na obszarze europejskiej części Rosji. Po drugiej wojnie światowej populacja łośia zaczęła wzrastać i obecnie gatunek ten występuje w północnej, wschodniej i centralnej Europie. Do wzrostu jego liczebności w Polsce przyczyniła się także udana reintrodukcja tego gatunku do Puszczy Kampinoskiej w latach 50-tych XX wieku.

Istnieją trzy główne linie mitochondrialnego DNA (mtDNA – DNA dziedziczone tylko w linii matczynej) łośia: azjatycka, europejska i amerykańska. Zasięg linii europejskiej obejmuje obszary od północnej i centralnej Europy do zachodniej Syberii. Składa się ona z trzech dobrze wyróżniających się kładów (kład to grupa organizmów mających wspólnego przodka i obejmująca wszystkie wywodzące się od niego linie genetyczne – red.): wschodniego, centralnego i zachodniego, które rozdzieliły się 35 000–55 000 lat temu, przed okresem maksimum ostatniego zlodowacenia. Dalsze różnicowanie się tych kładów nastąpiło w czasie ostatniego zlodowacenia i w holocenie.

Rozmieszczenie przestrzenne trzech kładów jest różne, choć zasięgi dwóch z nich nakładają się. Najwięcej badanych osobników należało do kładu wschodniego, którego zasięg, zróżnicowanie i efektywna wielkość populacji są największe. Kład ten nie występuje jedynie w Skandynawii. Kład zachodni, drugi co do wielkości zasięgu, występuje głównie w Skandynawii i centralnej Polsce. Niewielki jego udział odnotowano wśród łośi z Europy wschodniej. Kładem o najmniejszym zasięgu i najmniejszym zróżnicowaniu genetycznym jest kład centralny. Największy jego udział stwierdzono wśród osobników z północno-wschodniej Polski i zachodniej Białorusi. Na podstawie przeprowadzonych

NAGRODA NAUKOWA



foto: K. Zub

analiz 1553 dostępnych sekwencji mtDNA łośa stwierdzono, że największe zróżnicowanie mtDNA występuje wśród łośi zamieszkujących zachodnią Syberię, Ural, a także wschodnią Polskę, Białoruś i północną Finlandię. Najmniej zmienne okazały się łośie ze Skandynawii. Ponadto wykazano, że na badanym terenie z największym prawdopodobieństwem występują trzy lub cztery subpopulacje mtDNA wyznaczone na podstawie analiz 657 prób łośa: jedna lub dwie w Skandynawii, trzecia obejmująca swym zasięgiem całą Europę Wschodnią oraz Finlandię i czwarta (najmniejsza) zasiedlająca centralną Polskę, pochodząca głównie od osobników reintrodukowanych do Puszczy Kampinoskiej w XX wieku. Wykazano również, że badane subpopulacje przeszły w przeszłości przez tzw. „efekt wąskiego gardła”: ich zróżnicowanie genetyczne uległo redukcji na skutek znacznego spadku liczebności populacji. Efektywna wielkość populacji była stała od okresu maksimum ostatniego zlodowacenia, ale uległa znacznemu zmniejszeniu w ciągu ostatnich 3000 lat. Rejony, gdzie zróżnicowanie genetyczne populacji łośa jest najwyższe, to obszary nakładania się zasięgów różnych haplogrup (haplogrupa to w genetyce grupa podobnych ze względu na wspólne pochodzenie serii genów położonych w specyficznym miejscu w chromosomie – red.) i linii genetycznych łośa. Te strefy kontaktu powstały prawdopodobnie w trakcie postglacjalnej migracji, kiedy to populacje łośi z różnych refugium glacialnych spotkały się.

Przeanalizowano również 694 próby łośa z 16 lokalizacji w Europie z wykorzystaniem 14 loci mikrosatelitarnych, czyli fragmentów jądrowego DNA dziedziczonych w równym stop-

niu przez obydwie płcie. Wykazano, że zbadana populacja z największym prawdopodobieństwem składa się z dwóch subpopulacji: jednej mniejszej, zasiedlającej Skandynawię i drugiej, znacznie większej, obejmującej pozostałą część terenu badań. Każda z tych subpopulacji wykazywała wewnętrzną strukturę genetyczną, tzn. składała się z kilku klastrow (grup) genetycznych, których obecność może wynikać z historii badanej populacji. Subpopulacja skandynawska charakteryzowała się niższym zróżnicowaniem genetycznym i wyższym wskaźnikiem wsobności niż subpopulacja kontynentalna. Stwierdzono dużą zgodność między strukturą genetyczną europejskiej populacji łośa wyznaczoną na podstawie analiz DNA mitochondrialnego i mikrosatelitarnego. Strefa kontaktu zachodniego i wschodniego kładu mtDNA znajduje się w tym samym obszarze, co strefa kontaktu subpopulacji skandynawskiej i kontynentalnej, wyznaczonych na podstawie analiz mikrosatelitarnego DNA. Także w subpopulacji kontynentalnej, rozmieszczenie klastrow mikrosatelitarnego DNA w dużym stopniu odpowiada zasięgom poszczególnych kładów mtDNA. Analizy mikrosatelitarnego DNA wykazały, że rozdzielenie się subpopulacji skandynawskiej i kontynentalnej nastąpił ok. 29 000 lat temu, na początku okresu maksimum ostatniego zlodowacenia. Dalszy podział populacji na obecnie występujące klastry nastąpił znacznie później i prawdopodobnie związany jest z przejściem populacji przez „wąskie gardło”, które miało miejsce ok. 1200 lat temu.

Stwierdzono, że przepływ genów wewnątrz subpopulacji skandynawskiej jest znacznie niższy niż pomiędzy grupami łośi na kontynencie. Poza jednym przypadkiem nie stwierdzono migrantów między subpopulacjami skandynawską i kontynentalną. Największymi barierami w przepływie genów w populacji łośa w Europie są Morze Bałtyckie i obszar w północnej części Finlandii w pobliżu granicy ze Szwecją i Norwegią. Druga istotna bariera została wykryta na obszarze pokrytym przez góry, wzdłuż granicy Norwegii i Szwecji.

Dr hab. Magdalena Niedziałkowska – adiunkt w Instytucie
Biologii Ssaków PAN w Białowieży

Badania nad zróżnicowaniem genetycznym populacji łośa w Europie były realizowane w ramach projektu „Łoś (*Alces alces*) - Struktura genetyczna populacji w Europie Środkowo-Wschodniej oraz czynniki ją determinujące” finansowanego ze środków MNiSW. Materiał do tego projektu zbierany był również w ramach projektu finansowanego z 7 PR UE pt.: „Biodiversity of East-European and Siberian large mammals on the level of genetic variation of populations – BIOGEAST”, a także projektu Międzynarodowego Współfinansowanego pt.: „Bioróżnorodność wschodnioeuropejskich i syberyjskich dużych ssaków na poziomie genetycznej zmienności populacji”, finansowanego ze środków MNiSW.

ANDRZEJ KRANKOWSKI, LESZEK BŁASZKIEWICZ, BARTOSZ DABRĄWSKI, MARCIN HAJDUK,
KACPER KOTULAK, ADAM FROŃ, KAROLINA ŚNIADKOWSKA, TOMASZ SIDOROWICZ

Monitorowanie przestrzeni kosmicznej i bliskiego otoczenia Ziemi technikami radiowymi

Radiowe badania kosmosu to dziedzina z zakresu nauk doświadczalnych, która dała nam wiedzę o najciekawszych i najdziwniejszych obiektach i zjawiskach wszechświata, jak dla przykładu kwazary, pulsary albo kosmiczne masery. To radioastronomii zawdzięczamy odkrycie pierwszych planet pozasłonecznych. Jednakże badania radiowe przestrzeni kosmicznej to także diagnoza najbliższego otoczenia Ziemi, szczególnie jonosfery, oraz cała gama badań zajmujących się szeroko pojmowaną „pogodą kosmiczną”. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski jest dziś nie tylko ważnym ośrodkiem na mapie polskiej aktywności w badaniach radiowych przestrzeni kosmicznej, ale też liderem wielu ważnych międzynarodowych projektów instrumentalnych i badawczych.

Historia radioastronomii sięga lat 30-tych ubiegłego wieku i pionierskich obserwacji Karla Jansky'ego (1905–1950), który odkrył i opisał promieniowanie radiowe Drogi Mlecznej. Badania podjął konstruowanymi przez siebie antenami parabolicznymi inżynier Grote Roeber (1911–2002), ale rozkwit radioastronomii nastąpił dopiero od końca lat 40-tych. W kolejnych latach budowano coraz lepsze odbiorniki, które instalowano na coraz większych instrumentach. Krokiem milowym było zastosowanie do pomiarów technik nakładania fal elektromagnetycznych (interferometrycznych). Sir Martin Ryle (1918–1984) jako pierwszy przeprowadził obserwacje dwiema antenami jednocześnie, a skomplikowane operacje związane ze wspólną analizą odebranego sygnału z obiektów kosmicznych (zwane syntezą apertury) pozwoliły mu na uzyskanie wyniku takiego, jakby użył teleskopu o średnicy równej odległości pomiędzy antenami. Tak narodziła się technika zwana interferometrią radiową, dziś stosowana powszechnie jako Interferometria Wielkobazowa – VLBI.

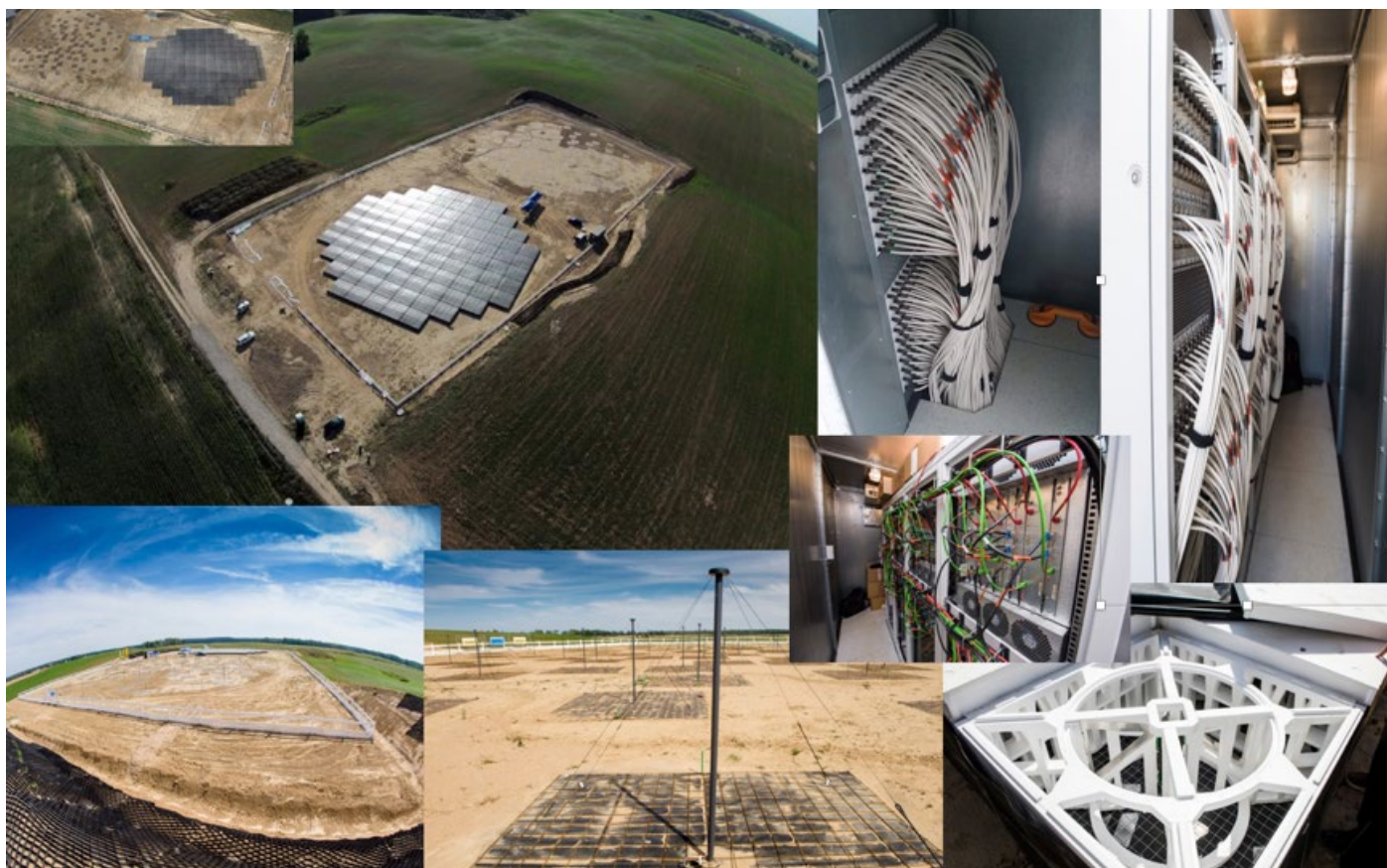
■ LOFAR – Najnowocześniejszy przyrząd obserwacyjny

Ukoronowaniem współczesnej radioastronomii jest instrument nazwany LOFAR (ang. Low Frequency Array). To pojedyncze pola anten, które wyglądają niepozornie i w niczym nie przypominają gigantycznych stalowych konstrukcji klasycznych radioteleskopów. Na powierzchni około 2 hektarów ulokowane są pokryte czarną folią skrzynie oraz proste kratownice z dwumetrowymi słupkami (Fot. 1). Jednak ta prostota to tylko pozór. Czterdzieści kilometrów kabli zakopanych pod ziemią łączy każdy dipol (układ dwubiegunowy) ze skomplikowanym systemem analizatorów próbkujących i kwantujących sygnał, a później przesyła go Internetem do korelacji w tempie 10 Gb/s.

Anteny w stacjach instalowane są w dwóch typach:

- Anteny Wysokiej Częstotliwości (HBA) przystosowane do odbioru fal w zakresie 110–250 MHz (3–1 metrów), które zebrane są w panelach po 16 par dipoli. Każde pole to 48 lub 96 paneli;
- Anteny Niskiej Częstotliwości (LBA) do odbioru fal w zakresie 10–90 MHz (10–4 metrów). Każda stacja to 48 lub 96 anten.

NAUKA W REGIONIE



Fot. 1. Widok stacji systemu LOFAR PL-612 Baldy

fot. Archiwum UWM

Do dziś w ramach systemu LOFAR powstało 50 stacji, w których zainstalowano łącznie ponad 100 000 dipolowych anten z systemami odbiorczymi przystosowanymi do rejestracji fal o długości od jednego do kilkunastu metrów. W skład sieci wchodzi 40 stacji na terenie Holandii (24 z nich stanowią tzw. Core, z czego 6 ulokowano w obszarze nazywanym Superterp) oraz 12 na terenie Europy – trzy z tych stacji zainstalowano w Polsce (Rys. 1). Projekt budowy i utrzymania trzech polskich stacji LOFAR został zamieszczony 22 czerwca 2010 roku na Polskiej Mapie Drogowej Infrastruktury Badawczej. Była to jedna z pierwszych zatwierdzonych inwestycji.

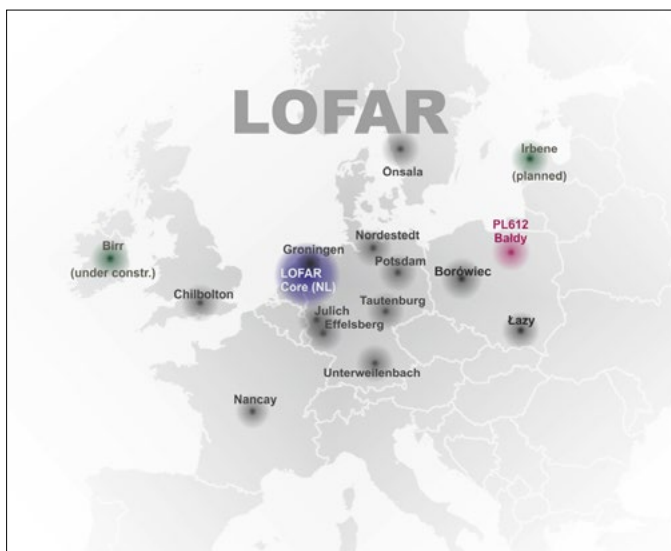
W pierwszej stacji należącej do Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, oddanej do użytku w Białdach pod Olsztynem 21 sierpnia 2015 r., zainstalowano maksymalną konfigurację, czyli łącznie 3264 dipole. Podobna konfiguracja jest w stacji w Borówcu pod Poznaniem, należącej do Centrum Badań Kosmicznych PAN, zaś stacja Uniwersytetu Jagiellońskiego została wybudowana w Łazach koło Krakowa, w nieco skromniejszej wersji.

■ Jak działa teleskop LOFAR?

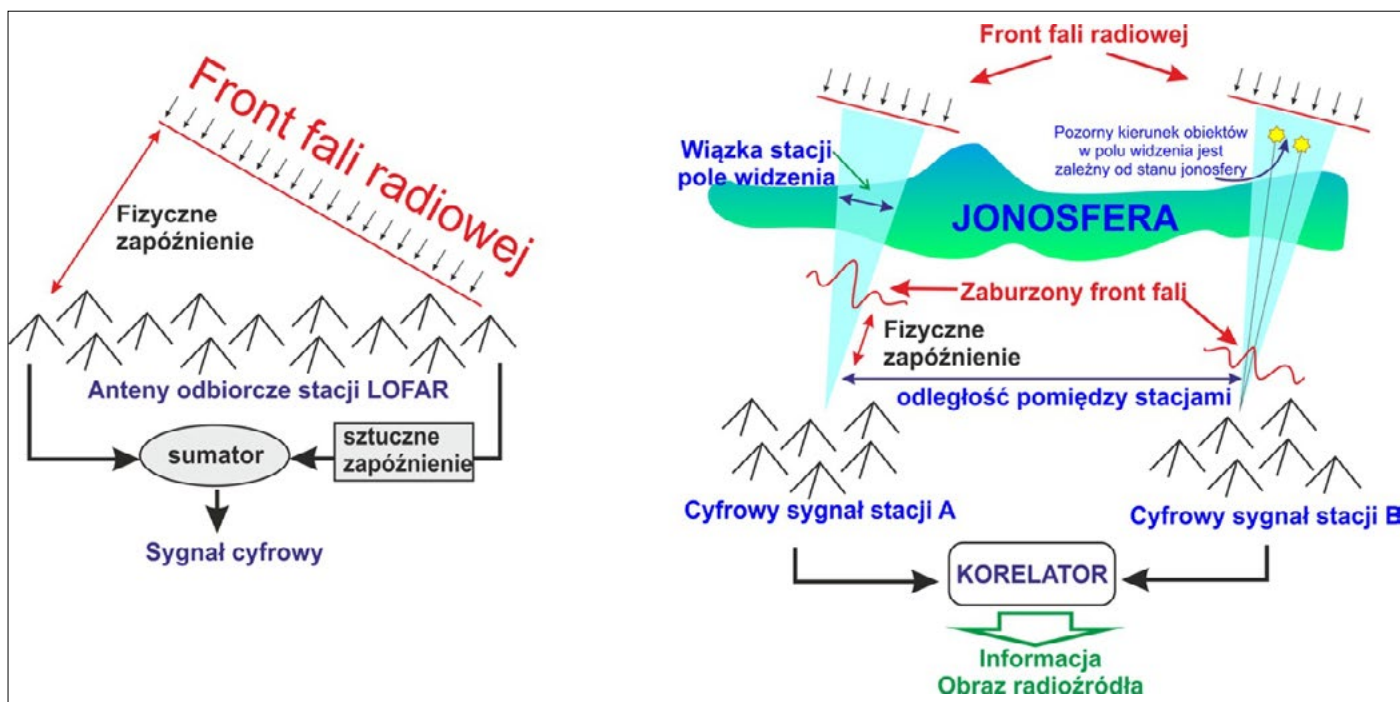
Każdy dipol jest anteną dookólną, czyli „widzi” całe niebo, ale ich układ – dzięki cyfrowemu sterowaniu zapóźnieniami sygnału (fazami) w poszczególnych elementach – może symu-

lować pojedynczy kierunkowy radioteleskop. Wówczas pole widzenia takiej anteny (wiązka) ma na niebie rozmiary kilka razy mniejsze niż rozmiary kątowe Księżyca.

Jeśli jednak połączymy dwa lub więcej kompletów anten, to wiązka staje się znacznie mniejsza, ale nie to jest najważniejsze. Jeżeli bowiem będziemy dysponować odpowiednio szybkim



Rys. 1. Mapa sieci stacji systemu LOFAR. Na mapie zaznaczono istniejące oraz budowane i już zatwierdzone elementy tworzące sieć LOFAR. Część holenderska zaznaczona jest symbolicznie, bo tworzą ją gęsta sieć stacji z centralnym obszarem zwanym Core.



Rys. 2. Zasada działania radioteleskopu LOFAR. Na lewo: system dookólnych anten dipolowych dzięki komputerowemu sterowaniu zapóźnieniami jest w stanie, mimo braku ruchomych elementów obserwować sferę niebieską kierunkowo oraz śledząc obiekty astrofizyczne podążać za dziennym ruchem sfery niebieskiej. Na prawo: system wielu stacji w sieci LOFAR tworzy interferometr radiowy, dla którego wynikiem pracy jest znaczne zwiększenie zdolności rozdzielczej. Niezbędnym elementem jest korekta na okoliczność stanu jonosfery - w tym elemencie kluczową rolę odgrywają dane dostarczane do ILT przez UWM.

systemem informatycznym, to możemy tak sterować fazami, by jednocześnie tworzyć więcej niż jedną wiązkę, a tym samym możemy obserwować w tym samym czasie wiele obiektów w różnych częściach nieba ponad horyzontem! Teoretycznie całą siecią LOFAR możemy jednocześnie prowadzić 256 niezależnych obserwacji (Rys. 2).

Komputery muszą być potężne. Już dziś liczba danych generowana przez stacje w Bałdach wywołuje ruch w Internecie większy niż cały Uniwersytet Warmińsko-Mazurski. Centralny korelator znajdujący się w Holandii, dawniej bazujący na superkomputerze IBM Blue Gene/P z przeszło ćwierć milionem procesorów, a dziś bazujący na klastrze 64 potężnych kart graficznych NVIDIA Tesla, musi poradzić sobie ze strumieniem około 13 terabitów danych na sekundę.

■ Co możemy badać LOFARem?

W polskich stacjach, a w szczególności w stacji PL612 ulokowanej w Bałdach, a zarządzanej przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, skupiamy się na kilku typach badań:

- 1) obserwacje pulsarów, do czego system LOFAR nadaje się znakomicie, będąc najbardziej czułym w tych zakresach widma, w których emisja od pulsarów jest najsilniejsza;
- 2) badanie Słońca, a co za tym idzie kwestii powiązanych z szeroko pojętą kosmiczną pogodą, co jest także jednym z priorytetów całej sieci LOFAR, jak również polskich grup badawczych planujących obserwacje dla polskich stacji;

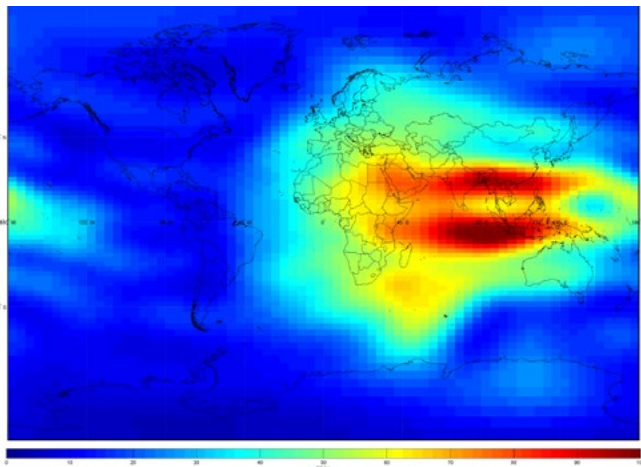
- 3) badanie jonosfery, a to wzbogacane jest przez obserwacje scyntylacji, jakim podlega promieniowanie jasných obiektów, przechodząc przez tę warstwę atmosfery;
- 4) badanie mgławic związanych z ewolucją gwiazd i galaktyk, a szczególnie ich pól magnetycznych.

■ Jonosfera i jej badania w Olsztynie

Każdy z nas widział zapewne, jak migoczą gwiazdy. To efekt związany z ruchami powietrza i tworzeniem obszarów o różnych właściwościach optycznych. Astronomowie – chcąc pozbyć się tego efektu – albo wysyłają teleskopy optyczne na orbitę, albo budują skomplikowane układy redukujące tę niedogodność, zwane optyką aktywną. Podobny efekt ma miejsce, gdy przez atmosferę przechodzą fale radiowe. Obszary, które odkształcają to promieniowanie, zmieniają ich bieg, to strefy różnego zagęszczenia ładunków elektrycznych występujące w warstwie zwanej jonosferą na wysokości od 50 km do nawet 1500 km od powierzchni Ziemi. Krótkie fale radiowe przechodzą przez jonosferę bez większych zakłóceń, jednak te powyżej metra ulegają odkształceniom w sposób podobny do światła, aczkolwiek wolniejszy i bardziej wielkoskalowy.

Do niedawna nasza znajomość jonosfery i możliwość jej modelowania były bardzo nikłe, ale rozwój telekomunikacji satelitarnej (systemów GPS, GLONASS czy GALILEO) wykorzystywanej w wielu gałęziach życia, sprawił, że badania jonosfery są dziś niezmiernie zaawansowane, a jednym z głównych

NAUKA W REGIONIE



Rys. 3. Globalna mapa rozkładu całkowitej zawartości elektronów (TEC) wytwarzana przez IGS/UWM Validation and Combination Centre

badawczych ośrodków w skali międzynarodowej jest Centrum Diagnostyki Radiowej Środowiska Kosmicznego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (CDŚK/UWM).

■ Międzynarodowa sieć LOFAR

Dzięki sieci LOFAR Polska dołączyła do krajów, w których obecna jest najnowocześniejsza infrastruktura badawcza z zakresu radioastronomii. W tym celu w dniu 31 sierpnia 2015 roku zawarto umowę o ustanowieniu grupy roboczej POLFARO pomiędzy Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie, Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie (właściciele 3 polskich stacji) i Instytutem Chemii Bioorganicznej PAN Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym (właściciel szerokopasmowych łączy światłowodowych PIONIER), dla której określono zasady współpracy i użytkowania polskich stacji połączonych siecią PIONIER z infrastrukturą sieci GEANT i ILT. Liderem grupy POLFARO został Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, a prof. Andrzej Krankowski członkiem Zarządu International LOFAR Telescope.

Od początku 2016 r. trzy stacje polskie LOFAR (Bałdy, Borówiec, Łazy) weszły w fazę operacyjną – prowadzenia obserwacji radioastronomicznych i monitorowania przestrzeni kosmicznej w ramach współpracy międzynarodowej – wchodząc w skład International LOFAR Telescope.

■ Służba GNSS (Globalne Nawigacyjne Systemy Satelitarne)

Ważnym elementem naukowym w skali międzynarodowej, świadczącym o unikatowości badań prowadzonych przez pracowników CDRŚK/UWM są badania dynamiki jonosfery i jej wpływu na wyniki wyznaczeń pozycji techniką GNSS. Zostały one rozpoczęte w 1995 roku.

Od 2007 przy CDRŚK/UWM funkcjonuje, po raz pierwszy powierzone polskiej instytucji naukowej, główne Centrum Analiz Międzynarodowej Służby GNSS (International GNSS Service – IGS) odpowiedzialne za wytwarzanie map stanu koncentracji elektronów w jonosferze (Rys. 3). Centrum to koordynuje pracę 7 Centrów Analiz: z Europy (Politechnika w Barcelonie, Europejska Agencja Kosmiczna oraz Uniwersytet w Bernie), Ameryki Północnej (JPL/NASA w Pasadenie oraz NRCan w Kanadzie) oraz Azji (Chińska Akademia Nauk oraz Uniwersytet w Wuhan). Prof. Andrzej Krankowski jest obecnie głównym koordynatorem produktów jonosferycznych, przewodniczącym Ionosphere Working Group oraz członkiem Zarządu International GNSS Service.

Ważnym efektem tych 20 lat prac jest opracowanie własnych oryginalnych algorytmów, służących do wyznaczania bezwzględnych wartości TEC (całkowitej zawartości elektronów w jonosferze – Total Electron Content) oraz opóźnień aparaturowych, a także do oddzielenia zmian TEC w czasie od zmian w przestrzeni. Dzięki opracowanym algorytmom monitorowania jonosfery przy użyciu obserwacji GNSS z wysoką rozdzielczością czasoprzestrzenną pracownicy CDRŚK/UWM mieli możliwość kierowania i uczestniczenia w licznych naukowych projektach badawczych realizowanych w ramach NCN, NCBiR, Unii Europejskiej (szereg projektów COST) czy Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Warto na koniec wspomnieć, że wszystkie algorytmy monitorowania jonosfery z wysoką rozdzielczością czasoprzestrzenną są sprawdzane z pomiarami z klasycznych jonosond (radarów pionowego sondowania jonosfery). Od 2013 roku w Olsztyńskim Parku Naukowo-Technologicznym funkcjonuje naukowe laboratorium „Centrum propagacji fal radiowych w jonosferze”, zarządzane przez pracowników CDRŚK/UWM, wyposażone w jonosondę VISRC2C oraz włoskie oprogramowanie AUTOSCALA, służące do automatycznego skalowania jonogramów.

Prof. dr hab. inż. Andrzej Krankowski – kierownik Centrum Diagnostyki Radiowej Środowiska Kosmicznego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (CDRŚK/UWM), Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa (WGIPiB);

Dr Leszek Błaszkiwicz – asystent w CDRŚK/UWM, WGIPiB; Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Fizyki Relatywistycznej;

Dr Bartosz Dabrąwski, dr Marcin Hajduk – adiunkci w CDRŚK/UWM, WGIPiB;

Mgr inż. Kacper Kotulak, mgr inż. Adam Froń, mgr inż. Karolina Śniadkowska – doktoranci w CDRŚK/UWM, WGIPiB;

Mgr Tomasz Sidorowicz – starszy specjalista ds. informatyki w CDRŚK/UWM, WGIPiB, Instytut Geodezji.

Szabla profesora Tadeusza Krzymowskiego

Profesor Tadeusz Krzymowski w wieku 17 lat został ułanem w szwadronie ułanów tworzącego się tzw. Zwiadu Konnego 1. Brygady 2. Północnego Zgrupowania Armii Krajowej na Wileńszczyźnie. Nosząc ówczesnie nazwisko Sokołowski, przyjął pseudonim „Burza”, otrzymał mundur wojska polskiego z biało-czerwoną opaską na ramieniu. Profesor twierdzi, że dostał się do tego elitarnego oddziału (ze starszym bratem Zdzisławem ps. „Pocisk” oraz przyjacielem Jaremą Maruszewskim ps. „Huragan”) dzięki temu, że miał ułańskie, nieco pałkowate nogi i od dziecka świetnie jeździł konno, co zostało zauważone przez dowódcę formowanego szwadronu. W swojej autobiografii Profesor pisze również, że imponowały mu ostrogi na butach, gdyż obcasy uzbrojone ostrogami wydawały charakterystyczny odgłos przy każdym meldunku, powitaniu i pożegnaniu. To była satysfakcja i powód do dumy, a ostrogi były wyjątkowe, bo mosiężne i po wypolerowaniu świeciły się jakby były ze złota.

Po walkach o Mejszagołę na początku lipca 1944 roku 2. Zgrupowanie otrzymało rozkaz powrotu do Wilna i 13 lipca, po długim marszu w kierunku Wilna, dotarło do podwileńskiej wsi Krawczuny. Tutaj nastąpiło niespodziewane spotkanie z ponad trzema tysiącami żołnierzy niemieckich elitarnego oddziału, w większości komandosów, spadochroniarzy i esesmanów.

Profesor Krzymowski tak opisuje to zdarzenie: „To, co zostało w mej pamięci, to wyłaniające się z żyta hełmy niemieckie i strzały broni automatycznej. Pada mój galopujący koń. Spadam prosto pod nogi Niemcom. Po kilku godzinach wespół przytomnego odnalazły mnie sanitariuszki, nie z mojej, lecz z 23. Brygady. Ta utrata przytomności po wstrząśnięciu mózgu uratowała mnie przed dobieciem, normalnie stosowanym przez Niemców wobec rannych, którzy jeszcze okazywali przejawy życia”. Ciekawe, że grób imiennika prof. Krzymowskiego – Tadeusza Sokołowskie-

go (ps. „Szczygieł”), który zginął 18 lipca 1944 roku znajduje się w wojskowej części cmentarza na Rossie w Wilnie.

Po złożeniu broni i internowaniu przez Armię Czerwoną w obozie w Miednikach, Tadeusz i Zdzisław Sokołowszczy w brauwrowy sposób uciekli z obozu, a dla zatarcia śladów zaraz potem zmienili nazwisko na Krzymowski. Uniknęli w ten sposób wywózki do Kaługi.

Zapewne te dwa zdarzenia – upadek z konia w czasie szarży na stanowiska niemieckie, a potem grób imiennika Tadeusza Sokołowskiego na Rossie – były przyczyną wieści w środowisku wileńskich kombatantów 1. Brygady AK po wojnie, a nawet jeszcze w latach osiemdziesiątych, że młodszy Sokołowski nie żyje.

W lipcu tego roku profesor Tadeusz Krzymowski obchodził 90-tą rocznicę urodzin. Razem z prof. Janem Kotwicą chcieliśmy zorganizować jakąś oficjalną uroczystość dla podkreślenia tego doniosłego faktu. Wiedzieliśmy jednak, że Profesor nie zgodzi się na żadną oficjalną imprezę. Pamiętam, że 25 lat temu, kiedy kończył 65 lat zorganizowaliśmy dużą, międzynarodową konferencję w Olsztynie. O tym, że była dedykowana Jego rocznicy urodzin, poinformowaliśmy dopiero po zakończeniu konferencji w materiałach zjazdowych.

Zamiar wręczenia Profesorowi z okazji jubileuszu szabli kawalerskiej trzymaliśmy więc w tajemnicy i wykorzystaliśmy okoliczność, że w dniach 7–9 września br. odbywał się w Olsztynie VIII Zjazd Towarzystwa Biologii Rozrodu (TBR), którego członkiem Komitetu Honorowego był Profesor Krzymowski.

Wręczenie szabli odbyło się w trakcie uroczystości otwarcia Zjazdu, z zachowaniem do końca całkowitej konspiracji do tego stopnia, że szabłą wniosłem na salę obrad w tubie do przeniesienia posterów, która przeleżała na stole w czasie inauguracyjnego przemówienia prof. Kotwicy, kończącego kadencję prezesa TBR. Zaskoczenie było więc całkowite, nie tylko dla Profesora, ale wszystkich uczestników uroczystości otwarcia. Na jednej stronie głównej szabli (klingi) wygrawerowany jest napis „Prof. Tadeuszowi Krzymowskiemu z okazji 90-tych urodzin – TBR”, a na drugiej „Honor i Ojczyzna”. Szabla, którą otrzymał prof. Krzymowski, jest



VARIA

repliką ostatniej polskiej kawaleryjskiej szabli bojowej, tzw. „Ludwikówki” (wzór z 1934 r.). Nazwa pochodzi od huty Ludwików w Kielcach, gdzie te szable wytwarzano. Od rozpoczęcia produkcji w 1936 roku do wybuchu wojny w 1939 roku wyprodukowano ok. 40 tysięcy takich szabel o bardzo dobrych właściwościach bojowych i wytrzymałości (m.in. przebijała blachę o grubości 2 mm przez spuszczenie z wysokości 2 m i przecinała pręt stalowy o średnicy 5 mm bez uszkodzenia ostrza).

Szabla ta znalazła swoje, jakby specjalnie przygotowane, miejsce w domu Tadeusza i Stanisławy Krzymowskich w olsztyńskiej dzielnicy Brzeziny – pod obrazem przedstawiającym ułanów 1. Brygady AK w składzie (od lewej strony): Jarema Maruszewski, Zdzisław Krzymowski i Tadeusz Krzymowski. Jak widać na obrazie (a co jest zgodne z prawdą), Profesor w tym czasie wojny szabli nie miał. Trzeba było dożyć 90 lat, żeby szeregowy ułan otrzymał szablę kawaleryjską.



Prof. dr hab. Adam Zięćcik |

Zasady publikowania w czasopiśmie „PANorama. Biuletyn Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie i w Białymstoku”

1. Redakcja przyjmuje teksty do 6 000 znaków znormalizowanego druku ze spacjami z podaniem imienia i nazwiska autora, tytułu/stopnia oraz jego afiliacji.
2. Teksty można dodatkowo zobrazować, przysyłając zdjęcia i/lub ilustracje, grafiki w formacie jpg lub png w wysokiej rozdzielczości (co najmniej 300 DPI) wraz z ich opisem oraz imieniem i nazwiskiem autora.
3. Propozycje tekstów i materiał ilustracyjny prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej (format .doc, .docx, .rtf lub .odt) na adres e-mail: olsztyn@pan.pl lub na nośniku danych pocztą tradycyjną na adres: Oddział PAN w Olsztynie i w Białymstoku z siedzibą w Olsztynie, ul. Partyzantów 87, 10-402 Olsztyn.
4. Autor, przekazując redakcji tekst, automatycznie wyraża zgodę na jego publikację w miejscach rozpowszechniania czasopisma – wersja elektroniczna czasopisma, strona internetowa czasopisma, funpage czasopisma.
5. Przekazując tekst redakcji, autor zaświadcza, że jest autorem przedstawionych treści oraz nie narusza w żaden sposób dóbr osobistych osób trzecich.
6. Autorzy nie otrzymują honorarium autorskiego za artykuły.
7. Redakcja zastrzega sobie prawo do: • wyboru publikacji spośród artykułów niezamawianych; • skracania artykułów; • wprowadzania niezbędnych korekt, wynikających z norm językowych; • nadawania własnych tytułów i/lub śródtytułów; • wprowadzania niezbędnych zmian w układzie treści, wpływających na polepszenie czytelności tekstu.
8. Przedruk tekstu może nastąpić za wiedzą redakcji z podaniem źródła pierwodruku.
9. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń i reklam.