The new link

WIOSNA/LATO 2007

ASSOCIATION OF POLISH ENGINEERS IN CANADA
ASSOCIATION DES INGENIEURS POLONAIS AU CANADA

Biuletyn Stowarzyszenia Inżynierów Polskich w Kanadzie

1-2/2007

ISSN 0824-6075

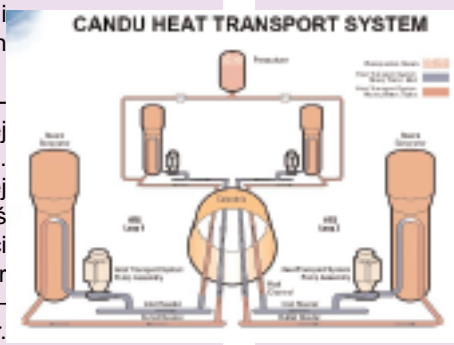
Energia jądrowa

z klonowym liściem w tle

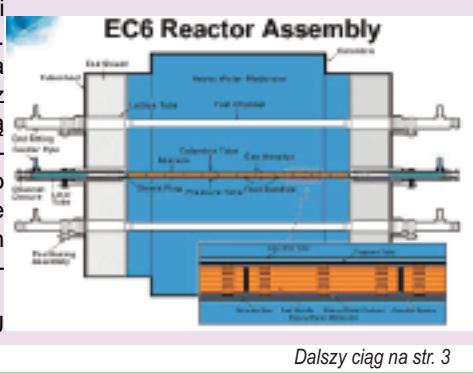
Dariusz Witold Kulczyński

Współczesna energetyka jądrowa wykorzystuje "defekt masy" przy rozszczepianiu neutronami jąder U-235 lub Pu-239 (fission). Masa produktów reakcji jest mniejsza niż masa substratów a różnica zamienia się w energię wg równania Einsteina $E=mc^2$. Energia cieplna zamieniana jest na mechaniczną i elektryczną podobnie jak w elektrowniach spalających węgiel.

Reaktory kanadyjskie typu CANDU (Canada-Deterium-Uranium) są oparte na sprawdzonej od 40-stu lat i stale ulepszanej technologii. Jako moderatora i chłodziwa używają ciężkiej wody (odpowiednio 99.75% i 97% D_2O), zaś jako paliwa Uranu naturalnego, w postaci spieków ceramicznych tlenku Uranu. Reaktor składa się z niskociśnieniowej „Calandrii" – poziomego walca zawierającego moderator. Calandria ma od 380 do 480 (zależnie od mocy reaktora) również poziomych kanałów. Wewnątrz tych kanałów - czyli rur Calandrii (Calandria Tubes) - znajdują się rury wysoko-ciśnieniowe (Pressure Tubes) zawierające wiązki paliwa.



Paliwo CANDU staje się radioaktywne dopiero po wprowadzeniu go do reaktora moderowanego ciężką wodą. Wiązki paliwowe zmieniane są podczas ruchu reaktora – tzw. „on-power refuelling". Dzięki temu reaktor CANDU może osiągać wyższy współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej (capacity factor) niż PWR-Pressurized [Light] Water Reactor, który trzeba odstawiać w celu wymiany paliwa. Bloki CANDU - 6 osiągają współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej 88% wobec 87% amerykańskich PWR's i średnio 81% dla wszystkich PWR na świecie. Zmiany wiązek paliwowych w reaktorze CANDU dokonują dwie Maszyny Paliwowe (roboty) - Fuelling Machines, z których każda obsługuje inny koniec tego samego kanału. Maszyny Paliwowe mają magazynki podobne jak rewolwer systemu „Colta" gdzie przechowywane są świeże i zużyte wiązki paliwa jądrowego. Zużyte paliwo jest silnie radioaktywne i maszyny transportują je do głębokich basenów, gdzie bezpiecznie chłodzi się przez szereg lat. Wielometrowa warstwa wody chroni personel i środowisko przed promieniowaniem. Potem wiązki zużytego paliwa umieszcza się w odpowiednio skonstruowanych budynkach na terenie elektrowni do składowania w stanie suchym. W reaktorze CANDU ciepło pochodzące z rozszczepienia jąder Uranu i Plutonu odbiera ciężka woda przepływająca przez tzw. „obieg pierwotny chłodzenia" (Primary Heat Transport System) pod ciśnieniem około 10 MPa. Ciężka woda podczas przepływu przez kanały ogrzewa się. Następnie, poprzez odpływy (outlet feeders) i kolektor (outlet header) płynie do wytwornic pary (Steam Generators) gdzie zamienia w parę wodę powracającą z wysokociśnieniowych wymienników regeneracyjnych obiegu wtórnego (parowo-wodnego). Dalej już jest podobnie jak w elektrowni konwencjonalnej - para napędza turbinę, turbina generator, transformator blokowy podwyższa napięcie i prąd płynie do sieci. Ruchem reaktora CANDU jak również zmianą paliwa sterują komputery choć oczywiście dzieje się to pod kontrolą wysoce wykwalifikowanych operatorów (nastawniczych).



Reaktory CANDU

Dalszy ciąg na str. 3

ASSOCIATION OF POLISH ENGINEERS IN CANADA

Founded in 1941
Incorporated in 1944

Board of Directors

President	H. Teresiński
Vice President	K. Babiarz
Secretary	J. Majerski
Treasurer	A. Wojtala
Internet, website	M. Bachtin J. Zlahoda
Communication	M. Świętorzecka
Membership	M. Kalisiak R. Murynowicz
Events	J. Cylke
Meetings, lectures	H. Raston
Finances	B. Borejsza - Wysocki
New Link	S. Basiukiewicz, J. Bujnowski
National Branch	K. Szymanowski

Editorial Committee
Sławomir Basiukiewicz, Kazimierz Babiarz, Janusz Bujnowski

Head Office
206 Beverley Street
Toronto, Ontario M5T 1Z3
Tel.: 416-977-7723 Fax: 416-977-3993
www.polisheng.ca

Branches
EDMONTON
99652-77 Street
Edmonton, Alberta T6C 2M7
HAMILTON
263 Wellington Street
Brantford, Ontario N3S 3Z8
KITCHENER
2-285 Sandowne Drive
Waterloo, Ontario N2K 2C1
LONDON
80 Ann Street
London, Ontario N6A 1 G9
MISSISSAUGA
c/o 206 Beverley St.
Toronto, Ontario M5T 1Z3
MONTREAL
63 Prince Arthur Est
Montreal, Quebec H2X 1 B4
OTTAWA
P.O. Box 8093, Station "T"
Ottawa, Ontario K1G 3H6
TORONTO
206 Beverley Street
Toronto, Ontario M5T 1Z3

Spis treści

Energia jadrowa z klonowym lisciem w tle 1,3-5
The use of nuclear energy for electric - power generation 6-8
Z życia oddziałów Hamilton - Mississauga 9
Silniki lotnicze . . . . . 10 - 11 i 14-17
Imprezy organizowane przez ZG SIP Opłatek i Kabaret To i Owo 12-13
Prywatne pasje inżynierów 18-22
Odkrycie planety Ziemio-podobnej 22
60 lecie ślubu naszego kolegi członka Stowarzyszenie 23
Polacy wsród zdobywców kosmosu 24-23

Drodzy Czytelnicy, Koleżanki i Koledzy

Oddajemy kolejny podwójny numer naszego biuletynu w nieco większej objętości. Ma on teraz 24 strony i więcej stron kolorowych. W przyszłości chcemy drukować cały biuletyn w kolorze. Wersja elektroniczna i internetowa jest już teraz w kolorze. Zamieszczamy w biuletynie coraz więcej kolorowych zdjęć a w wersji czarno - białej tracą one swe walory.

To wydanie zawiera trzy tematy: energia jądrowa, lotnictwo i kosmonautyka oraz z życia oddziałów i Stowarzyszenia. Dziękujemy wszystkim autorom za nadesłane materiały. Przy okazji zachęcamy członków ponownie do pisania do biuletynu.

Oddajemy teraz resztę szpalty Prezesowi.

Oto parę słów od Prezesa.

Często się zdarza, że osoby które rozważają zapisanie się do SIP zadają mi pytanie: a co właściwie Stowarzyszenie oferuje swoim członkom? Zarząd SIP stara się aby odpowiedz na to pytanie była jak najbardziej interesująca. Podjęliśmy kilka nowych inicjatyw w tym kierunku.

Podpisaliśmy umowę z Meloche Monex dotycząca ubezpieczeń grupowych dla członków SIP. Każdy członek SIP może się obecnie ubiegać o ubezpieczenie domu oraz samochodu w ramach tej umowy (Car and Auto insurance).

Kolejną inicjatywą jest stworzenie forum porad inżynieryjnych na użytek członków SIP. Z jednej strony daje to możliwość wzajemnej reklamy dla inżynierów i ich firm. Ponadto nie trzeba nikogo przekonywać jak ważna jest w praktyce inżynierskiej możliwość uzyskania porady w zakresie innej specjalności. Taka pomoc łatwo może przerodzić się w kontrakt a więc powstają również możliwości współpracy

Będąc członkiem można będzie korzystać z naszej bazy danych znajdującej się na stronach dla członków SIP. Password można uzyskać od przewodniczącego oddziału. Informacja jak do nas dołączyć znajduje się na stronie . Na stronach dla członków można też znaleźć ogłoszenia o pracę przekazywane od członków z ich miejsc pracy.

Nie do pominięcia jest strona towarzysko-środowiskowa. Członkowie Stowarzyszenia spotykają się na takich imprezach jak pikniki, opłatki, wine & cheese party czy zabawach sylwestrowych. W ten sposób lepiej się poznajemy, integrujemy, zawieramy znajomości i przyjaźnie.

Wydajemy pismo New Link które ukazuje się zarówno w formie drukowanej jak i na intern ecie. Znaleźć tam można artykuły na aktualne tematy techniczne.

W Toronto w każdy ostatni czwartek miesiąca za wyjątkiem letnich wakacji organizujemy odczyty i tam nas można spotkać.

Zapraszamy.

Redakcja i Zarząd Główny SIPwK

charakteryzuje tanie paliwo, a dobra gospodarka ciężką wodą (Heavy Water Management) minimailizuje straty ruchowe tej drogiej substancji używanej w systemie chłodzenia i jako moderator.
System CANDU dobrze służy Korei Południowej, Argentynie, Indiom, Pakistanowi, Chinom, Rumunii i oczywiście Kanadzie, gdzie przy projektowaniu, w eksploatacji i w nadzorze bezpieczeństwa atomowego pracuje mnóstwo Polaków. Bierze go pod uwagę Litwa w kontekście zastąpienia reaktorów RBMK typu Czarnobylskiego w Ignalinie. Ponieważ system kanadyjski używa Uranu naturalnego, którego pod dostatkiem jest np. w Czechach, bezpieczeństwo energetyczne Polski mogłoby mieć także kanadyjski wymiar. Reaktory rosyjskie, amerykańskie i francuskie używają drogiego Uranu wzbogaconego, który Polska musiałaby importować. Polska jest członkiem Unii Europejskiej, ale Kanada ma szereg specjalnych porozumień z Unią, także w dziedzinie energetyki jądrowej. Każdy system jądrowy ma swoje zalety i wady, tylko o jednych wiemy, a o innych nie. W Finlandii, francusko-niemiecka Areva ma już poważne opóźnienia w budowie elektrowni jądrowej III generacji i notuje poważne przekroczenie wydatków kosztorysowych. Wybudowane przez federalną firmę państwową Atomic Energy of Canada Limited (AECL) bloki CANDU-6 w Quinshan w Chinach oddano do eksploatacji kilka miesięcy przed terminem i poniżej budżetu kosztorysowego. Polscy specjaliści z Kanady mogliby ułatwić dobre wdrożenie inwestycji i szkolenie personelu. Polska nie kupiłaby „kota w worku" co jest zawsze możliwe przy braku gruntownej znajomości systemu, szczególnie zupełnie nowego. Unikalną cechą systemu CANDU jest transfer technologii i 'know-how' czyli możliwość prawie pełnej niezależności nowych „państw atomowych" od innych pod względem eksploatacji. Bardzo duży udział produktów wytwarzanych na miejscu, zapewniłby tworzenie dobrze płatnych miejsc pracy nad Wisłą. Ponadto z uwagi na ogromny stopień komputeryzacji stosowany w elektrowniach CANDU są one wręcz idealne dla Polski, która ma doskonałych informatyków co zauważyły już dawno takie firmy jak Cap Gemini, a nawet Microsoft.

Nastawnia główna CANDU-6, elektrownia Quinshan w Chinach

System CANDU ze swoją wysoką „ekonomią neutronową", zapewnianą przez Ciężką Wodę może znakomicie uzupełniać reaktory PWR. Reaktor ciężkowodny może być mianowicie przystosowany do innych rodzajów paliwa. Na przykład, zużyte paliwo z PWR's, likwidowane arsenały bomb atomowych, czyli Plutonu, jak również bardziej od Uranu popularny Tor mogą być także zastosowane jako paliwo do reaktorów CANDU po ich niewielkich modyfikacjach. Do pracy buforowej z PWR's (dopalania ich zużytego paliwa) będzie się szczególnie nadawała następna generacja CANDU czyli ACR-1000 (Advanced CANDU Reactor 1000 MW). Ma on być tańszy inwestycyjnie i prostszy w obsłudze zachowując jednak większość sprawdzonych cech CANDU, takie jak wymiana paliwa podczas ruchu reaktora. Polska powinna jednak zacząć od klasycznego CANDU takiego jak EC-6 750 MW, bo jest to dobra konstrukcja, która zdała egzamin. Zdobyte doświadczenie eksploatacyjne ułatwi późniejsze wprowadzenie ACR kiedy ten model sprawdzi się już w Kanadzie. Wykorzystując odpowiednio ofertę kanadyjską Polska może się w krótkim czasie stać „mocarstwem nuklearnym" oczywiście w zrozumieniu ekspertyzy jądrowej w dziedzinie CANDU, na której można dobrze zarobić, także w Kanadzie.

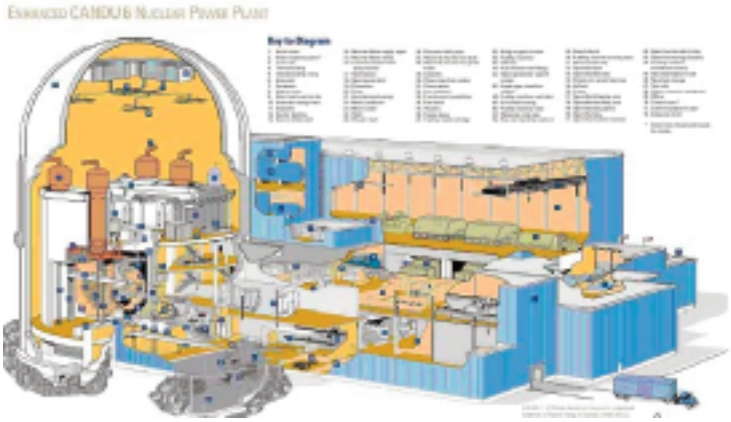
Rozpoczęty niedawno XXI wiek będzie „wiekiem energii". Czynnikiem decydującym już nie tylko o rozwoju, ale o przetrwaniu społeczeństw, czy też narodów będzie możliwość korzystania z energii chemicznej i elektrycznej. Nie jest to równoważne z samym dostępem do źródeł energii. Jest wysoce prawdopodobne, że rozwinięty świat będzie musiał narzucić tak sobie jak innym państwom poważne ograniczenia spalania surowców kopalnych w obawie przed przyśpieszeniem zmian klimatycznych . Huragan Katrina udowodnił bezsilność ludzkości wobec żywiołu i, jak się wydaje, przekonał niedowiarków do realności zmian klimatycznych w wyniku ogrzewania sie Ziemi. Tzw. „Efekt Cieplarniany" (Greenhouse Effect) był zjawiskiem znanym już na początku lat 70-dziesiątych dwudziestego wieku kiedy nakręcono ponuro-proroczy film science fiction zatytułowany „Soilent Green". Natura nie poskąpiła dowodów empirycznych na istnienie „Global warming"; lodowiec arktyczny topi się tak jak przepowiedzieli to naukowcy przed wieloma dziesieciolecia mi. Niedawna konferencja naukowców z całego świata przekazała za pomocą światowych środków masowego przekazu to o czym wiadomo było od kilkudziesięciu lat. Ochrona środowiska jest dziś w modzie, a jej promotor, były „następny prezydent USA", Al Gore cieszy się popularnościa jakiej nigdy nie zaznał grając drugie skrzypce w administracji Clintona. O tym, że zmiany klimatyczne traktuje się dzis serio, świadczą różne dokumenty rządowe w krajach rozwiniętych włącznie z Kanadą i USA. Nie inaczej dzieje się w krajach Unii Europejskiej gdzie występują tropikalne lata, huragany i powodzie o niespotykanej kiedyś intensywności i częstotliwości. Kilka lat temu we Francji na skutek upałów zmarły tysiące osób. Nie ulega wątpliwości, że państwa europejskie, w tym Polska, będą zmuszone do upowszechnienia klimatyzacji na skalę podobną jak w Kanadzie czy w USA. To oznacza, że zamiast tradycyjnie niższego zużycia energii elektrycznej w miesiącach letnich, takie kraje jak Polska mogą obserwować najwyższy szczyt poboru prądu w sierpniu, jak to ma miejsce w Kanadzie. Oznacza to, że zużycie energii elektrycznej będzie musiało znacznie wzrosnąć. Średnia światowa zużycia energii elektrycznej wyniosła w roku 2006 około 2.34 MWh/rok na osobę, przy czym w krajach rozwiniętych na głowę mieszkańca przypada 8.09 MWh. Zużycie elektryczności przez statystycznego Polaka wynosi zaledwie 2.8 MWh na rok, najmniej w Europie.

Elektrownia Darlington 4 x 930 MW w budowie - 1987

Ontario, posiadające 12,8 mln. mieszkańców ma moc zainstalowaną

około 30,000 MW czyli o zaledwie 5,000 MW (15%) mniej niż cała Polska o ludności 38.6 mln. Polska produkuje rocznie 154 TWh, konsumuje 107 TWh, eksportuje 9.3 GWh netto. Wynika z tego, że 47 TWh albo 31% produkowanej w Polsce energii elektrycznej stanowią straty. [Dane statystyczne wg Ministerstwa Gospodarki – W. Ł., Mexico City, 7 June 2006].

Ze względu na efekt cieplarniany i ograniczenia emisji dwutlenku



Ulepszony reaktor CANDU-6 (EC 6 - 750 MW brutto)

węgla trzeba się pośpieszyć z wprowadzeniem Polski do „Klubu Atomowego". Reakcje jądrowe nie powodują emisji dwutlenku węgla odpowiedzialnego za ogrzewanie się Ziemi. Gdyby Polska zdecydowała się na bloki EC-6 „Enhanced CANDU-6" w 2007, lub na początku 2008 roku, to już w 2015 czy w 2016 roku mogłaby włączyć do sieci nawet trzy elektrownie jądrowe każda o mocy, powiedzmy, 2 x 750 MW (np. w Żarnowcu, nad Zalewem Zegrzyńskim i w Goczałkowicach). Energetyka jądrowa stymuluje postęp techniczny i tworzy miejsca pracy dla absolwentów politechnik, którzy obecnie nie mają wielkich możliwości znaleźć zatrudnienia w kraju. Można odkładać decyzję na kolejne lata, ale można też dokonać ich teraz, odnieść sukces i wreszcie ruszyć w nowoczesną przyszłość.

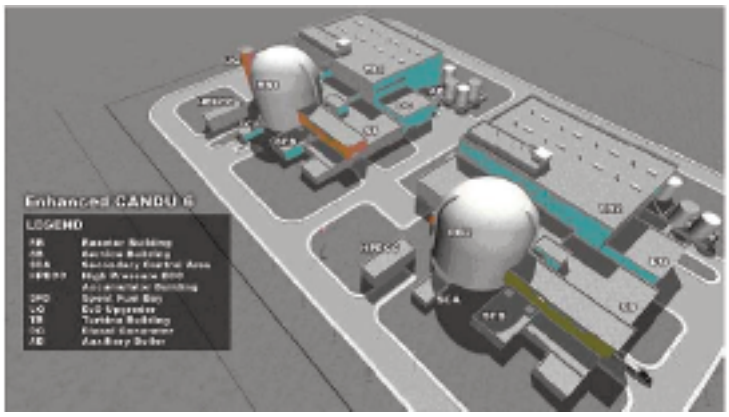
Elektrownie atomowe pracują w reżimie podstawowym (stałe obciążenie dobowe). Przy odpowiednio dużej mocy (powyżej założono 4500 MW), istnieje możliwość wykorzystania osiągalnej mocy podczas tzw. 'doliny nocnej zapotrzebowania' do zasilania elektrolizatorów produkujących wodór do silników spalinowych nowej generacji.. Reaktory kanadyjskiego systemu CANDU jako produkt uboczny wytwarzają tryt (super ciężki izotop wodoru o dwóch neutronach w jądrze). Stanowi on tzw. „wewnętrzne zagrożenie radiologiczne", stąd konieczność używania przez personel specjalnego sprzętu ochronnego. Istnieją technologie kriogeniczne usuwania trytu z chłodziwa i moderatora i stabilizowania go i składowania. TRF (Tritium Removal Facility), największe na świecie urządzenie do usuwania trytu (przepływ około 360 kg/h) znajduje się w elektrowni Darlington w Kanadzie. Autor tego artykułu jest odpowiedzialny za komputery sterujące procesem usuwania trytu.

Od początku „ery atomowej" ludzkość poszukuje paliwa, które będzie ogólnie dostępne, a proces technologiczny wolny od odpadów radioaktywnych. Takim paliwem jest wodór, a procesem reakcja termojądrowa, taka jak te, które zachodzą na Słońcu lub przy wybuchu bomby wodorowej. Taka reakcja (fusion) polega na zamianie dwóch jąder wodoru (jego izotopów: deuteru lub trytu) w jądro helu o mniejszej masie, a różnica mas zamienia się w energię. Reakcja produkuje wielką ilość energii i prawie żadnych odpadów (poza produktami aktywacji). Reaktory termojądrowe stanowiłyby rozwiązanie kryzysu energetycznego w skali globalnej. Problem polega na tym, że w warunkach ziemskich reakcja termojądrowa wymaga jeszcze wyższej temperatury niż na Słońcu czego żaden materiał nie wytrzyma. Reakcja termojądrowa zachodzi w bombie wodorowej, której „zapalnik" stanowi bomba atomowa; proces jest niekontrolowany. Wiadomo jednak, że na Słońcu reakcje termojadrowe przebiegają w temperaturze znacznie niższej wskutek ogromnego ciśnienia tworzonego przez siły grawitacji. W eksperymentalnych reaktorach termojądrowych przegrzana plazma (gaz zjonizowanych cząstek o dużej koncentracji) jest ściskana przez niezwykle silne pole magnetyczne w zamkniętym kanale o kształcie obważanka (lub: donut). Tak będzie działał ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), międzynarodowe przedsięwzięcie Unii Europejskiej, USA, Japonii, Rosji, Korei Południowej, Chin i Indii. Do "Klubu ITER" należała również Kanada, a sam reaktor miał powstać przy elektrowni atomowej Darlington zamiast kiedyś (i obecnie) planowanej elektrowni jądrowej Darlington B. Rząd Liberalny w Ottawie nie poparł jednak projektu gotówką i ITER zostanie wybudowany w Cadarache w południowej Francji w ciągu najbliższych 10 ciu lat. Ma to kosztować 10 milardów Euro z czego Unia Europejska i Francja pokryją 50%, a resztę uzupełnią pozostałe państwa zaangażowane w projekcie. Reaktor będzie pracował przez 20 lat co ma kosztować mniej więcej tyle ile jego budowa. Jeżeli technologia się sprawdzi, to w następnej kolejności powstanie pierwszy termo-jądrowy reaktor energetyczny (pod kryptonimem 'Demo').

Tymczasem agencja prasowa Szinhua (Xinhua) podała, że Chiny już na jesieni 2006 przeprowadziły pomyślną próbę kontrolowanej reakcji termojądrowej. Miało to nastąpić w Tokamaku (dużo mniejszym od budowanego ITER) w miejscowości Hefei we wschodniej prowincji Anhui. Tokamakami nazywane są maszyny produkujące toroidalne pole magnetyczne, które obejmuje plazmę. Nazwa to akronim pochodzący z rosyjskiego od słów: „TOroidalnaja-KAmiera-w-MAgnitnych-Katuszkach". Jeżeli wspomniany projekt ITER w Cadarache we Francji zakończy się sukcesem, to około 2050 roku produkowany w reaktorach CANDU tryt może się stać paliwem przyszłości.

Tzw. „amerykański styl życia" charakteryzuje między innymi ogromne zużycie energii elektrycznej na głowę mieszkańca (14 MWh na mieszkańca na rok). Amerykanie ustępują tylko Kanadyjczykom (17.76 MWh na mieszkańca na rok) , wśród których najwięcej energii per capita jest konsumowane w Quebecu (21.9 MWh).

O konieczności oszczędzania energii elektrycznej (Conservation) mówi się w Ameryce Północnej od dziesięcioleci z umiarkowanym



Makieta elektrowni EC-6 (2 x 750 MW brutto)

skutkiem ponieważ wymaga to kosztownych inwestycji i wywarcia nacisku na grupy specjalnych interesów, co w demokracji rządzonej prawami rynku jest bardzo trudne. Energię elektryczną nalezaloby produkować przede wszystkim w elektrowniach wodnych i jądrowych, które nic nie spalają, więc nie wydzielają dwutlenku węgla. Elektrownie spalające węgiel, gaz czy mazut powinny pracować w "obiegu kombinowanym" (cieplno-elektrycznym), czyli jako elektrociepłownie. Sprawność termiczna takiego obiegu jest znacznie wyższa niż czysto kondensacyjny Obieg Rankina. Nalezałoby wprowadzić w przemyśle, w tym w samych elektrowniach bardziej ekonomiczne silniki elektryczne,pracujące na wyższym napięciu znamionowym, (n.p. 6 kV jak

w Polsce, czy nawet 12 kV w Wielkiej Brytanii) zamiast silników o napieciu znamionowym 4.16 kV, powszechnie stosowanych w Kanadzie i w USA. Silniki wysokonapięciowe mają niższe straty, a ponadto potrzebują znacznie mniej miedzi na uzwojenia przy niewielkim tylko wzroście kosztu izolacji. Ropę, benzynę i gaz należałoby stosować jedynie w silnikach spalinowych pojazdów i samolotów. Należałoby przyśpieszyć wdrożenie samochodów z silnikami elektrycznymi i spalinowymi napedzanymi wodorem, z którego po spalaniu powstaje czysta woda. Powinno się uchwalić ustawy wymagające liczenia wszystkich kosztow (full cost accounting) związanych z ujemnym wpływem spalania paliw kopalnych na środowisko naturalne.

Niektóre z powyższych propozycji przedstawił już 15 lat temu Dr John Stephenson, twórca wielu wynalazków w dziedzinie ochrony radiologicznej w Ontario Hydro, od wielu lat na emeryturze. W broszurze pt. "Global Warming or Planet Earth in Crisis"(Hampton, Ont. 1992) Stephenson opisał mechanizmy produkcji 'gazów cieplarnianych' jak również zaproponował działania polityczne, które mogłyby odwrócić, lub przynajmniej opóźnić katastrofę ekologiczną. Zagadnienia produkcji wodoru elektrolitycznego przy użyciu elektrowni jądrowych przedstawił na forum Uniwersytetu Torontońskiego i na licznych konferencjach miedzynarodowych również inż. Eric Jelinski, były pracownik Ontario Hydro (potem Ontario Power Generation). Do polityków ontaryjskiego (neosocjalistycznego) Rządu NDP, a później (neokonserwatywnego) Rzadu PC Mike'a Harrisa zgłaszane były wielokrotnie apele o przywrocenia właściwego miejsca energetyce jądrowej w Ontario. O problemach klimatycznych i przyśpieszonym wzroście emisji dwutlenku węgla informowani byli także federalni Liberałowie i partie opozycyjne. Do apeli i listów dołączane były szczegółowe obliczenia stechiometryczne ilustrujące zagrożenie dla środowiska naturalnego wywołane przez spalanie paliw organizcznych. Pomimo tego nie nastąpiła żadna zmiana na lepsze ponieważ od 1992 roku politykę podporządkowano zupełnie innym priorytetom. Była to tzw. „deregulacja sektora energetycznego", którą w skali światowej śmiało można nazwać 'szkodliwym produktem ubocznym upadku Związku Radzieckiego'. W Ontario, kapitalistyczne-czy też tzw. „wolnorynkowe"-lobby przystąpiło do 'urynkowienia' energetyki poprzez restrukturyzację i częściową prywatyzację pierwszej na świecie państwowej firmy energetycznej-Ontario Hydro. Spowodowało to w ontaryjskiej energetyce jądrowej straty liczone w dziesiątkach miliardów dolarów i pośrednio było powodem awarii „Big Blackout" 14 sierpnia, 2003. Problem z energetyką jądrową w Kanadzie miał więc przede wszystkim charakter polityczny. Potwierdzają to doświadczenia CANDU Owners Group na całym świecie. Tam gdzie elektrownie jądrowe nie są poddane egoistycznej działalności polityków, reaktory CANDU pracują świetnie przez wiele dziesięcioleci i kolejni użytkownicy występują o licencje dalszego przedłużenia ich okresu eksploatacji. No, ale rozwinięcie tego wątku to już temat do osobnego artykułu...

mgr inż. Dariusz Witold Kulczyński, P. Eng.

"W artykule wykorzystano częściowo teksty opublikowane w latach ubiegłych na łamach dwutygodnika „Nowy Kurier" wydawanego w Toronto przez Jolantę Cabaj (czł. SIP)]

Autor z Drem Piotrem Naimskim, Wiceministrem Gospodarki

Nova Printing Inc.

Our Address:

2550 GoldenRidge Rd., Unit 6
Mississauga, Ontario, L4X 2S3
Canada
Tel:(905) 281-3231
Fax: (905) 281-3164
e-mail: info.novaprinting.ca

The Use of Nuclear Energy for Electric-Power Generation

by B. Rouben, Ph. D., FCNS Reactor-Physics Consultant

Electricity

Our modern society is totally dependent on electricity – for light, and in some cases heat, in our homes, schools and hospitals, for our appliances and for industry. When there is a power failure, consequences can range from mild annoyance to serious hardship: we have come to expect – and take for granted - a reliable and plentiful supply of electricity.

But how do we produce our electricity? There are several possible ways:

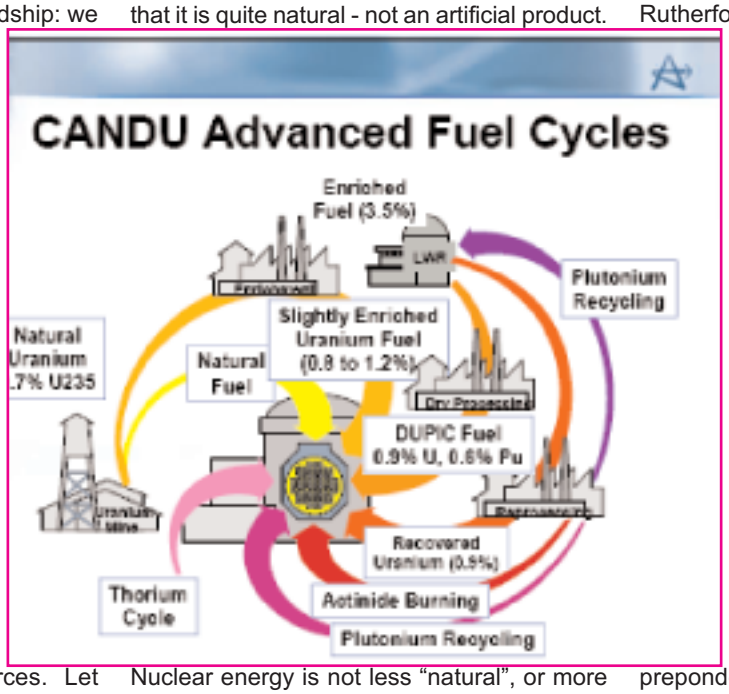
- Use falling water to turn a turbine/generator
- Use heat to make steam to turn a turbine/generator
- The heat can come from burning coal, oil or gas, or from nuclear fission
- Use wind to turn a turbine/generator
- Convert solar energy to electricity.

The question then arises: which method should we use? And the answer is probably most of them. We may need them all. And it is important, from the point of view of energy security, to have a diversity of sources. Let there be a healthy mix, in which each source find its own proper place.

Personal comments on sources

I interject here some personal comments on the different sources which may be available in Ontario: Hydro (falling water) is a good way of making electricity – with existing dams. Making new dams, however, means flooding large areas – not environmentally friendly. In any case, Ontario has essentially run out of large new hydro sites. Coal is plentiful, but a big source of greenhouse gases, pollution, and bad negative health effects. Coal is also not local to Ontario; it must be imported, mostly from Pennsylvania. Natural gas is cleaner than coal, but it also emits greenhouse gases. Solar energy and wind are dilute and, in most places, not constant, i.e., not reliable. While solar and wind can and definitely should make a contribution where possible, we need to provide equal replacement capacity in any case, for times when sun and wind are not available. And what about conservation? It is certainly a good idea - if people stick to it. But often, the commitment is not followed through. The best way for conservation is via better technology: efficient light bulbs, more efficient appliances, etc.

As for nuclear energy, we must first realize that it is quite natural - not an artificial product.



Nuclear energy is not less "natural", or more "evil", than coal, oil, solar, or wind energy. And incidentally, all of the above actually owe their existence to nuclear reactions taking place in the sun, i.e., their ultimate source is nuclear! And uranium is plentiful in Canada (mostly in Saskatchewan). We have a secure supply, and no need to import. In fact, Canada is the biggest exporter in the international uranium market.

Some History

In Canada, we can truly say that our nuclear power is "home-grown". The CANDU (CANada Deuterium Uranium) nuclear-reactor system traces its origins to nuclear research performed in Canada as part of its mandate in the Allied effort in World War II. And Canadians should be proud of this world-class, distinctive nuclear-reactor system designed and developed by a country with a relatively small population (as Canada was in the years following WW II). CANDU is indeed a great success story, and in 1987 it was recognized as one the top ten engineering achievements in Canada.

Canada's contributions to atomic and nuclear physics in fact began very early in the history of that science, with the significant research done on radioactivity by Lord Ernest Rutherford (discoverer of the atomic nucleus) at McGill University in Montréal, 1898-1907. Rutherford categorized radioactive emissions into the familiar 3 types: a, b, g. He also discovered the law of exponential decay, and introduced the term "half life" inter the modern language!

Neutron-induced fission was discovered in the late 1930s. It is the break-up of a uranium nucleus on collision with a neutron. Upon fission, the uranium nucleus breaks into 2 large pieces; this is accompanied by the release of a large amount of energy (on the atomic scale) and of 2 or 3 neutrons, some of which can go on to produce more fissions, setting up a chain reaction. Uranium in nature has 2 types of nuclei (isotopes): 99.3% is U-238 (92 protons and 146 neutrons), and 0.7% is U-235 (92 protons and 143 neutrons).

U-235 is easier to fission than U-238. In spite of the overwhelming preponderance of U-238 in natural uranium, U-238 fissions contribute only ~5% to the power generation in most nuclear plants (thermal reactors) in operation today. Another important feature is that slow neutrons are much more effective at inducing fission in U-235. In order to increase the number of fissions, and thereby help the chain reaction to be self-sustaining, a light element (moderator) is used to slow them down.

Although it does not add much to the fissions, U-238 contributes in another very important manner: It absorbs neutrons and yields a new fuel – plutonium, which participates in fission and contributes to the energy produced.

As soon as fission was discovered, research work was started on it in Canada, by George Laurence (later the first President of the Atomic Energy Control Board) who worked on neutron multiplication in uranium, using carbon (graphite) as a moderator. Then, during World War II, Canada participated in nuclear research with the Allies. A British-French-Canadian team was established at the Université de Montréal in 1942.

The French (Lew Kowarski) brought the heavy water they were using in research. The team was moved to Chalk River in 1944, and thus began the history of that great research centre.

The origins of CANDU reactors go back to the post-War years. In 1946 Wilfrid Bennett Lewis took over as Head of Chalk River. As a strong believer in the betterment of the human condition trough science and technology Lewis was the driving force in Canada for the application of the research to electricity production, and is rightly recognized as the "Father of CANDU".

Basic Characteristics of the CANDU Design

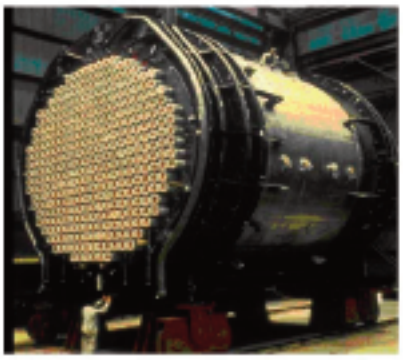
Heavy water (D_2O) has the attractive feature that it absorbs very very much fewer neutrons than ordinary (light) water (H_2O), instead leaving them in circulation to the benefit of the chain reaction.

While the US nuclear-submarine program led to the Light-Water Reactor, which requires uranium fuel enriched in the U-235 fraction to sustain the chain reaction, Lewis remained steadfastly in favour of the neutron economy provided by heavy-water moderator, which allows the use of natural-uranium fuel, important for Canada since it did not have expensive enrichment facilities.

The fundamental characteristics of CANDU reactors thus emerged, and have remained ever since:

- Heavy water (D_2O) as moderator
- Natural-uranium fuel: no enrichment to increase the U-235 content needed
- Pressure tubes to hold the fuel and coolant; no huge pressure vessel needed. CANDU calandria is at low pressure, low temperature (safety advantage).
- Refuelling on-power (facilitated by pressure tubes).

Another attractive feature of CANDU is the fuel bundle, which is simple in construction, short (50-cm long), light (~25 kg), and easy to handle and manoeuvre.



CANDU Reactor

Characteristics of Nuclear Energy

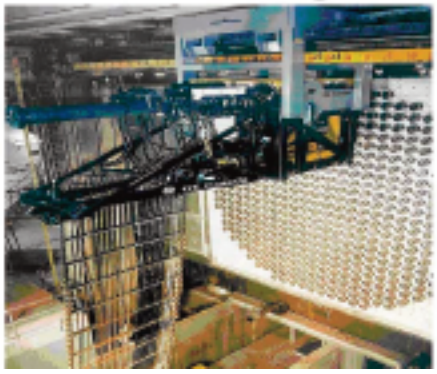
Nuclear energy in general, and electricity from CANDU reactors in particular, presents the following characteristics:

- **Nuclear energy is an extremely concentrated source**: Nuclear reactions (including fission) involve 100,000 to 1,000,000 times the energy exchanges inherent in chemical reactions (fossil-fuel burning). Energy in fission is immense: If you consider the typical electric consumption of a 4-person household to be ~1,000 kW.h/month, then a mere 200 g (< 0.5 lb, 6-8 CANDU fuel pellets) of natural uranium serves this household's requirement for an entire year! The same would require 6,000 kg of coal (30,000 times as much as nuclear fuel).
- Because nuclear energy is extremely concentrated, **the cost of nuclear electricity is insensitive to fluctuations in price of uranium**.

Reactor Safety

Nuclear power in Canada has an enviable safety record. No one has been harmed or injured by accidents or incidents in a Canadian nuclear power plant.

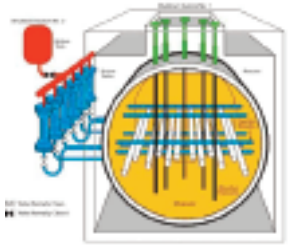
Bruce Plant – Fuelling Machine



Nuclear-plant safety is regulated and overseen by the independent regulator, the Canadian Nuclear Safety Commission. Reactor safety is based on the philosophy of defence in depth and redundancy:

- The strong ceramic fuel, the fuel sheath, and the heat-transport system are successive barriers against the escape of radioactivity from the reactor
- The very strong containment building retain any radioactivity released into the building
- Finally, there is an exclusion zone of at least 1 km around the plant, in which no one is allowed to live. This would dilute any radioactivity escaping into the environment
- Two independent, redundant, and fully capable special safety systems are provided in CANDU, each of which is capable on its own to shut the reactor down within a couple of seconds in any situation which requires it. Shutdown System 1 consists of highly-neutron-absorbing cadmium rods which fall into the calandria from the top. Shutdown System 2 consists of injection at high pressure of a highly-neutron- absorbing liquid (gadolinium nitrate) directly into the moderator.

Shutdown Systems 1 & 2



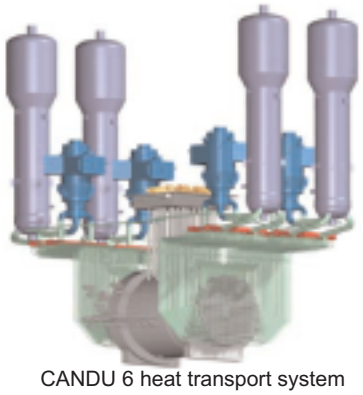
CANDU reactors have an additional important safety feature: the very large volume of relatively low temperature moderator water would help cool the fuel in the extremely improbable scenario of a severe accident.

The long-term result (and reward) of good performance is trust.

Despite the excellent safety record, it would be wrong to assume that safety is taken for granted either in the design or in the operation of nuclear power plants. Quite the opposite is true. The safety analysis of nuclear reactors is exhaustive. One example: CANDU reactors have a positive coolant-void reactivity, which means that a loss of coolant may lead to a power increase. In fact, a Large Loss of Coolant (LLOCA) is the accident which presents the greatest challenge to the shutdown system(s). Even though a LLOCA is a hypothetical, very improbable accident, CANDU design safely caters to this scenario by arranging the coolant system to minimize the rate of coolant loss (e.g., subdividing the coolant system into 2 loops) and in addition by providing two fully capable shutdown systems that can individually overtake any power excursion caused by a LLOCA.

The Advanced CANDU Reactor™

Atomic Energy of Canada limited (AECL) is designing its next reactor, the Advanced CANDU Reactor, ACR-1000, which builds on successful CANDU features and which will generate ~1,150 MWe. The major incentive in the design of the ACR-1000 is a large reduction in capital cost. This is achieved in many ways, including a very much reduced heavy-water inventory (using light water as coolant, and adopting a very compact design), the simplification of many reactor systems, and a higher steam pressure for improved thermodynamic efficiency. The ACR-1000 will use low-enriched uranium (of ~1.8-2% enrich-



CANDU 6 heat transport system

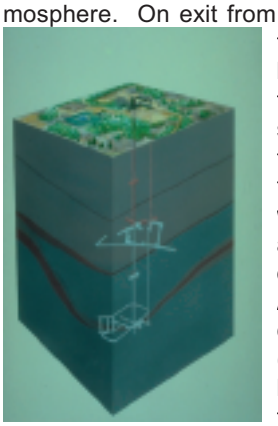
ment). Whereas current reactors are classed as "Generation 3" plants, the ACR-1000 is labelled a "Generation 3+" reactor for its significant advanced features.

The Environment

Nuclear energy is clean. There are no greenhouse-gas emissions from the nuclear production of electricity. Compared to a coal plant, one 700-MWe plant saves about 4.5 million tonnes of carbon-dioxide emissions per year. In fact, Canadian reactors have avoided the release of over 1 billion tonnes of CO_2 emissions. Nuclear production of electricity does not produce acid rain, oxides of nitrogen, sulphur, or carbon.

Minor radioactive emissions (e.g., of carbon-14 or tritium) are comprehensively regulated and are typically at ~1% of maximum permitted levels. These emissions are well below internationally accepted levels at which radiation has been shown to have any detectable effects on humans or the environment.

Nuclear waste is contained in spent fuel, and, unlike the waste from many industries, is definitely not emitted uncontrolled into the atmosphere. On exit from the reactor, spent fuel (more correctly labelled irradiated fuel) is stored in the spent-fuel bay at the generating station, where light water cools the fuel and serves as a biological shield. After the fuel has cooled sufficiently (~ 6 years), it can be moved to surface storage in concrete silos. It then awaits permanent disposal or treatment.



AECL (and other organizations in other countries) demonstrated the technical feasibility and science of deep geological disposal in a stable rock formation (at depths of 500-1,000 m). However, government review decided that there was insufficient public consultation and public acceptance. In 2002 November, the government passed the Nuclear Fuel Waste Act, which required nuclear utilities to form a Nuclear Waste Management Organization (NWMO) with the mandate to propose approaches for long-term management of nuclear-fuel waste. In addition, the utilities and AECL were to establish trust funds to finance the implementation of the selected approach.

The NWMO submitted its report to the government. It selected a scheme of "Adaptive Phased Management" for deep geological disposal, in 3 phases:

Phase 1: Preparation for central used-fuel management (~30 y)

Phase 2: Central storage and technology demonstration (another ~30 y)

Phase 3: Long-term containment, isolation and monitoring (beyond 60 years).

The next step is for the government to decide.

Reprocessing of Spent Fuel and Advanced Fuel Cycles

Actually "spent fuel" is not really spent! It still contains a lot of energy. Irradiated fuel can be reprocessed to recover the remaining uranium and plutonium, which can be recycled in new fuel. This in fact is already done in Europe. Adaptive phased management would allow the retrieval of fuel and the recovery of this energy in the future, if desired. The future of reprocessing linked to cost of uranium.

CANDU's high neutron economy allows use natural-uranium fuel, but CANDU reactors can also use more "sophisticated" fuels:

- Slightly enriched uranium
- MOX [Mixed Oxide Fuel]: a mixture of uranium and plutonium oxides from spent fuel
- Thorium fuel cycles, where new fuel, U-233, is "bred" from thorium
- Spent fuel from light-water reactors, since this fuel has a higher fissile content than natural uranium (~1.5% vs. 0.7%). The synergism between CANDU and Light-Water Reactors would reduce the volume of ultimate spent fuel!

Sustainable Development

Sustainable development is *"Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."*

Nuclear energy is sustainable in terms of resource inventory. There are millions of tonnes of uranium in conventional reserves, in used fuel, in phosphates. Ultimately, there are billions of tonnes in seawater. And uranium does not have significant commercial uses other than in nuclear power plants. In contrast, fossil fuels have other important applications – e.g., in petrochemicals and in plastics.

Going beyond uranium, thorium is 3 times as plentiful as uranium in the earth's crust. And other Advanced Fuel Cycles can further improve the utilization of the available uranium. Fast reactors can breed more fuel than they consume, multiplying the uranium resource by some 100 times. Þ Uranium energy is essentially inexhaustible!

The sustainability of nuclear energy is also evident in its small effect on the environment, and in the low sensitivity of the cost of nuclear power to the price of uranium.

Nuclear energy meets the test of long-term sustainable development!

Other Important Benefits of Nuclear Technology

There are many benefits of nuclear technology beyond electricity:

- The production of radionuclides for medicine and sterilization saves thousands and thousands of lives in the world every year. Canada has a majority share of the radionuclide market in the world: hospitals everywhere rely on Canadian "moly" (molybdenum) and other radionuclides
- Nuclear power can be applied to the production of hydrogen for the hydrogen economy
- Process heat from nuclear power can be used for industrial applications
- Nuclear reactors can provide hot steam for extraction of oil in the oil sands.

Summary

Nuclear power should be kept in the mix of sources for the generation of electricity: it is economical and sustainable, it can be used for diverse applications such as the production of radionuclides, the generation of hydrogen, and heat for industrial applications. It is important to have a diverse mix of technologies in our energy "basket".

Uranium is an indigenous Canadian resource – we do not have to import it. CANDU reactors are home-grown – it is our technology, it belongs to Canadians. Canada has the knowledge and the people to design and run CANDU reactors. Nuclear technology will provide high-tech jobs and significant economic benefits to Canada for the foreseeable future.

™ Advanced CANDU Reactor and ACR are trademarks of Atomic Energy of Canada Limited

Z życia oddziałów - Hamilton i Mississauga

SIP Oddział Hamilton przy współudziale SIP Oddział Mississagua i finansowym ZG zorganizował **V Mistrzostwa SIP w Tenisie Stołowym**.

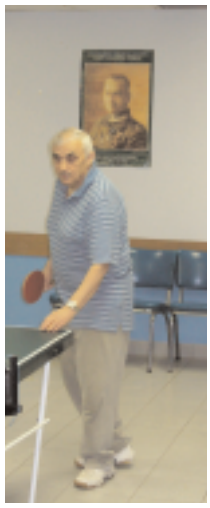
Turniej odbył się w niedziele 25 marca w Domu Polskim w Hamilton 4 Solidarnosc Pl. Sala na dole gościła zawodników. Była to impreza sportowo rekreacyjna na którą zaproszono członków wszystkich oddziałów do wspólnej zabawy.

Dla zwycięzców ufundowano nagrody a w tym puchar Prezesa SIP /jak na zdjęciu obok/.

Zgłoszenia chętnych przyjmował do dnia 24 marca Ryszard Murynowicz, który zajmuje się organizacją turniejów od I Mistrzostw.

Udział mogli wziąść członkowie SIP wraz z rodzinami. Organizatorzy zapewnili napoje i przekąskę. Wpisowe wynosiło 5$ od uczestnika.

Po zaciętej walce wygrał kol. Ryszard Murynowicz pokonując w finale kol. Antoniego Barańskiego. Trzecie miejsce przypadło kol. Andrzejowi Felinczakowi.



KPK Okręg Mississauga zorganizował **obchody rocznicy 3-go maja** w parafii św. Maksymilana Kolbe. Oddział SIP w Mississauga współuczestniczył w tej imprezie dostarczając materiałów do przygotowanej z tej okazji wystawy do której najwięcej pracy włożyła p. Małgorzata Jedlewska.

Silniki lotnicze

Silniki odrzutowe zrewolucjonizowały lotnictwo

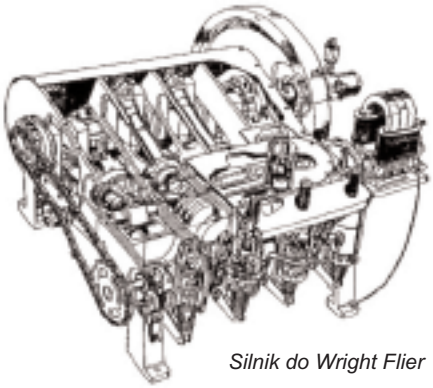
Janusz J. Bujnowski, SIP

Silniki lotnicze wywodzą się z silników spalinowych tłokowych. Te ostatnie zaczęły się od patentu silnika inżyniera Lenoir z 1860 roku, które to silniki były produkowane na dużą skalę odnosząc pierwszy komercyjny sukces.

Dzisiejsze obiekty latające wyposażone są w większości w silniki. Gama silników jest przeogromna. Mogą to być silniki rakietowe na paliwo stałe lub ciekłe oraz hybrydowe, jonowe, pulsacyjne, strumieniowe /ram-jet/, scramjet /naddźwiękowe silniki strumieniowe/, PDA (Pulse Detonation Engine) /strumieniowo-pulsacyjne/, lotnicze tłokowe chłodzone wodą /rzędowe, V, podwójnego V/ lub chłodzone powietrzem /gwiazdowe, podwójnej i poczwórnej gwiazdy, typu boxer/ (były też silniki gwiazdowe chłodzone wodą i to z sześciokrotną gwiazdą i 42 cylindrami/, czterosuwowe lub dwusuwowe, niskoprężne /benzynowe/ lub wysokoprężne /diesel/, rotary /wirujące – wał korbowy nieruchomy a cylindry obracały się/, rotacyjne /Wankla i inne/, odrzutowe jednoprzepływowe ze sprężarkami odśrodkowymi /zwanymi też promieniowymi/ lub osiowymi lub kombinacją obu, odrzutowe dwuprzepływowe zwane też turbo wentylatorowymi, UDF – dwuprzepływowe z nieotunelowanym wentylatorem, turbośmigłowe, turbiny lotnicze, turbowałowe /turbo shaft/.

Jest to bardzo obszerny temat i niemożliwy do wyczerpania w jednym artykule. Tutaj skoncentruję się na początkach silników turboodrzutowych. Niektórzy uważają, że napęd odrzutowy był w lotnictwie przełomem prawie takim jak pierwszy lot braci Wright w 1903 roku.

Co do braci Wright to interesowali się bardziej kontrolą obiektów latających a nie ich napędem. Początkowe ich prace dotyczyły szybowców. Dopiero po paru latach w 1903 r. zbudowali swą latającą maszynę zwaną Wright Flier i wmontowali w nią specjalnie zamówiony i zbudowany /przez Charlie Taylor/ do tego celu silnik benzynowy aluminiowy, znacznie lżejszy niż produkowane w ówczesnych czasach. Niski ciężar był konieczny, aby ten pierwszy samolot mógł się wznieść w powietrze. I tak był ciężki, ważył 77 kg przy wadze całej konstrukcji 340 kg, a więc stanowił ponad 22% ciężaru całości. Rozwijał moc 12 KM, a więc miał masę jednostkową /masa do wyprodukowania 1 KW mocy/ 8.7 kg/KW. Silniki tłokowe doszły do mocy ponad 150 razy większych i masy jednostkowej do 0.6 kg/KW. Tymczasem silniki odrzutowe mają nieporównanie większe moce, a masa jednostkowa wynosi obecnie 0,06 – 0.2 kg/KW.



Silnik do Wright Flier

Od zarania lotnictwa silniki były najważniejszym elementem samolotów, jak również i najdroższym.
Początkowo nie było wyodrębnionego przemysłu silników lotniczych. Do pierwszych samolotów montowano istniejące silniki czy to samochodowe czy do łodzi, nieraz nieco adoptowane. Były to silniki tłokowe, ciężkie, chłodzone wodą. Stopniowo sytuacja się zmieniała i powstały konstrukcje tylko dla lotnictwa. Początkowo dalej rzędowe lub w układzie V, wirujące /rotary/, ale wkrótce silniki gwiaździste chłodzone powietrzem. Zaletą ich był zmniejszony ciężar, ale wadą duży opór czołowy. Niemniej takie silniki królowały w samolotach bojowych okresu drugiej wojny światowej. Napęd śmigłowy miał jednak zasadnicze ograniczenie. Kiedy końce śmigła osiągały szybkość zbliżoną do prędkości dźwięku, sprawność śmigieł, a więc efektywność napędu, drastycznie malała. Trzeba było wymyślić coś nowego.

Już przed drugą wojną światową zaczęto prace nad silnikami odrzutowymi /także i w Polsce prowadził je młody inżynier, Jan Oderfeld, wraz z innymi, późniejszy profesor Politechniki Warszawskiej Wydziału Lotniczego/. W trakcie wojny pojawiły się samoloty z silnikami odrzutowymi /Anglia, Niemcy, Japonia, USA/.

Warto w tym miejscu wspomnieć nieco więcej o pracach badawczych w Polsce w okresie międzywojennym. Informacje te nieco wyprzedzą kolejność tematów w artykule ale warto je podać razem dla pełniejszego obrazu stanu rzeczy. Zresztą częściej będę odstępował od chronologii stosując tą zasadę. Oto co podaje strona internetowa o biografii Jana Oderfelda:

Oderfeld Jan (ur. 1908), prof. dr inż., konstruktor silników lotniczych, pionier techniki odrzutowej w Polsce. W 1931 r. wraz z inż Wł. Bernadzikiewiczem i inż. Józefem Sachsem zbudował w ciągu 5 miesięcy pierwszy w Polsce duży model turbinowego silnika odrzutowego, a następnie ze względów oszczędnościowych mały model tego silnika. Oba modele przeszły pomyślnie pierwsze próby. Pojemność komory spalania tego silnika wynosiła 5 l, 5 000 obr/min i 1 000 cykli/min.

W 1932r. przy pomocy tych samych inżynierów, w Warsztacie Doświadczalnym Państwowych Zakładów Inżynierii - Ursus, wykonał silnik odrzutowy, zwany strumienicą, o zasadzie działania identycznej z zasadą działania współczesnego silnika pulsacyjnego. Próby przerwano w 1933r. z powodu braku funduszy.

Na jesieni 1934r. współuczestniczy w zespole inż. S. Nowkuńskiego wraz z inż. Jerzym Bełkowskim, inż. Kzimierzem Księskim w projektowaniu 8-cylindrowego silnika rzędowego o układzie odwróconej litery V, o mocy startowej 450 KM, przeznaczonego do samolotu PZL-38 “Wilk”, a nazwanego Foka. Projektowanie silnika zakończono w 1936r. W lecie 1936r., po tragicznej śmierci inż. Stanisława Nowkuńskiego w Tatrach, obejmuje kierownictwo nad silnikiem Foka i od jesieni 1936r. wraz z inż. W. Staszewskim prowadzi długotrwałe badania 7 prototypów. Po usunięciu licznych wad, w końcu 1938r. silnik przekazano do zabudowy na prototypie Wilka. Silnik był za słaby i prace nad silnikiem przerwano, przystąpił wówczas do opracowania 12-cylindrowego silnika będącego rozwinięciem Foki.

W latach 1937-1939 pracując w PZL - WS jako kierownik grupy konstruktorów silników prototypowych, wykonał również wraz z zespołem turbinę gazową, która mogła być także stosowana we współpracy z silnikiem tłokowym Cirrus. W 1938r. turbina przeszła próby.

Po wojnie pewien partyjniak z Odessy wyeliminowal prof. Jana Odelferda z Katedry Silników Lotniczych. Profesor miał jednak tak

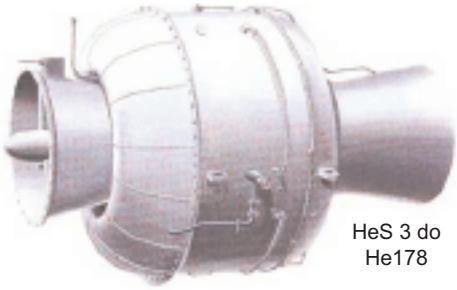
ogromną wiedzę z różnych dziedzin, że stworzył inną Katedrę, był Dziekanem Wydziału, a poza tym, był aktywny w wielu organizacjach naukowych. Miałem okazję słuchać jego wykładów i mam dla niego jak najwyższe uznanie.

Wracam do głównego wątku artykułu. Pierwszym podejściem do napędu odrzutowego było użycie silnika tłokowego do napędu sprężarki powietrza. Z kolei sprężone powietrze było mieszane z paliwem, spalane i przez nadanie mu znacznej prędkości dawało ciąg, czyli odrzut, stąd silniki czy samoloty odrzutowe. Takie pierwsze podejście było już w 1910 roku w samolocie Coanda-1910, a znacznie później w Campioni Caproni CC.2 oraz w japońskiej konstrukcji silnika Tsu-11 używanej do napędu samolotów z kamikaze. Rozwiązania te nie sprawdziły się.

Dalsze prace poszły w kierunku zastąpienia silnika tłokowego turbiną napędzająca sprężarkę. Idea turbiny gazowej /gas turbine/ była znana już dawno. Pierwszy patent dla turbiny stacjonarnej pojawił się w 1791 roku w Anglii. Pierwszą zbudowano w 1903 roku. Dla celów napędu odrzutowego pierwszy patent pojawił się w 1917 roku. Jednak w owych czasach nie było możliwości jego wykorzystania wobec ograniczeń materiałowych i wykonawczych.

W 1929 roku w Anglii pojawiły się propozycje silników turboodrzutowych, w tym młodego oficera RAFu, Franka Whittle. Zaproponował on zbudowanie silników lotniczych opartych na zasadach turbiny gazowej. Nie spotkały się one z uznaniem kół rządowych i przemysłowych. Autor jednak będąc upartym w rok później zgłosił je jako patent /zatwierdzony w 1932 r./. Sprężarka była połączeniem dwu stopni osiowych z jednym odśrodkowym. W 1936 roku założył z partnerami firmę Power Jets Ltd. i zaczął pracować nad mniej skomplikowaną konstrukcją zwaną Whittle Unit (WU) ze sprężarką tylko odśrodkową. Silnik taki zbudował, a pierwszą próbę naziemną przeprowadzono w kwietniu 1937 roku. Wzbudziło to zainteresowanie Ministerstwa Lotnictwa /British Air Ministry/ i w 1938 roku zaczął otrzymywać fundusze na kontynuacje prac.

Prawie równolegle w 1935 roku prace nad podobną konstrukcją rozpoczął w Niemczech Hans von Ohain. Różnice były m.in. w paliwie, które w stanie ciekłym dostarczała pompa będąca integralną częścią silnika Whittle, a w drugiej była mieszanka paliwowa gazowa tłoczona pod ciśnieniem z zewnątrz. Różnica była też w umiejscowieniu zespołu sprężarka – turbina. O ile niemiecki konstruktor był o 5 miesięcy za angielskim w badaniach ziemnych, o tyle wyprzedził w badaniach w powietrzu w locie. Zwrócił się on do firmy Heinkel i tam dostał szybko zielone



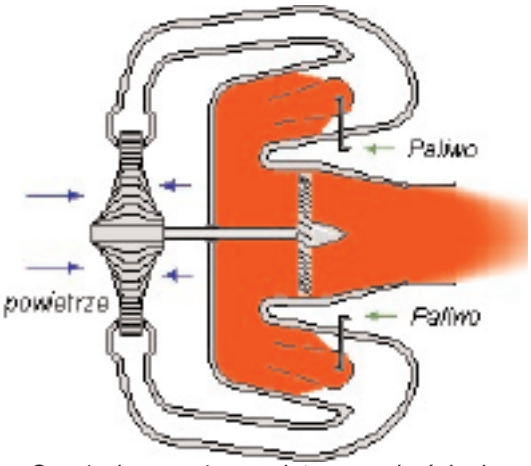
HeS 3 do He178

światło do dalszych badań. Pierwszy silnik, HeS 1, był w próbach od września 1937 roku. Paliwem był gazowy wodór, ale już w kolejnej wersji, HeS 3 /patrz zamieszczona fotografia/ była benzyna. Silnik taki dawał ciąg 1100 funtów. Wmontowano go w istniejący samolot He 178 i pierwszą próbę w locie dokonano 27 sierpnia 1939 roku. Tak więc dziś uznaje się, że He 178 był pierwszym na świecie samolotem odrzutowym.

Silnik Whittle W1 do Gloster 28/39

Wróćmy teraz do prac prowadzonych w Anglii przez Whittle. W 1939 jego WU pracowała jak projektowano i w czerwcu Air Ministry zamówiło u niego silnik W.1, a potem we wrześniu 1939 w firmie Gloster samolot "E.28/39" do testowania w locie tego silnika.

Oto, co podaje jedna ze stron internetowych: Silniki W-1 Whittle'a i HeS-8 von Ohaina miały sprężarkę odśrodkową, uważaną wówczas za wydajniejszą. Przy osiąganych wtedy prędkościach obrotowych rzeczywiście tak było. Ponadto sprężarka odśrodkowa jest z natury niepodatna na zjawisko tzw. pompażu, polegającego z grubsza na oderwaniu opływu powietrza od profilu łopatek.



Sprężarka sprężą powietrze w pierścieniowym kanale, z którego jest ono doprowadzane rurami do komór spalania. Takie oddzielne komory spalania nazywa się dzbanowymi. Ilość komór może być różna; W-1 miał ich dziesięć. W komorach są wtryskiwacze paliwa, osłonięte perforowanymi stabilizatorami. Mieszanka paliwowo - powietrzna spalając się gwałtownie zwiększa swoją objętość. Gorące gazy spalinowe kierują się na zewnątrz przez dyszę wylotową, po drodze napędzając turbinę. Turbina poprzez wał napędza sprężarkę.

Wracam do własnego tekstu o Gloster E 28/39 i W.1. Prawdę mówiąc, zamówienia te nie były priorytetowymi. Wybuchła wojna, w 1940 roku była Bitwa Powietrzna o Anglię. Ministerstwo Lotnictwa wydało nowe zamówienia (F.9/40) na myśliwiec napędzany silnikiem turboodrzutowym i do tego dwusilnikowy bowiem osiągi silnika W.1 były skromne. Nowa wersja była oznakowana G.41, poprzednia G.40. Ogólnie zamówiono 12 prototypów. Zaaprobowano je w listopadzie 1940 roku. Prace zaczęły szybciej postępować i prototyp Gloster E28/29 W4041 z jednym silnikiem umieszczonym w środku kadłuba za kabiną pilota był gotowy do prób naziemnych kołowania z uproszczonym silnikiem W1X. Próby rozpoczęły się 7 kwietnia 1941 r. Projekt był ściśle tajny i dla zamaskowania typu samolotu dobudowano z przodu podrobione śmigło. Silnik W1X wymieniono na pełną wersję silnika W.1. rozwijającą ciąg rzędu 850 funtów i oblatano pierwszy raz 15 maja 1941 r. Próby wypadły b. pomyślnie i w jednej samolot osiągnął pułap 25 tys. stóp. Nie był jednak szybki, tylko 544 km/godz. Tak więc pierwszym brytyjskim samolotem odrzutowym był prototyp Gloster E28/29 z silnikiem Whittle. Używa się też nazwy Gloster Whittle, G.40 albo Pioneer. Zbudowano dwa takie prototypy. Jednak Niemcy wyprzedzili Anglików o prawie 17 miesięcy.

Gloster E28/29

Warto trochę więcej powiedzieć o historii pierwszych seryjnych samolotów odrzutowych. Były to oczywiście samoloty wojskowe: niemiecki Messerschmitt Me 262 i brytyjski Gloster Meteor. Inne kraje też włączyły się w ten wyścig, ale ich konstrukcje albo były nieudane albo wzorowane na powyższych i w działaniach bojowych wojny nie brały udziału. Zacznę od historii pierwszego seryjnego brytyjskiego samolotu odrzutowego, bowiem wiąże się nie tylko z silnikiem w/wym konstruktora Whittle, ale i z pierwszym sformowanym dywizjonem (squadron) bojowym, a także i z naszym pilotem doświadczalnym Januszem Żurakowskim.
Jak już wzmiankowano, brytyjskie Air Ministry złożyło zamówienie na samolot myśliwski dwusilnikowy. Początkowo miał mieć nazwę Thunderbolt, ale ponieważ Amerykanie mieli samolot o tej nazwie więc zmieniono na Me-

kontynuacja na str.14

Imprezy organizowane przez ZG SIP: Opłatek i Występ kabaretu To i Owo

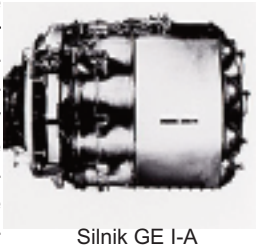
Zarząd Główny SIP zorganizował dla członków Stowarzyszenia i ich rodzin Opłatek w domu SPK przy Beverley street w niedzielę 28 stycznia 2007 roku. Każdy z uczestników przyniósł coś do jedzenia tak, że stoły były zaopatrzone obficie. Impreza rozpoczęła się o godz. 16 odmówieniem modlitwy przez proboszcza parafii św. Stanisława, ks. Jana Wędołowskiego. Potem było śpiewanie kolęd przez wszystkich. Imprezę uświetniły dwukrotne występy Małgorzaty Maye która ma piękny głos i bogaty repertuar. Po tym było dzielenie się opłatkami, poczęstunek i ponowne śpiewy kolęd. Na koniec było uroczyste wręczanie dyplomów przynależności do SIP. Dyplomy były zrobione społecznie przez kol. Mariusza Kalisiaka, w pierwszej kolejności dla członków ZG SIP a otrzymujący wnieśli niewielką opłatę która zasiliła konto ZG SIP.

W sobotę 14 kwietnia ZG SIP przy współpracy SPK zorganizował występ kabaretu "To i Owo" z Hamilton. Występ w górnej Sali Domu SPK przy Beverley był udany, można się było pośmiać i zabawić. Dodatkową atrakcją był występ pani Małgorzaty Maye. Było sporo sponsorów, wiele cennych nagród a główna, diament 0.36ct wartości $1250 US ufundowany przez Dia-Monde Corp. i p. Witolda Popiela na nasz Fund Raising wygrała p. dr. Maria Kalisiak, żona członka ZG SIP. Najwięcej pracy w organizację imprezy włożył kol. Jan Cylke, członek ZG SIP odpowiedzialny za imprezy. Była to pierwsza od lat taka impreza i co nieco zasiliła kasę Stowarzyszenia. Warto więc powtórzyć imprezę.

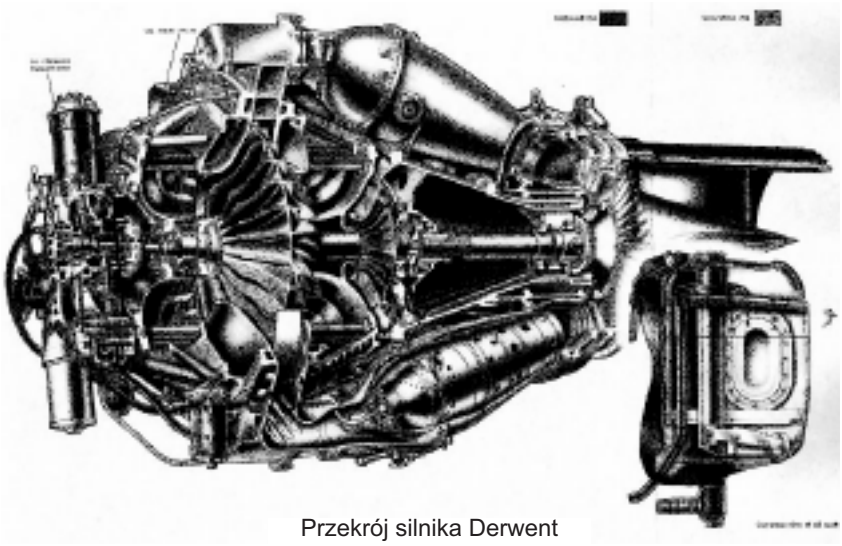
Samolot Gloster Meteor i silnik WB23

teor. Zamówiono 12 prototypów, ale zbudowano tylko 8. Na nich montowano i testowano różne silniki. Silniki sprawiały kłopoty w produkcji. Były to przecież zupełnie nowe konstrukcje, nowe wymagania i nowe materiały. Kolejny silnik Whittle W.2, a potem W.2B, był znacznie potężniejszy i bardziej dopracowany. Dawał do 2500 funtów ciągu (1130 kg albo 11.0 kN) w finalnych wersjach. Ponieważ miały tę samą średnicę, więc mogły być montowane i do prototypowej wersji wcześniejszej G.40 i w próbach drugi prototyp osiągnął prędkość 750 km/godz. Były też silniki od innych producentów i o innej konstrukcji jak de Havilland "Halford H.1" /bazowana na patencie Whittle/, potem po modyfikacjach nazwana Goblin, Welland I /ulepszona wersja W.2B produkowana przez Rolls-Royce/, Derwent I. Wszystkie one były ze sprężarkami odśrodkowymi. Niemniej, wszystko to było za mało, a do tego nie było jasnej koncepcji, do czego ma służyć Gloster Meteor. Nie było też wolnych mocy produkcyjnych na nowe niesprawdzone modele, bo pełne moce produkcyjne były zaangażowane w produkcję typów samolotów biorących udział w walkach. Pierwszy oblot wykonano na piątym prototypie z silnikiem H.1 w dniu 5 marca 1943 r. Silniki W2 stwarzały problemy i musiały być dopracowane. Pierwszy lot prototypu z silnikami W.2 odbył się 17 czerwca 1943 r. Kilka z tych prototypów rozbiło się w dalszych próbach. Zamieszczone powyżej zdjęcie pokazuje silnik W2 na tle odrestaurowanego samolotu Gloster Meteor.

Na przyśpieszenie projektu Gloster Meteor wpłynęły informacje od wywiadu z połowy 1943 roku, że Niemcy mają zaawansowane prace nad samolotami odrzutowymi i pociskami rakietowymi.

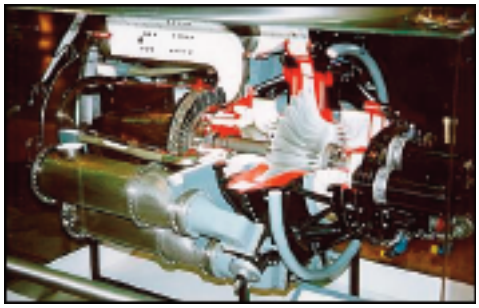

Silnik GE I-A

Pierwszy seryjny Gloster Meteor F 1, inaczej zwany „Mark I (G-41A)", z silnikami W.2B / Welland I produkcji Rolls-Royce wzniósł się w powietrze 12 stycznia 1944 roku. Silniki rozwijały ciąg 1700 funtów /7.56 kN/ każdy dając samolotowi maksymalną prędkość 670 km/godz na wysokości 3000 m. Maksymalny ciężar startowy samolotu wynosił 6,260 kg.


Przekrój silnika Derwent

Wyprodukowano 20 sztuk tych samolotów do oceny w warunkach operacyjnych. Później silniki były produkowane przez Rolls-Royce.

Kwietniowe próby z 1941 r. pierwszego brytyjskiego samolotu Gloster E 28/39 obserwowali Amerykanie i w ramach porozumień dostali dokumentację na silnik W.1. Bazując na konstrukcji Whittle i kontrakcie z US Air Force /z 1 września 1941/ firma General Electric wyprodukowała w ciągu 6 miesięcy silniki kopie I-A /zdjęcie wyżej/ z ciągiem 1250 funtów. Użyto ich w pierwszym prototypowym samolocie odrzutowym Bell XP-59A Airacomet /1 październik 1942/ i ta data wyznacza wejście Ameryki w erę odrzutowców. Samolot był nieudany i produkcja była minimalna. Niemniej w GE rozpoczęto prace nad kolejnymi wersjami silników W.1 i W.2B pod nazwami I-16, a potem J-31 i I-40, aż po dwu latach do J33 z ciągiem 4000 funtów. Ten ostatni po niewielkiej produkcji został przekazany do produkcji firmie Allison Engine Company z Indianapolis /filia General Motors/. Były one produkowane do 1955 roku w ilości około 7000. Silniki J33 użyto do pierwszego amerykańskiego myśliwca P-80 Shooting Star, który w 1947 roku ustanowił rekord szybkości 620 mil/godz. Warto zaznaczyć, że dzisiaj największy silnik odrzutowy firmy GE ma ciąg blisko 100 razy większy niż pierwszy I-A.

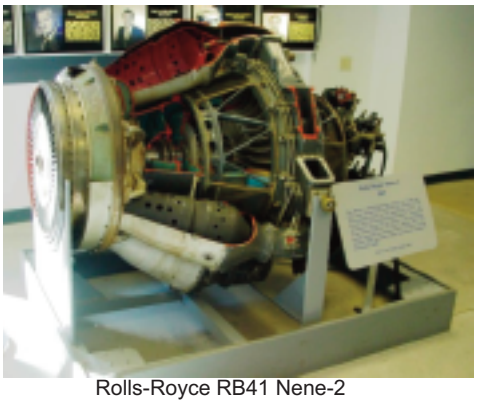

Silnik GE J-31 oparty na silniku Whittle

Tak więc pierwszym brytyjskim, ale także i alianckim myśliwskim samolotem odrzutowym był Gloster Meteor. Wszedł do służby RAFu

Gloster Meteor

w połowie 1944 roku. Pewne źródła podają, że Gloster Meteor był na wyposażeniu jako operacyjny dywizjon wcześniej niż Me 262 o 3 miesiące, inne, że prawie 8 miesięcy po Me 262, co jest wątpliwe. Kolejne źródło podaje, że Me 262 wszedł do służby 30 czerwca 1944 r. Kolejny silnik Derwent I do Gloster Meteor III produkcji Rolls Royce pokazuje poniższe zdjęcie.

Konstrukcja silników W.2 była nietypowa i skomplikowana. Powietrze z wlotu było kierowane na sprężarkę odśrodkową, która dzięki sile odśrodkowej tłoczyła powietrze do kolektorów na zewnątrz silnika skąd szło do 10 dzbanowych komór spalania umieszczonych wokół silnika zmieniając przy tym kierunek o 180 stopni. Dawało to bardziej zwartą konstrukcję redukując długość silnika, ale miało i swoje wady powiększając straty przepływu. Później takich rozwiązań się nie używało poza turbinami dla helikopterów. Do komór spalania wstrzykiwano paliwo i zapalano w


Rolls-Royce RB41 Nene-2

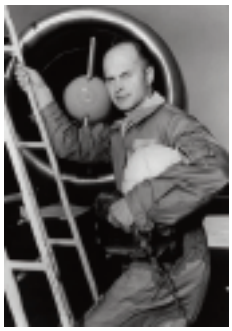
trakcie rozruchu. Mieszanka paliwowo powietrzna spalała się w komorze podnosząc ogromnie temperaturę, a więc i objętość. Płomień jest tam ciągły aż do zatrzymania silnika. Rozszerzony gorący gaz wypływał na łopatki turbiny powodując jej obracanie się i napędzanie sprężarki. Po opuszczeniu turbiny gazy spalinowe wydostawały się do dyszy wylotowej gdzie z wielka prędkością opuszczały silnik wytwarzając przez to ciąg, ale jednocześnie i ogromny hałas.
Warto jeszcze wspomnieć o kolejnej wersji bazowanej na W.2 - RB.41 Nene opracowanej w RR w 1944 r. z pierwszą próbą w locie w końcu października 1944. Wersja ta miała znacznie zwiększony ciąg do 5000 funtów dzięki zwiększonej prędkości wału do 12,400 obr/min i dwustronnej sprężarce odśrodkowej przez co stopień sprężania i przepływ powietrza znacznie wzrosły. Miała także nowsze komory spalania w liczbie 9-ciu. Do samolotu Gloster Meteor już jej nie użyto, bo ten miał dobre parametry z silnikiem Derwent, ale w niewielkich ilościach użyto do innych samolotów m.in. do samolotu pasażerskiego Vickers Viking, który przerobiono z bombowca na pasażerski z napędem śmigłowym i silnikami tłokowymi. Otóż tą wersję śmigłową przerobiono wstawiając silniki Nene i oblatano 6 kwietnia 1948 r. W ten sposób Vikers Nene Viking G stał się pierwszym w świecie samolotem pasażerskim z napędem odrzutowym. Interesującym jest też fakt, że po wojnie w 1946 r. brytyjski rząd labourzystowski, w celu poprawy stosunków z ZSRR, zezwolił na transfer 40 tych silników do Rosji /Derwent i Nene/. Rosjanie skopiowali te silniki bez wiedzy producenta /Rolls Royce/ i jako RD-45 użyli do Mig 15. Potem co nieco ulepszyli tą wersję, ale zmienili nazwę na VK1 i wysłali na wojnę w Korei, gdzie były one praktycznie najlepszymi samolotami /tylko F-86 Sabre im dorównywał/. Brytyjczycy też wysłali swoje Meteory i niestety przegrywały one z Migami. Firma Rolls Royce odkryła dopiero w 1958 r. w Pekinie podczas wizyty wiceszefa RR, że ich silniki były kopiowane. Dalszy rozwój silnika w biurze Klimowa dał wersję VK1F użytą w Mig 17, a te w wojnie w Wietnamie. Silniki Nene były też produkowane przez Pratt and Whitney jako J42.

Ogólnie wyprodukowano 3,900 tych samolotów Gloster Meteor w kilkunastu wariantach, ale w okresie ponad 10 lat aż do 1955 roku. W trakcie wojny wyprodukowano 20 szt modelu Mark I i niecałe 200 modelu Mark III. Gdy mowa o produkcji samolotów i silników w czasie IIWW to warto podać, że Amerykanie wyprodukowali w samym 1944 roku ponad 100 tys. samolotów, a w okresie wojny w latach 1940-45 ponad 300 tys. Japonia też była dużym producentem. Przykładowo w 1944 r. wyprodukowała 28,180 samolotów i 46,526 silników.

Anglicy bali się wysyłać te samoloty nad Niemcy, aby przez ewentualne strącenie nie przekazać Niemcom tajemnic nowego sprzętu. Chodziło głównie o materiały użyte w silniku. Anglicy mieli przewagę w metalurgii. Jak to będzie podane później Me 262 miał rzeczywiście drastycznie krótszą żywotność silników i konstrukcję zupełnie inną – użyto sprężarek osiowych, a nie odśrodkowych. Początkowo samoloty Gloster Meteor I desygnowano do strącania pocisków V1 nad własnym krajem. Nie szło to zbyt dobrze, strącono ich 14. Ważnym był jednak efekt propagandowy, że mają broń do zwalczania V1. W grudniu 1944 roku dostarczono nowe, znacznie udoskonalone modele tego myśliwca – F3 .

Warto nadmienić, że wskutek ulepszeń płatowca a szczególnie gondoli silników przez ich wydłużenie poza obręb skrzydeł w części dyszy wylotowej poprawiono osiągi samolotu zwiększając szybkość maksymalną o 120 km/godz zapobiegając ubocznym efektom /zmiany uderzeniowe ciśnienia/ przy wysokich prędkościach bez zmiany silników. Zmiany tej dokonano w ostatnich egzemplarzach Meteor III. Niemniej zaczęto je wyposażać w nowsze silniki Derwent z Rolls-Royce. Zaczęto je używać nad kontynentalnym teatrem wojennym, ale w dalszym ciągu raczej do zwalczania celów naziemnych, a nie walk powietrznych. Ogółem, z końcem wojny samoloty Meteor zniszczyły 46 niemieckich samolotów na ziemi. Pierwsze straty były w wyniku kolizji samolotów w warunkach złej widoczności. Nie brały udziału w walkach powietrznych z Luftwaffe, bo w tym czasie lotnictwo niemieckie już praktycznie się nie liczyło. Dużym problemem dla samolotów Meteor była raczej artyleria przeciwlotnicza oraz mylenie ich z niemieckimi Me 262.

Samolot Meteor zaczął ustanawiać rekordy świata w prędkości. Tak więc na modelu F Mk 3, nieco zmodyfikowanym w dniu 7 listopada 1945 r., ustanowiono rekord prędkości samolotu odrzutowego 975 km/godz (606 mph) TAS (True airspeed tzn. prędkość w stosunku do masy otaczającego powietrza).
Na początku 1946 roku Meteor F Mk 4 ustanowił rekord prędkości 991 km/godz (616 mph). Wcześniej w locie testowym osiągnięto nawet większą prędkość – 632 mph tj. przekraczającą 1000 km/godz, ale bez spełnienia warunków wymaganych dla notowania rekordów. Takie prędkości dla samolotów śmigłowych z silnikami tłokowymi były już nieosiągalne.

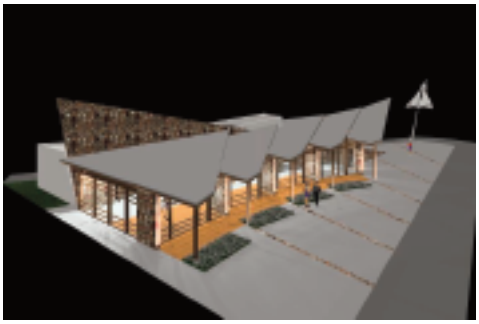


W 1947 roku nasz znany pilot myśliwców, Janusz Żurakowski /Zura/ został zatrudniony jako pilot doświadczalny przez firmę Gloster Aircraft Company, a więc producenta samolotów Meteor. W kolejnych latach stał się on jednym z najbardziej znanych pilotów doświadczalnych i akrobatycznych. Jest on twórcą nowej figury akrobatycznej nazwanej "Żurabatic Cartwheel", a wg. niego „młynek". Zademonstrował ją na pokazach lotniczych w 1951 roku w Farnborough na samolocie prototypowym Gloster Meteor G-7-1. Publiczność oniemiała wtedy z wrażenia. Był on przez pewien czas głównym pilotem doświadczalnym testując samoloty myśliwskie Gloster Meteor, Javelin i E.1/44. 4 – 5 kwietnia 1950 roku ustanowił rekord prędkości przelotu na trasie Londyn – Kopenhaga – Londyn (805 km/h) na samolocie Mk 8 w wyniku czego Duńczycy zakupili te samoloty. Samoloty te były eksportowane do wielu krajów, a sam Żurakowski, w swych pamiętnikach, wyrażał się o nich jako najlepszych w tamtych czasach. Jak wiemy, potem Janusz Żurakowski przeniósł się w 1952 roku do Kanady i swą sławę powiększył jeszcze jako pilot doświad-

Avro Arrow CF105

czalny w zakładach A.V.Roe Canada Ltd., szczególnie jako pierwszy przekraczając barierę dźwięku na samolocie CF-100 Mark 4 oraz oblatując 25 marca 1958 r. jako pierwszy Avro Arrow CF105 – największe osiągniecie lotnicze Kanady zmarnowane jednak przez polityków i brak funduszy. Przy okazji warto pokazać na zamieszczonym zdjęciu jak wyglądał ten samolot. W przyszłym roku będzie 50 rocznica tego wydarzenia. Do tamtych czasów i tego samolotu jak i silników, które użyto do jego napędu jak i do tych, które miały być użyte w wersjach produkcyjnych / Orenda PS-13 Iroquois/ warto będzie powrócić w osobnym artykule. Wspomnę tylko, że był to silnik o największym ciągu w owym czasie /11,800 kG z dopalaniem/ i rekordowym 5:1 współczynniku ciągu do wagi a samolot miał osiągać prędkość 2.5 Macha.

O życiu Janusza i jego wyczynach napisano szereg książek, a i w Biuletynie SIPu New

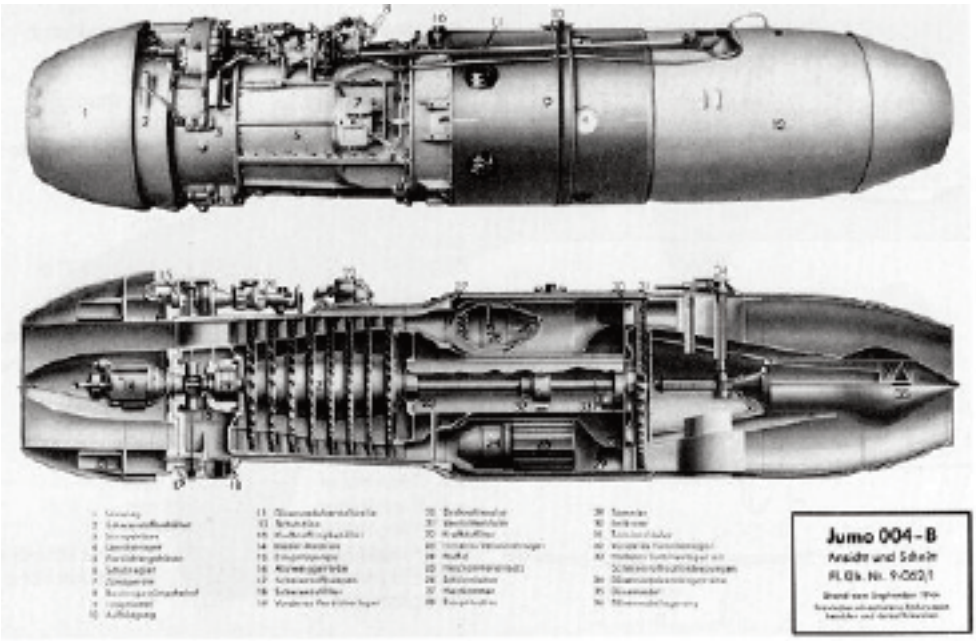


Link były o nim artykuły (1-2/2004). Zmarł w wieku 89 lat w dniu 9 lutego 2004 r. Krótko przedtem postanowiono otworzyć park i muzeum im. Janusza Żurakowskiego w Barry's Bay. Był wtedy spory zjazd z całej Kanady, a i Polonia dopisała. W Credit Union otworzono wtedy konto na dofinansowanie tego szlachetnego celu. Niestety, wstyd się przyznać, wpłynęło na nie po 3 latach tylko paręset dolarów. Tym którzy chcieliby wesprzeć tą inicjatywę podaję konto w CU: 100586 Zurakowski Park.
Jest też inna możliwość wsparcia tego projektu. Niedawno otrzymałem informacje, że Zurakowski Park oferuje członkostwo indywidualne ($10) i rodzinne ($15). Kto wykupi takie członkostwo będzie otrzymywał: an annual newsletter, membership card, a unique postcard, 10% savings on gift shop memorabilia and special promotions and invitations!
Dalsze informacje można znaleźć na stronie internetowej www.zurakowskipark.ca.

Wróćmy do tematyki silników odrzutowych. Sprężarki odśrodkowe miały pewne zalety jak prostsza konstrukcja, stosunkowo wysoka sprawność, mniejsza wrażliwość na zapylenie powietrza, ale i poważną wadę. Pierwsze konstrukcje były o dużej średnicy zewnętrznej, bowiem w tych czasach wskutek ograniczeń technologicznych prędkości obrotowe ich były niewysokie. Aby nadać powietrzu znaczną prędkość, a tym samym energię kinetyczną zamienić potem na odpowiednie ciśnienie, musiano używać wirników o dużej średnicy. Ale i tak stopnie sprężania w owym czasie nie były wysokie. Szukano też rozwiązań w sprężarkach osiowych.

Taką konstrukcję zaprezentował Austriak Anselm Franz, pracujący dla firmy Junkers Motoren. Dla silników tej firmy używano skrótu Jumo. Powietrze na wejściu z przodu silnika jest przyśpieszane przez szereg niejako wentylatorów, tarcz z zamocowanymi na obrzeżu łopatkami odpowiednio wyprofilowanymi. Powietrze wstępnie przyśpieszone trafia na element z łopatkami nieruchomymi /kierownice/ które odchylają kierunek strumienia odwrotnie do ruchomych. Spręż na jednym stopniu jest niski dlatego trzeba używać wielu stopni i wysokich prędkości obrotowych. Silnik więc wydłuża się, ale jest o dużo mniejszej średnicy. Ogólnie można powiedzieć, że sprężarki osiowe mają bardziej skomplikowaną budowę niż promieniowe, są trudniejsze w wykonawstwie, muszą mieć dużo większe prędkości obrotowe oraz są bardziej wrażliwe na zapylenie powietrza. Mają jednak poważne zalety jak większą sprawność ogólną oraz bardzo wysokie wydatki czynnika przepływającego /powietrze/ przy małych gabarytach.

Trzeba jednak nadmienić, że Niemcy rozpoczęli prace wcześniej nad innym silnikiem odrzutowym, BMW 003. Prowadzono je w Brandenburgische Motorenwerke (BMW), ale z dużymi kłopotami i wszedł do produkcji seryjnej później niż Jumo 004. Użyto ich do bombowca Heinkel He 162. Silnik miał 7 stopniową sprężarkę osiową i jednostopniową turbinę. Miał on następujące charakterystyki: długość 3.5 m, średnica 69 cm waga 562 kg. Wytwarzał ciąg 800 kg (7.8 kN) przy 9,500 obr/min wału. O tych obrotach należałoby więcej napisać. Zużycie paliwa było duże 144 kg/kNgodz, co oznacza 1120 kg/godz. Inny ciekawy współczynnik to stosunek ciągu do



wagi – 1.42. W obecnych silnikach ten współczynnik jest wielokrotnie wyższy.

W silniki Jumo wyposażono pierwszy na świecie myśliwiec odrzutowy Messerschmitt Me 262. Potem silników użyto do pierwszego bombowca odrzutowego Arado Ar 234. Szczęściem koniec wojny był bliski i samoloty te nie zmieniły jej wyniku. Po jej zakończeniu zwycięskie strony przechwyciły samoloty i silniki. Były one materiałem wyjściowym do własnych samolotów bojowych rosyjskich /Su-9/ i amerykańskich /F-86/ i innych. (Temat ten jest b. obszerny i ciekawy. Przykładowo jeden z wojennych silników Jumo konstruktorzy Junkersa dopracowywali dla zwycięskiej

Silnik Jumo004B na wystawie

Rosji i silniki te są używane w sprzęcie latającym do dziś tj. są w produkcji i użyciu przez 60 lat!!!). Silnik Jumo 004 miał sprężarkę osiową 8 stopniową dającą stopień sprężania 3:1 z turbiną jednostopniową i 6 komór spalania. Model 004B-1 wytwarzał 1980 funtów ciągu przy obrotach 8,700 rpm. Ważył 719 kg, a więc współczynnik ciągu do wagi był 1.25 niższy niż w BMW 003. Był też większy od BMW miał długość 3.86 m a średnicę 810 mm. Kolejne wersje znacznie podniosły ciąg przy zmniejszonej, albo tej samej wadze, ale wersja C miała obroty wału 10000 rpm. Ogółem wyprodukowano w czasie wojny około 8000 silników Jumo 004 rożnych wersji.

Wróćmy do samolotu Messerschmitt Me 262. Był on w fazie projektowania i testowań znacznie dłużej niż Gloster Meteor. Prace nad nim zaczęto jeszcze przed wojna, w kwietniu 1939 r. Zbudowano szereg prototypów. Pierwszy oblatano w kwietniu 1941 roku.

Przewidziany do niego silnik BMW 003 nie był jeszcze gotów, więc zamontowano inny tłokowy napędzający śmigło umieszczone w nosie kadłuba. Gdy były już w kolejnym locie gotowe to jednak zawiodły i samolot nie rozbił się tylko dzięki pozostawionemu napędowi śmigłowemu. W trzecim prototypie zamontowano silnik Jumo 004 i przeprowadzono próby lotne 18 lipca 1942, które wypadły pomyślnie. Porównując tę datę z pierwszym oblotem Gloster Meteor w dniu 5 marca 1943 widać, że Niemcy wyprzedzili Anglików o wiele miesięcy. Z silnika BMW zrezygnowano, ale z Jumo też miano kłopoty i trzeba było prowadzić dalsze loty testujące przez następny rok. Choć płatowiec był w zasadzie gotowy w 1942 roku to produkcja seryjna ruszyła dopiero w połowie 1944 roku, ale z najwyższym priorytetem. Do końca wojny Niemcy wyprodukowały ich nieco ponad 1400, ale w jednostkach bojowych było ich tylko około 200. Braki odpowiednich lotnisk, a szczególnie paliwa, nie pozwalały na ich częstsze używanie. Niemniej, zestrzeliły około 150 samolotów alianckich. Me 262 biegu wojny nie zmienił. Miał jednak duży wpływ na rozwój samolotów odrzutowych powojennych, bo sprężarki osiowe zdominowały proces sprężania w silnikach odrzutowych.

Samolot miał rewelacyjne jak na owe czasy pewne charakterystyki i budził postrach załóg bombowców. Maksymalna prędkość 870 km/godz na pułapie 6 km, pułap 11,450

Messerschmitt Me 262

m tj. 37,565 stóp. Dzisiaj latamy wielkimi samolotami pasażerskimi zwykle na wysokości 35 tys. stóp. Wspinał się 1200 m na minutę. Mógł lecieć tylko na jednym silniku i to z prędkością 450 do 500 km/godz. Maksymalny ciężar startowy 6,400 kg. Współczynnik ciągu do ciężaru startowego 0.28. Miał lekko skośne skrzydła, kabinę ciśnieniową i lepsze uzbrojenie niż Gloster Meteor.

Miał jednak i wady i to dużo. Niski zasięg, nieco ponad 1000 km, duże spalanie paliwa około 2750 funtów/godz /w silnikach angielskich było znacznie lepiej/. Mógł latać tylko od 60 do 90 minut. Silniki miały bardzo niską żywotność. Teoretycznie winny były osiągać 50 godzin pracy /brytyjskie 150/. Praktycznie, wskutek używania materiałów zastępczych, bo blokada Niemiec nie pozwalała na sprowadzanie przewidzianych materiałów (m.in. wolfram, chrom), żywotność spadała do 12 godzin i poniżej. Żywotność silników była i jest bardzo ważnym czynnikiem i o tym jeszcze później napiszę. Na niskich wysokościach silnik miał mały ciąg, a tym samym samolot miał mniejszą prędkość /835 km/godz na poziomie morza/ i gorszą manewrowość. O ile na dużych wysokościach miał przewagę nad alianckimi samolotami, w tym i nad Gloster Meteor, to na niskich po starcie i przed lądowaniem tracił te przewagi. Gloster Meteor zaś odwrotnie, na niskich wysokościach miał duży

Frank Whittle i Hans von Ohain

ciąg i dużą prędkość. Przypomnę, że oba miały silniki odrzutowe, ale z innymi typami sprężarek.

Można powiedzieć, że Me 262 rozpoczął okres eliminacji silników tłokowych w samolotach wojskowych.

Jako ciekawostkę można podać, że wynalazcy i twórcy pierwszych silników odrzutowych, Anglik Frank Whittle i Niemiec Hans von Ohain przeżyli wojnę i po niej spotkali się w USA, gdzie przenieśli się na stałe i nawet zaprzyjaźnili się. Byli w zbliżonym wieku. Pierwszy zmarł Whittle w 1996 roku przeżywszy 89 lat, a drugi w 1998 przeżywszy 86 lat. Whittle otrzymał tytuł Sir i doszedł do stopnia komandora w siłach powietrznych, a po odejściu z wojska przeniósł się do USA w 1976, a w roku następnym został profesorem w US Naval Academy. Von Ohian miał Ph.D. fizyki i aerodynamiki i pod koniec życia został profesorem uniwersytetu w Dayton, Fl. Von Ohian po wojnie w 1947 wylądował w USA /operacja Paperclip/, gdzie mocno zasłużył się amerykańskiej nauce i osiągnięciom /podobnie jak von Braun/ i otrzymał dużo prestiżowych nagród.

W 1991 obaj zostali wspólnie wyróżnieni nagrodą Charles Stark Draper Prize za prace nad silnikami odrzutowymi. Nagroda jest bardzo prestiżowa i wynosi pół miliona dolarów.

Dalszy rozwój lotniczych silników odrzutowych jest bardzo ciekawy, ale o tym innym razem.

mgr inż. Janusz J. Bujnowski

PRYWATNE PASJE INŻYNIERÓW

Mgr inż. mechanik Michał Kiełb członek Stowarzyszenia Inżynierów Polskich w Kanadzie był w latach /69-73/ Prezesem Oddziału Kieleckiego Polskiego Towarzystwa Astronautycznego w Polsce. Jednocześnie propagował wiedzę o tej tematyce poprzez liczne prelekcje, publikacje i specjalistyczne wystawy. Organizował niespotykane wtedy prelekcje i wystawy z tematyki podboju przestworzy. Jako pierwszy w kraju, zorganizował w roku akademickim 70/71 na Politechnice Świętokrzyskiej pokaz „Kamienia Księżycowego".

Z okazji tej wystawy ***niepowtarzalną prelekcję o tej*** *„ludzkiej zdobyczy" wygłosił* ***prof. Kazimierz Kordylewski****, uznany przez Świat nauki po dzień dzisiejszy, jako dziesiąty światowy astronom. Tym samym szczycimy się my Polacy, że najlepszą dziesiątkę światowych astronomów otwiera Mikołaj Kopernik, a zamyka* ***Kazimierz Kordylewski*** *(ur.11.10.1903 – zm. 11.03.1981),* ***który odkrył na orbicie ziemskiej dwa księżyce mgławicowe /Sekwens i Precedens/*** *zlokalizowane wraz z naszym księżycem na wierzchołkach jednego trójkąta równobocznego.*

Poniżej wspomnienia i obszerne fragmenty przygotowywanej książki (skróty redakcji The New Link)

Oblicza astronautyki z ery Gagarina i początków lotów załogowych

Czy dzień 12 kwietnia można uznawać jako światowy dzień astronauty?
Czy można też z tego powodu mieć jakieś wątpliwości? To wszystko wynika z tego, że lot Jurija Gagarina nie był, oględnie mówiąc, do końca lotem udanym. A światowy dzień astronauty, hołdowałby nie tylko bohaterskiej postawie temu astronaucie, lecz przede wszystkim państwu, które wzniosło się na takie wyżyny techniki, które umożliwiły odbycie w pełni bezpiecznego lotu w przestworza kosmosu.

Wspomnę o Jurim Gagarinie i Walentinie W. Tiereszkowej-Nikołajewnej. Jak wiemy z donosów prasowych, obydwoje odbyli w przestrzeni kosmicznej swoje loty. Jurij Gagarin jako pierwszy człowiek na Świecie, na „Wostoku-1" odbył w dniu 12 kwietnia 1961 roku po orbicie satelitarnej Ziemi jednokrotne jej okrążenie w ciągu 1 godziny i 48 minut. Walentina Tiereszkowa jako pierwsza kobieta Świata, odbyła lot kosmiczny po orbicie okołoziemskiej w dniach 16-19 czerwca 1963 roku na statku „Wostok-6*".*

5 maja 1961 zaraz po Jurim Gagarinie /12.04.1961 r./, do kresów atmosfery ziemskiej doleciał **Alana B. Shepard.** Tym lotem, Amerykanie byli bez wątpienia na równi z naukowcami radzieckimi w dziedzinie badań kosmosu. Ale zdecydowane posunięcie w kilka miesięcy po ww. locie, Amerykanie dokonali w badaniu przestworzy poprzez lot następny, kiedy to już w przestrzeń kosmiczną wyleciał podpułkownik John H. Glenn. Statek kosmiczny „Merkury" z John H. Glennem na pokładzie dokonał trzy okrążenia wokół Ziemi. Lot tego zespołu orbitalnego „Friendship 7" trwał dokładnie 4 godziny 56 minut i 26 sekund, ze średnią prędkością 28 800 km/h w odległości maksymalnej 260 km od naszej planety.

W dniu 19 lipca 1969 roku „Apollo XI" z załogą w składzie: **Neil Amstrong, Edwin Aldrin, Michael Collins** wszedł na orbitę Księżyca. Amstrong i Aldrin, 20 lipca na pokładzie badawczego modułu księżycowego (LEM) „Eagle", odłączyli się od statku-bazy. Tego samego dnia o godzinie 21.17, LEM osiadł na powierzchni Księżyca. A następnego dnia 21 lipca o godzinie 3.56 Neil Amstrong, jako pierwszy człowiek w historii, stanął na Srebrnym Globie. Chwilę potem stanął na Księżycu Edwin Aldrin. Obaj astronauci przebywali na Księżycu przez 22 godziny, z tego 2 godziny poza modułem LEM-em.

Podczas swego spaceru na powierzchni Księżyca w dniu 21 lipca 1969 roku, astronauci Neil A. Amstrong i Edwin A. Aldrin zebrali 22 kilogramy kamieni, piasku i pyłu. Te próbki materii księżycowej, pochodzącej z innego ciała niebieskiego i przywiezionej na Ziemię przez człowieka - uchodziły za najcenniejszy materiał naukowy wszystkich czasów.

Moja przygoda z astronautyką nastąpiła w okresie mojego studiowania na Politechnice Świętokrzyskiej w Kielcach.

Te moje nadzwyczajne i wyjątkowe okoliczności spełniły się w określonych warunkach, kiedy to w latach akademickich 1968/9 do 1972/73 jako student „Politechniki Świętokrzyskiej", zostałem decyzją Walnego Zebrania PTA, wybrany spośród rzeszy studentów i grona profesorskiego na Prezesa Oddziału Polskiego Towarzystwa Astronautycznego w Kielcach. Takich Oddziałów Polskiego Towarzystwa Astronautycznego było wówczas osiem na terenie Polski. Równolegle w tym samym czasie, dość prężnie działało Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii. Sygnalizuje też i o tym, że to Zrzeszenie PTMA, nie miało wiele wspólnego z PTA. Zdarzało się, że wzajemnie zapraszaliśmy się na sesje prelekcyjne, które z racji naszych zainteresowań miały wspólny wizerunek na kosmos, ruch planet oraz ich oddziaływań na ciągłą ingerencję człowieka w układ poza ziemski. Stąd nasi członkowie PTA objeżdżali wszystkie istniejące planetaria. A PTMA krzewiło tylko wiedzę astronomiczną, która w żaden sposób nie kolidowała ze współczesną astronautyką, ponieważ ze zrozumiałych względów bazowała ona raczej na wiekowych odkryciach, ale i współczesnych, wyeksponowanych z reguły w toku obserwacji i ich interpretacji przez obecnych światowych astronomów. A Polskie Towarzystwo Astronautyczne w tamtych latach penetrowało wiedzę o zachowaniu się ludzi, systemu urządzeń przemieszczających specjalistyczną aparaturę i ludzi w przestrzeń kosmiczną oraz cały proces nawigacji i korekcji lotów kosmicznych. We wspomnianym okresie czasu, źródłem znaczącej wiedzy były tylko dwa ośrodki ziemskie. Jeden to miasteczko „Wostok"- na Bajkonurze daleko na Syberii, czyli pod kuratelą byłego ZSRR, a drugi na Przylądku Kennedy'ego pod nadzorem USA.

I trudno było i nam z czasem, jako przedstawicielom PTA zrozumieć, gdzie się zaczyna i kończy nauka o astronautyce, a gdzie jest tu właściwe miejsce dla polityki w tym zakresie działania. W rzeczywiście nie sposób było wówczas odgadnąć, co w istocie samej rzeczy faktycznie tkwiło i co z niej wynikało. W tym bałaganie informatycznym, dominowali przede wszystkim niekompetentni nasi politycy.

Na takim podeście działało na przełomie lat siedemdziesiątych Polskie Towarzystwo Astronautyczne. Z istniejących wtedy ośmiu oddziałów, tylko Oddział Dęblińskí PTA był w pełni oddany i posłuszny władzy socjalistycznej. I on też się cieszył z tego powodu największą ilością spotkań z naukowcami radzieckimi, którzy na terenie dęblińskiej jednostki wojskowej głosili astronautyczne prelekcje. Oddział Warszawski PTA, który mieścił się w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej, był jako drugi, któremu zezwalano na przyjmowanie naukowców wiedzy kosmicznej z ZSRR. Pozostałe oddziały mieszczące się przy uczelniach, były dla tamtych władców niepewne. Nie pewny był oddział krakowski i łódzki, ponieważ profesorowie z tych uczelni wypowiadali się wprost negatywnie o osiągnięciach nauki o kosmosie Kraju Rad w stosunku do USA. W Oddziale PTA, któremu przewodniczyłem, był jakby wpisany do porządku stały anachronizm wobec osiągnięć mocarstwa socjalistycznego. Dlatego też, z racji takiej postawy członków Oddziału Kieleckiego PTA, „łatwiej nam było przechwytywać" materiały dotyczące osiągnięć astronautyki amerykańskiej.

Na tej podstawie organizowaliśmy bardzo ciekawe wystawy o tematyce proamerykańskiej w zakresie zdobywania kosmosu. Te sprawy i tak posunęły się po pewnym czasie tak daleko, że nawet uczelniana Podstawowa Organizacja Partyjna przestała nas przywoływać do porządku i dała nam możliwość działania w pełnym spokoju.

Nikogo nie muszę przekonywać, że w latach /69-73/ żyliśmy w Polsce w szczególnych warunkach politycznych. Wiadomym było wszystkim żyjącym w tym układzie geopolitycznym, że pomiędzy największymi mocarstwami Świata była wtedy niesamowita rywalizacja praktycznie w każdej dziedzinie życia, a szczególnie w podboju kosmosu.
Jedną z takich dziedzin była szeroko rozumiana astronautyka. A potocznie mówiąc, chodziło o zdobywanie przestrzeni kosmicznej i rozliczaniu się z tych osiągnięć drogą medialną przed całym Światem. A to miało wykazywać między innymi, który system polityczny jest doskonalszy i ma tym samym intelektualną i militarną przewagę.

I tak zaczęło się od pamiętnej - Łajki. To ona, suczka wyglądem zbliżona do foksteriera gładkowłosego, była pierwszą żywą istotą, która podobno pomknęła w przestworza na statku Wostok. Wszech Światu była ta suczka pokazana dwukrotnie, na krótko przed startem i zaraz po wylądowaniu. Jak się po niedługim czasie okazało, na tych dwóch przedstawieniach nie był pokazany jeden i ten sam pies. Z przecieków „zachodnich" po analizie wyglądu /przed i po/ dowiedzieliśmy się, że Sowieci pokazali nie jednego lecz dwa ale prawie identyczne pieski. Gdy dyskusja na ten temat się rozwijała i wymagała dodatkowych wyjaśnień, sprawie tej Sowieci „ukręcili łeb" zbywając milczeniem to /co by nie mówić/, tak doniosłe wydarzenie. W rzeczywistości brakło przede wszystkim w tym momencie rzeczowych argumentów natury technicznej potwierdzającej to kosmiczne wydarzenie. Sowieci wiedzieli, że nieudane zaszłości, mogą zatrzeć tylko nowym bardziej doniosłym wydarzeniem. Wtedy to, siłą całej gospodarki kraju /CCCP/ ruszyli na dalszy podbój kosmosu.

Z tej listy wspomnę o Jurim Gagarinie i Walentinie W. Tiereszkowej-Nikołajewnej. Jak wiemy z donosów prasowych, obydwoje odbyli w przestrzeni kosmicznej swoje loty. Jurij Gagarin jako pierwszy człowiek na Świecie, na „Wostoku-1" odbył w dniu 12 kwietnia 1961 roku po orbicie satelitarnej Ziemi jednokrotne jej okrążenie w ciągu 1 godziny i 48 minut. Walentina Tiereszkowa jako pierwsza kobieta Świata, odbyła lot kosmiczny po orbicie okołoziemskiej w dniach 16-19 czerwca 1963 roku na statku „Wostok-6".

W rozmowach kuluarowych, usłyszeliśmy jeszcze od tych bezpośrednich świadków opowieść, co faktycznie działo się po locie kosmicznym Jurija Gagarina. Zaraz po odbytym locie dowiedziono, że bohater tego wydarzenia przeszedł coś nieoczekiwanego. Już z pobieżnych badań wynikało, że cały statek kosmiczny wraz z pasażerem uległ silnemu napromieniowaniu. Na pierwszy rzut oka, nic nie wskazywało na to, że ten pierwszy lot dla Jurija Gagarina będzie zarazem jego ostatnim lotem, ponieważ dawka „promieni kosmicznych", którą wchłonął jego organizm była zbyt duża, by mógł on dalej żyć bez żadnych następstw. Obecnie jest wiadomo, że wtedy przeleciał on przez nieznany dotąd mgławicowy pierścień radiacyjny w kształcie beretu. Później jak się okazało, że na określonej przestrzeni i różnej wysokości istnieją dwa takie pierścienie radiacyjne wokół naszej Ziemi. Stąd po ich zlokalizowaniu i określeniu ich mocy radiacyjnej, ustalano inne bezpieczne trajektorie lotów kosmicznych. Ale to uczyniono dopiero potem, kiedy to już Jurij Gagarin musiał być intensywnie hospitalizowany. Sowieci pragnęli to nieszczęście całkowicie zataić, tak by się nikt o nim nie dowiedział. Oczywiście poza ścisłym aktywem. I tak też się stało, ukierunkowane media puszczały w Świat nieprawdziwe informacje o tym pierwszym historycznym locie. Wieści przekłamane szły swoją drogą, a życie Jurija Gagarina toczyło się drogą następstw popromiennych. Leczono go najpierw w warunkach kraju sowieckiego, a gdy to nie dało pozytywnego rezultatu, zwrócono się o pomoc do innych krajów z bloku socjalistycznego. Niewiedza i w tym regionie spowodowała, że partyjni decydenci /CCCP/ najprawdopodobniej zwrócili się też o pomoc w leczeniu Jurija Gagarina do krajów wiodących w medycynie, ale już z bloku kapitalistycznego. Dzięki tym ich zabiegom, wyselekcjonowany pod względem zdrowia Jurij Gagarin do tego nadzwyczajnego kosmicznego lotu, przeżył jeszcze po nim, aż 7 lat!. Oprócz tych wiadomości o Juriju Gagarinie, które dotarły do mnie, wskazaną wyżej nieoficjalną drogą, przez przypadek też dowiedziałem się o jego chorobie popromiennej od lekarza ordynującego oddział chorych na tzw. „białaczkę" w klinice wrocławskiej. Ten właśnie lekarz brał czynny udział w konsultacjach dotyczących leczenia Jurija Gagarina. On nie krył tych wiadomości a wręcz przeciwnie, wykorzystywał je jako argument rokujący nadzieję na najbliższą przyszłość dla ludzi chorych podobnie jak Jurij Gagarin. Bliska mi osoba, moja bratowa będąc bardzo młodą osobą, też zachorowała na białaczkę i okresowo leczyła się we Wrocławiu. Tak samo jak inni w tym chorobowym położeniu, liczyła i ona na to, że postać Jurija Gagarina zmobilizuje na całym Świecie wszelkie siły medyczne do opanowania tej jakże ciężkiej choroby. I tak też się działo, bo Jurij Gagarin swoją osobą zmobilizował największe medyczne autorytety Świata. Każdy z kręgu znawców medycznych chciał mu pomóc. Nawet powiadano, że on z przypadku stał się przysłowiowym „królikiem doświadczalnym" w przedmiocie badań jednostek chorobowych krwi. Jurij Gagarin jak dopowiadali moi informatorzy, mimo swojego stanu zdrowia, czego w pełni był świadom, zachowywał się taktownie i starał się być człowiekiem z humorem. Tu też należy zaznaczyć, że kosmonautą stał się wyłącznie z trzech powodów.

Po pierwsze, był lojalny i oddany systemowi, czemu dał też wyraz w swojej wypowiedzi ze statku kosmicznego w trakcie lotu. Po wylądowaniu Jurija Gagarina, Nikita Chruszczow jako pierwszy wzniósł oklaski i aplauz na cześć bohatera Związku Radzieckiego. Mój rozmówca /prelegent/ dopowiada, że wówczas wiwatów wiecowych nie było widać końca. Ale i to z wolna przemijało a życie pomału wracało do normy.

Po drugie, był człowiekiem młodym /27 lat/ wysportowanym z wyróżniającym się bardzo dobrym zdrowiem. Przed lotem Jurij Gagarin był wręcz okazem zdrowia w pełni sił witalnych, co dało się i dostrzec w jego codziennym zachowaniu. On był dobrej kondycji fizycznej i intelektualnej. Z racji swego młodego wieku, nie był jeszcze w pełni doświadczonym pilotem. Ale wszystko wskazywało na to, że nim wkrótce będzie, ponieważ w tym kierunku rozwijał swoje zainteresowanie i ciągle z własnej woli się doszkalał. Był postacią wyróżniającą się spośród swoich rówieśników.

Po trzecie, przeszedł pomyślnie testy intelektualne, zachowawcze oraz odpornościowe. Na tak zwanej „wirówce" wytrzymał przebieg ponad krytyczny, którego dotąd nikomu nie udało się tego dokonać. Jurij Gagarin był w zakresie tych przygotowań w wyśmienitej formie, którą utrzymywał w dobrym stanie zdrowia. W tym czasie z powodów zdrowotnych, wielu jego konkurentów odpadło. On pozostał po wielu próbach wysiłkowych jako najodpowiedniejszy kandydat. I nikt normalny nie dał by w tym miejscu wiary, że jakąkolwiek jednostkę chorobową dało by się na przestrzeni ponad roku zakamuflować w silnym organizmie okazałego pilota. Jurij Gagarin ponad wszystko, po odbytych obowiązkowych te-

stach dla kosmonauty, potwierdził, że jest wyselekcjonowanym okazem zdrowia i gotowy jest do próby podboju kosmosu.

Z kuluarowych opowiadań naszych prelegentów ze Związku Radzieckiego, jasno wynikało, że w owym czasie nauka radziecka nie wiele zyskała z pierwszych lotów kosmicznych, a tym samym nie wiele wniosła do światowej nauki astronautycznej. Jedyną i istotną korzyścią z tych pionierskich misji, było przypadkowe odkrycie niebezpiecznych miejsc dla człowieka w przestrzeni kosmicznej. Dzisiaj można powiedzieć, że w zakresie bezpieczeństwa przypadkowo udało się im dokonać coś znaczącego z czego również skrzętnie skorzystali ich konkurenci. O reszcie trudno nawet dzisiaj mówić. A wynika to z zasuniętego parawanu wobec nadzwyczajnej tajemnicy. Życie samo zweryfikowało całokształt osiągnięć astronautycznych byłego ZSRR, o które obecnie nikt znaczący nie zabiega.

Jednym z priorytetów KC KPZR zaraz po locie Jurija Gagarina, bo w 1963 roku, był zaplanowany lot kosmiczny **z pierwszą kobietą na pokładzie rakiety „Wostok 6". Wybór padł na Walentinę Tiereszkową** pochodzenia wiejskiego, wówczas 26 letnią kobietę. Za sobą miała tylko edukację zawodową, ponieważ zawodowo była tkaczką. Ale jej wykształcenie w tym układzie nikogo z tamtejszych decydentów nie przerażało. Zaczęła ona szkolenie w miasteczku kosmonautycznym od początku 1962 roku. Z rozeznania moich rozmówców wynika, że nie miała ona zbyt wiele konkurentek.

Walentina Tiereszkowa

O jej wyborze zadecydowały przede wszystkim czynniki polityczne. Nie musiała ona przejść przez takie sito selekcyjne jak jej poprzednik Jurij Gagarin. Jako kobieta była osobą stanowczą i zdecydowaną. Ale wśród znawców uchodziła za postać mało doświadczoną i także nieobytą nawet w konwencjonalnym pilotażu. Decydenci tego przedsięwzięcia dobrze wiedzieli, że w tym przypadku zbyt duża wiedza delikwentki byłaż by nade wszystko zbędna. A to dlatego, że faktyczna świadomość wypływająca z doświadczenia i z prawidłowej nauki uprawianej profesji, mogłaby powstrzymać delikwentkę w nieznaną jej do końca podróż. Stąd użyto wobec niej „dobrowolny przymus" /słowa: „dobrowolny przymus" wypowiedział na jednym ze spotkań dyplomatycznych Józef Stalin/, czyli wprowadzono ją w samozwańczy zachwyt co do jej osobowości, co było wobec niej zgubne i jednocześnie sukcesem intrygantów. Walentyna Tiereszkowa pod niewidocznym dla niej parasolem ochronno - obserwacyjnym, stała się w szalonym tempie postacią wybitną i to pod każdym względem. Tu należy podkreślić, że jako osoba żądna sukcesu /bo o taką decydentom chodziło/, nie tylko ułatwiała, ale nawet i z własnej inicjatywy osobiście pomagała swoim nadzorcom. Brała wszystko co się tylko dało wziąć. Szybko awansowała, mając dopiero 26 lat była już podpułkownikiem. A tu należy przypomnieć, że Jurij Gagarin miał 27 lat i był już inżynierem odlewnikiem a dopiero miał stopień wojskowy majora. A ona była wyższa stopniem wojskowym. On oczywiście był mężczyzną, co też w wojskowości miało swoje znaczenie. Ale w chwili startu do lotu kosmicznego Walentina Tiereszkowa musiała być w oczach radzieckich mediów, kobietą o niesłychanych zdolnościach i predyspozycjach fizyko - intelektualnych. Musiała być od niego lepsza. Ale w rzeczywistości ona mu nie dorównywała. O pilotażu miała blade pojęcie. Wypłynęła na szerokie wody, po swoim głośnym wstawiennictwie za „jedyną słuszną drogą KC KPZR". Już jako pionier głosiła swoje poparcie ideom Lenina. Im starsza była, tym bardziej stanowczo i dosadniej wykrzykiwała prokomunistyczne hasła. I to towarzysze z KC KPZR dostrzegli i wynagrodzili ją przy pierwszej nadarzającej się okazji. Zsyłką w kosmos. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że Walentyna Tiereszkowa nic nie wiedziała o skutkach i następstwach po locie Jurija Gagarina. Po jego locie, w tym odosobnionym miasteczku „kosmicznym" nikt go nie widział, a słyszeć można było tylko same dobre rzeczy. A Walentyna Tiereszkowa na przestrzeni czasu 1962 do 16 czerwca 1963 roku była osobą najbardziej zajętą w całym Związku Radzieckim. Nie było wówczas takiej możliwości, by do niej dotarła jakakolwiek wiadomość o wchłonięciu w czasie lotu przez Jurija Gagarina śmiertelnej dawki promieni kosmicznych. Odosobnienie Wlentyny Tiereszkowej, sprzyjało w ukierunkowaniu jej samopoczucia i pewności w to co robi oraz w wiarę bezpieczeństwo lotu. Mimo tak wielu zabiegów władzy radzieckiej wokół Walentyny Tiereszko- wej, ludzie z najbliższego jej otoczenia i tak rozumieli swoje, że ona lepiej wie co ją czeka po udanym powrocie z kosmosu, niż co z nią będzie w przestworzach kosmosu. Dostrzegli i to jej zwierzchnicy. Przewidując w związku z tym nieprzewidziane perturbacje, uświadomili i przekonali Walentynę Tiereszkową, by w krytycznych dla niej momentach po prostu śpiewała. W ten sposób zakamufluje swoją niedyspozycję i wrogie imperjalistyczne państwa nie dowiedzą się o jakichkolwiek niedociągnięciach ze strony Związku Radzieckiego.

Wystrzelona w kosmos na pokładzie „Wostoka 6" Walentyna Tiereszkowa w dniu 16 czerwca 1963 roku, z miejsca na samym starcie okazała się być w psychicznej niedyspozycji. Bała się jak to kobieta samego lotu, a szczególnie zamknięcia jej w ciasnej kapsule statku kosmicznego. Sam lot, który trwał przez 3 dni od 16 do 19 czerwca, był dla niej w całym tym czasie jednym wielkim koszmarem. **Ona całą tą kosmiczną podróż prześpiewała i wylądowała będąc w skrajnej depresji.** Ten lot dozgonnie wypalił w niej zapał i entuzjazm do lotnictwa i kosmonautyki.

Zmieniła ona od tego czasu swoje usposobienie i dlatego przeniosła się w sferę działalności społecznej. Jako znana już kobieta na Świecie, szybko też awansowała /1968/ na Przewodniczącą Komitetu Kobiet Radzieckich. A od 1971 roku stała się członkinią KC KPZR. Na tej drodze sukcesu uzyskała tytuł doktora z dziedziny nauk społecznych, wyszła za mąż, czego i ona sama nie ukrywała, z woli KC KPZR za kosmonautę Titowa, po czym się rozwiodła i wyszła powtórnie za mąż za Nikołajewa. Od 1999 roku jest wdową, ponieważ jej drugi mąż zmarł. Teraz żyje z generalskiej emerytury, bo w imię pamiętnego lotu otrzymała nominację generalską. Czy dzisiaj jest ona kobietą szczęśliwą, to trudno powiedzieć, można tylko się domyśleć, że w stosunku do Jurija Gagarina zyskała niewspółmiernie więcej bo za ten jeden wyczyn otrzymała wysokie świadczenie na całe życie.

——oooo——

Był to rok akademicki 70/71. W tejże ambasadzie zaproponowano nam, wzbogacenie tej wystawy „Kamienia Księżycowego", wystawieniem dodatkowym znaczków pocztowych o tematyce astronautycznej. Kolekcja tychże znaczków była ogromna i imponująca, gdzie można było dostrzec też przejaw jakby jeszcze większych osiągnięć Amerykanów. Wyrażając obawę, co do możliwości przechowania tak olbrzymiego zbioru znaczków w otwartym gmachu Politechniki, uzyskałem zapewnienie, że wypożyczający tą kolekcję niczego się nie boją, ponieważ przez nich zainstalowany system ochrony uniemożliwi jakąkolwiek kradzież. Oczywistym warunkiem bezpieczeństwa z naszej strony było przechowanie nocną porą „Kamienia Księżycowego" w uczelnianym sejfie.

Skała księżycowa eksponowana na wystawie Polskiego Towarzystwa Astronautycznego w roku akademickim 1970-71 na Politechnice Świę-

tokrzyskiej

Zadra jednak została, bo w następstwie tego na ten właśnie temat debatowała egzekutywa POP Politechniki Świętokrzyskiej, która doszła do wniosku, że „Kamień Księżycowy" jako eksponat dotąd niespotykany ma swoje uzasadnienie, ale po co wzbogaciliśmy tą ekspozycję amerykańskimi znaczkami. Padały wtedy różne epitety pod moim adresem, między innymi, że czynię samo wolę i nie uzgadniam ważnych przedsięwzięć w skali państwowej z Rektoratem uczelni i uczelnianą POP. Padały wówczas ostre riposty, że powinienem pomyśleć i równolegle, zamiast tych znaczków, umieścić przeciw wagę w postaci osiągnięć „wielbionego przez nas kraju CCCP". Uświadamiano mnie wtenczas, że „radziecki łunochod" byłby bardziej tematyczny i lepiej oglądany jako współczesny obiekt księżycowy, który bez narażania ludzkiego życia, zebrał próbki „Kamienia Księżycowego" ze znacznie głębszych warstw oraz odleglejszych i ciekawszych miejsc z punktu widzenia dobra światowej nauki astronautycznej. Wbijano mi do głowy na tych spotkaniach dywanikowych, że nauka radziecka jest doskonalsza od amerykańskiej, tylko w chwili swoich przyszłych zamierzeń w podboju kosmosu zmuszona jest do zachowania ścisłej tajemnicy ze względu na rozległy w tej dziedzinie wywiad amerykański. Dlatego też, nie było w obiegu dostępnym, ani zdjęć, ani „Kamienia Księżycowego" z misji bezzałogowego łunochoda. Tak to się działo, pomimo już nagłośnionemu lądowaniu łunochoda na Księżycu. Świat o tym się dowiedział, ale co z tego, jeżeli po takim wydarzeniu zaistniała pustka informatyczna. Oczywiście pisano w mediach o pomyślnym lądowaniu łunochoda na Księżycu, ale bez żadnych konkretów.

Zdecydowany przełom w osiągach badań kosmicznych nastąpił w 1969 roku, kiedy to 16 lipca o godzinie 14.32 czasu środkowo europejskiego statek kosmiczny „Apollo XI" wystartował z Przylądka Kennedy'go w przestrzeń kosmiczną z misją lądowania załogowego na Księżycu. Statek kosmiczny „Apollo XI" był zainstalowany na szczycie rakiety „Saturn V" /wysokości 111 m, wagi 3.100 ton i mocy 155 milionów KM/. W dniu 19 lipca 1969 roku „Apollo XI" z załogą w składzie: Neil Amstrong, Edwin Aldrin, Michael Collins wszedł na orbitę Księżyca. Amstrong i Aldrin, 20 lipca na pokładzie badawczego modułu księżycowego (LEM) „Eagle", odłączyli się od statku-bazy. Tego samego dnia o godzinie 21.17, LEM osiadł na powierzchni Księżyca. A następnego dnia 21 lipca o godzinie 3.56 Neil Amstrong, jako pierwszy człowiek w historii, stanął na Srebrnym Globie. Chwilę potem stanął na Księżycu Edwin Aldrin. Obaj astronauci przebywali na Księżycu przez 22 godziny, z tego 2 godziny poza modułem LEM-em.

Podczas swego spaceru na powierzchni Księżyca w dniu 21 lipca 1969 roku, astronauci Neil A. Amstrong i Edwin A. Aldrin zebrali 22 kilogramy kamieni, piasku i pyłu. Te próbki materii księżycowej, pochodzącej z innego ciała niebieskiego i przywiezionej na Ziemię przez człowieka - uchodziły za najcenniejszy materiał naukowy wszystkich czasów.

Kawałki tych próbek zostały oddane do dyspozycji 106 pierwszoplanowych badaczy w Stanach Zjednoczonych i 36 naukowców ośmiu innych krajów. O wyborze tych uczonych, jako ekspertów w swojej dziedzinie nauki, zadecydował w 1967 roku Państwowy Urząd do Spraw Aeronautyki i Astronomi (NASA).

Wstępne badania przeprowadzone zostały przez specjalny Zespół Badań Wstępnych (PET) w Ośrodku Kosmicznych Lotów Załogowych w Houston na terenie Teksasu. Członkowie tego zespołu przeprowadzili „uwarunkowane czasowo" doświadczenia, uznane za niezbędne zanim dłuższy pobyt poza Księżycem i wpływ atmosfery ziemskiej mogłyby spowodować zmiany w próbkach. Ponadto poddano działaniu próbek księżycowych 30 gatunków zwierząt i roślin, celem stwierdzenia obecności nieznanych ustrojów mogących spowodować choroby „zarazków księżycowych".

Na zdjęciu załoga Apolla 11 (od lewej) astronauci **Aldrin, Collins, Armstrong** – oglądają kamień księżycowy, który przywiozła na Ziemię po swym historycznym wylądowaniu na powierzchni Srebrnego Globu 21 lipca1969 rroku

Po kilku tygodniach naukowcy doszli jednomyślnie do przekonania, że ani „bakterie księżycowe" ani „choroby księżycowe" nie istnieją.

„Brak jakichkolwiek oznak istnienia rozwoju w ogóle - oświadczył przedstawiciel PET'u, dr William W. Kemmerer. - Jednym słowem, nie znaleźliśmy śladu jakiegoś życia na Księżycu".

Również poszukiwania skamieniałości - jako dowodu istnienia życia w jednej z wczesnych faz rozwoju Księżyca - nie dały żadnych rezultatów, podtrzymując teorię, że astronauci Amstrong i Aldrin byli pierwszymi żywymi istotami na powierzchni Księżyca, którego wiek szacowany jest na około cztery i pół miliarda lat.

Badania wstępne próbek, polegały na ogrzewaniu odłamków skał księżycowych powyżej ich temperatury topnienia; na ich schłodzeniu do stopnia skruszenia; na ich tłuczeniu, rozpłaszczaniu i zmiażdżeniu, celem stwierdzenia ich wytrzymałości i elastyczności; na ich zanurzeniu w roztworach chemicznych; na mierzeniu ich promieniotwórczości i właściwości magnetycznych oraz ich zdolności przewodzenia elektryczności i ciepła; wreszcie na poddawaniu ich działaniu promieniowania i zbieraniu uchodzących gazów.

Niespodziewanego odkrycia dokonano podczas testu, przeprowadzonego celem określenia przybliżonego wieku kamieni księżycowych. W ramach tego doświadczenia, znanego pod nazwą „datowania potasowo-argonowego", naukowcy zanalizowali stopień, do którego zawarty w skałach potas przemienił się w gaz szlachetny argon. Ten radioaktywny rozkład jest procesem naturalnym, który rozpoczyna się z chwilą tworzenia się skał i trwa przez cały czas ich istnienia. Rezultat tego testu: to dwa i pół do trzech miliardów lat. Stąd też, uczeni w tamtym czasie oczekiwali, że następne wyprawy dostarczą kamieni tak starych, jak stary jest sam Księżyc.

Próbki przywiezione przez Apolla 11 zostały zebrane w czterech fazach. Już w kilka minut po zejściu na powierzchnię Srebrnego Globu, Amstrong zebrał kilka odłamków skał w woreczek plastykowy. Te „rezerwowe próbki" zapewniały przynajmniej nieco materiału księżycowego na wypadek konieczności nagłego przerwania wyprawy i przedwczesnego powrotu na Ziemię. Nieco później zebrał łopatką większą ilość materii księżycowej do zasobnika metalowego, aby dostarczyć naukowcom dostatecznej ilości materiału do licznych badań doświadczalnych. Z kolei zebrał „próbki udokumentowane", na które składały się obiekty starannie wybrane na podstawie ich naocznych wartości geologicznych. Amstrong robił zapisy i fotografował miejsca znalezienia i pozycję tych materiałów. Naukowcy twierdzą, że dokumentacja taka posiada dla nich tak wielką wartość, że w przyszłości winna być w tym zakresie bardziej udoskonalona. Naukowcy dzięki udanej misji Apollo 11, dysponują również jeszcze jednym rodzajem materiału księżycowego - czyli próbkami, wydobytymi za pomocą specjalnych narzędzi spod powierzchni Księżyca.

Wyniki przeprowadzonych badań nakreśliły nowy obraz Księżyca i zapoczątkowały nie mający precedensu rozdział w historii nauk przyrodniczych.

Podsumowanie:

Każdy co w tym czasie trochę lepiej widział i słyszał wywnioskował, że w okresie prosperity socjalizmu w naszym kraju, powstało wiele przeróżnych organizacji nobilitujących odkrywczą wiedzę, po to tylko, by pod jej parasolem ochronnym móc wyraziście oponować zarządzaniu totalitarnemu. Bo jak to inaczej zrozumieć, skoro na kanwie problematyki astronautycznej wytykano braki i wady panującego socjalizmu. Już sam Józef Stalin powiedział, że ... „ komunizm pasuje tak do Polski, jak siodło dla krowy". Poza mnogością kłamstw, na których Związek Sowiecki budował swoją doktrynę, te słowa akurat odpowiadały prawdzie. Stąd należy tym bardziej przychylić się do stwierdzenia, że przez te 44 lata narzucony nam system gnił od wewnątrz, ponieważ nie był wspierany przez elitę intelektualną, która była od samego jego powstania w ciągłej opozycji. Pogrążona cała Polska w socjalistycznym nieładzie, stała się jakby z przekory niepartyjnych wysoce wykształconych inteligentów, poligonem interpretacji wartości pomiędzy ścierającym się komunizmem radzieckim a światowym kapitalizmem.

Lata sześćdziesiąte wyeksponowały to zjawisko na wszystkie możliwe sposoby. Alfabet cały, bo od A do Ż, był w tej rzeczywistości wypełniony. Zaczynali astronauci a kończyli tą listę żeglarze. Po drodze byli także miłośnicy, astronomii, białego zagłębia, dymarek, staro druku, geologii, jaskiń, kolei wąskotorowych, maszyn parowych, nurkowania głębinowego, ogrodnictwa, platerowania, wykopalisk, znalezisk archeologicznych i wielu, wielu innych tzw. zrzeszeń wyższej użyteczności. To temu podobne organizacje co Polskie Towarzystwo Astronautyczne, gromadziły w swoich szeregach wielu wykształconych ludzi, którzy „krok po kroku" uwydatniali niekompetencje istniejącej wówczas reżimowej polityce.

W ten sposób umiejętnie wytrącali rządzącym ważne argumenty do sprawowania władzy, co w konsekwencji wiodło PZPR-rowskich polityków na manowce. Gdyby nie takie organizacje jak PTA ... itp, nie byłoby odpowiedniej podwaliny pod fundament przemian politycznych, takich jakie się dokonały 24 sierpnia 1989 roku w Polsce.

Mgr inż. Michał Kiełb

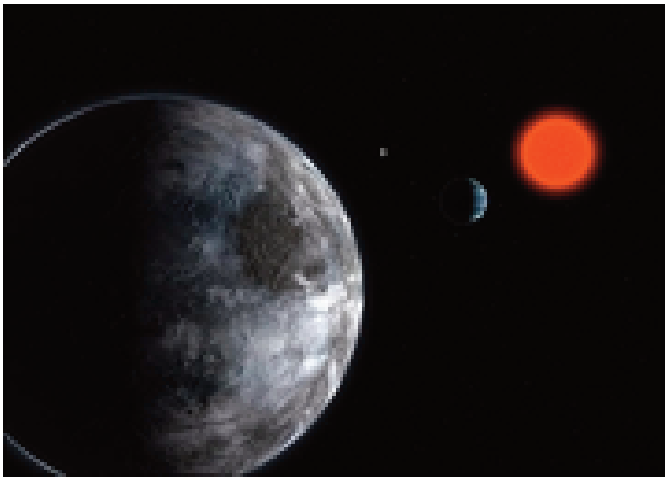
Odkrycie planety Ziemio - podobnej

Nadzieje na extra terrestrial life

Pod koniec kwietnia tego roku astronomowie z europejskiego obserwatorium w Chile odkryli nową planetę porównywalną do Ziemi, której dano przydomek Super Earth. Planeta znajduje się w odległości nieco ponad 20 lat świetlnych od naszego układu słonecznego. Nowo odkryta planeta ma masę około pięciokrotnie większa od masy Ziemi. Krąży na orbicie bardzo bliskiej swej gwiazdy typu czerwony karzeł (red dwarf). Gwiazda ta to Gliese 581 w konstelacji Libra. Już wcześniej zwrócono uwagę na tą gwiazdę, bo odkryto tam planetę o rozmiarach naszego Neptuna.
Nowo odkryta planeta krąży na orbicie 14 razy bliższej swego słońca niż nasza Ziemia wokół Słońca. Przypuszcza się jednak, że ponieważ czerwony karzeł jest dużo mniej gorący niż Słonce, więc prawdopodobnie promieniowanie tam nie jest silne. Nowo odkryta planeta okrąża Gliese 581 w ciągu 13 dni.

Odkrycia dokonała grupa naukowców z Europejskiego Obserwatorium Astronomicznego (ESO) w La Silla w Chile dzięki bardzo czułym instrumentom do mierzenia światła. Oceniają oni, że średnica planety jest tylko 1.5 raza większa od ziemskiej. Średnia temperatura na jej powierzchni winna być w zakresie od zera do 40 stopni Celsjusza, tak więc może tam być woda w stanie ciekłym. Z przyjętego modelu wynika, że powierzchnia jej jest albo skalista, jak Ziemia, albo pokryta oceanami.
Warunki te są sprzyjające powstawaniu życia - umiarkowana temperatura, woda w stanie ciekłym i niezbyt intensywne promieniowanie. Dlatego wśród poszukiwaczy extra terrestrial life zapanowało ogromne podniecenie. Dodatkowo wzmocnione tym, że odległość 20 lat świetlnych jest mała jak na rozmiary kosmiczne.
Gilese 581 jest jedną ze 100 najbliższych od nas gwiazd. Jej masa jest tylko 1/3 masy Słońca.

Pierwszą planetę w innym układzie gwiezdnym odkryto nie tak dawno, w 1995 roku. Od tego czasu odkryto ponad 220 planet. Planety te jednak są bardzo duże, często większe od naszego Jowisza. Zwykle są to planety nie nadające się do zamieszkania czy utrzymania życia na nich, gazowe olbrzymy, a nie o skalistej powierzchni. Orbity ich były albo bardzo odległe od gwiazdy, albo bardzo bliskie. W pierwszym przypadku panują tam bardzo niskie temperatury, a w drugim wysokie, ale bez atmosfery, bo niszczą ją silne promieniowania gwiazdy.
Gwiazda Gliese 581 zwróciła na siebie uwagę 2 lata temu gdy odkryto koło niej planetę wielkości Neptuna. Poszukiwania zintensyfikowano w celu znalezienia mniejszych planet w tym układzie. Ten sam zespól odkrył nie tylko super-Earth, ale są duże przesłanki, że jest tam kolejna planeta, 8 razy większa niż Ziemia krążąca na 84-dniowej orbicie. Sama gwiazda, z tytułu jej przynależności do grupy czerwonych karłów, ma znacznie dłuższy żywot niż nasze Słońce.
Odkrycia dokonano przy pomocy techniki pomiarów prędkości radialnej gwiazdy. Planety krążące wokół gwiazdy powodują b. małe zmiany w pozycji gwiazdy względem Ziemi. Z tych dających się zmierzyć różnic można określić wielkość i orbitę krążącego obiektu.



Symulacja nowej planety i gwiazdy

Chociaż odkryta planeta jest bardzo blisko od naszego układu słonecznego to jednak nie ma żadnych szans na wysłanie tam jakiejkolwiek sondy przy obecnym stanie techniki. Można jednak wysyłać sygnały w ramach programu SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) w celu nawiązania kontaktu z mieszkańcami Super Earth. Na odpowiedź trzeba poczekać około 41 lat. Dla entuzjastów to nie tak odległy dystans czasowy.

opracował Janusz Bujnowski

60 lecie ślubu naszego członka inż. Mieczysława Borneta

12 maja w domu SPK na Beverley miało miejsce przyjęcie z okazji 60-rocznicy ślubu Danuty i Mieczysława Bornetów. Nasz szacowny Kolega jest członkiem Stowarzyszenia od 1949 roku oraz kombatantem, należy do Oddziału Toronto.

Piękna to rocznica, rzadko teraz obserwowana i dlatego warto o tym trochę więcej napisać tym bardziej, że kol. M. Bornet piastował przez wiele lat funkcje Sekretarza i Vice Prezesa w ZG SIP i za swą wieloletnią pracę został wyróżniony Honorowym Członkostwem SIP.

Kol. Mieczysław Bornet tuż przed wojną rozpoczął studia inżynierski /włókiennictwo/ w Anglii ale w lecie 1939 roku był w Polsce i tam został powołany do wojska w związku z zagrożeniem ze strony hitlerowskich Niemiec. Po kampanii wrześniowej został w kraju i na początku 1940 roku postanowił wydostać się z kraju okupowanego przez ZSRR. Niestety próba nieudała się, Rosjanie go złapali i skazali na 5 lat łagrów za usiłowanie przekroczenia granicy. Był rok w łagrze. Porozumienie o tworzeniu armii Andersa umożliwiło mu opuszczenie łagru i dołączenie do tworzonego Wojska Polskiego, gdzie był oficerem Łączności. W 1942 roku został ulokowany w Aszhabadzie /Turkmenistan/ tuż przy granicy z Persją. Po ewakuacji do Persji poznał swoją przyszłą żonę, jak powiedział "czarną Dankę". Wojna nie pozwalała na częste kontakty. Mieczysław

Bornet uczestniczył w kampanii włoskiej w randze porucznika, w tym w bitwie o Monte Cassino. Pani Danuta w czasie wojny dostała się do szkoły Młodszych Ochotniczek w Nazaret /Palestyna/. Tam uzyskała maturę i została wysłana na studia w Bejrucie. W 1946 roku Mieczysław uzyskał zezwolenie od dowódcy 2-go Korpusu na zawarcie związku małżeńskiego z Danutą i przepustkę do Bejrutu. Ślub odbył się 16 marca 1946 r. w Bejrucie w asyście młodego polskiego kapłana i licznych koleżanek panny młodej. Młoda para wyjechała na krótką podróż poślubną m.in. do Egiptu. Na demobilizację młodzi

małżonkowie wyjechali do Anglii gdzie Mieczysław ukończył przerwane wojną studia a pod koniec 1948 roku wyemigrowali do Kanady, początkowo w okolice Monterealu a od 1951 r. do Toronto. Na początku zimy 1949 zapisał się do naszego Stowarzyszenia. Tak więc jest teraz jednym z najdłuższym stażem członków.

W Kanadzie miał długą i bogatą karierę zawodową. Pracował w Ontario Research Foundation i był wicedyrektorem technicznym w International Institute of Cotton, jest członkiem Textile Institute /Anglia/ i Canadian Institute of Textile Science, współpracował z ASTM (American Society of Testing and Materials) i ISO (International Standards Organization). Na koniec był chair of Textile Department w Mohawk community college w Hamilton i przez wiele lat pracował jako profesor włókiennictwa aż do przejścia na emeryturę w połowie lat 80-tych. Ma uprawnienia Professional Engineer (P. Eng.) of Ontario. Działał też aktywnie przez wiele lat w Stowarzyszeniu Inżynierów Polskich w Kanadzie jako Sekretarz a potem Vice Prezes Zarządu Głównego.

Uroczystość 60-lecia /właściwie już ponad 61-lecia/ urządziły dzieci, syna Ryszard, córka Dia i synowa Beata. Aktywną rolę w przyjęciu odgrywali też 3-ej wnukowie.

Życzymy Jubilatom dalszych długich lat życia w dobrym zdrowiu, szczęściu rodzinnym i życzliwości w gronie licznych przyjaciół.

Dokończenie z 24 strony

niezawodnie. Pomyślmy tylko: okazuje się, że samochód księżycowy – dzieło Polaka, Bekkera, zawierał w sobie dzieło drugiego Polaka, Lachockiego !

Nazwisko Eugeniusza Lachockiego wpisane zostało w Alei Zasłużonych w Badaniach Kosmosu (Space Walk of Fame)

Wojciech Rostafiński. Przebył on drogę nieomal typową dla pokolenia „Kolumbów", tj pokolenia, które wkroczyło w wojnę w wieku lat około dwudziestu. Walka w Powstaniu Warszawskim, za którą został odznaczony Krzyżem Virtuti Militari, obóz jeniecki w Niemczech, wyzwolenie, wyjazd do Belgii, gdzie ukończył studia, rozpoczęte w tajnej szkole im. Wawelberga i Rotwanda w okupowanej Warszawie. Wyjazd do Stanów, gdzie najpierw pracował jako kreślarz, ale w końcu został zatrudniony w NASA. Wtedy zrobił doktorat. Jego specjalnością stały się pompy i sprężarki stosowane w rakietach. Opublikował wiele prac naukowych poświęconych tym urządzeniom, wygłosił wiele referatów na konferencjach naukowych. Stał się ekspertem w tej specjalności, był kierownikiem szeregu programów badawczych. Jego nazwisko wpisane zostało w Alei Zasłużonych w Badaniach Kosmosu (Space Walk of Fame).

Jeszcze jedna osoba, której dokonania naukowe niewątpliwie przyczyniły się do osiągnięć w dziedzinie kosmosu, jakie obecnie mają miejsce i która związana jest w z Polską to Konstanty Ciołkowski. Syn polskiego zesłańca, urodzony w 1857-ym roku w głębi Rosji, tam spędził całe życie i zaliczany jest do grona największych uczonych rosyjskich i radzieckich. Jednak wszystkie źródła podają jego polskie pochodzenie. Na przełomie XIX i XX wieku opracował teorię napędu rakietowego, konstrukcji rakiet oraz ich ruchu w ziemskim polu grawitacyjnym. Już wtedy projektował sztuczne satelity, które nazwał „sputnikami" i przewidywał skonstruowanie stałych stacji orbitalnych. Cała technika rakietowa opiera się na słynnym równaniu Ciołkowskiego, które określa zależność pomiędzy prędkością wylotu gazów opuszczających rakietę i prędkością rakiety oraz zależność pomiędzy masą startowa rakiety i jej masą końcową.

Niniejsza lista Polaków, uczestników opanowywania kosmosu nie byłaby pełna, gdyby nie było na niej jeszcze jednego nazwiska. Przecież to właśnie Polak, Pan Twardowski pierwszy dotarł na księżyc i to tylko na kogucie, nie potrzebował do tego rakiety. Ktoś powie, że to przecież legenda. No i co z tego. Pokażcie mi inny naród, który może pochwalić się taką legendą. Legenda, która pokazuje, że my, Polacy, jak chyba żadna nacja, możemy poszczycić się bardzo starą tradycją zdobywania kosmosu.

Jest rzeczą oczywistą, że na obecne sukcesy w podboju kosmosu składa się myśl i praca wielu ludzi, reprezentujących wiele narodowości, a wśród nich również wielu Polaków. We wszystkim co się dzieje w tej dziedzinie jest cząstka twórczej myśli naszych rodaków, cząstka twórczej myśli –polskiej. W tym sensie, jako Polacy, możemy i powinniśmy czuć się współtwórcami tych osiągnięć.

Polacy - wśród zdobywców kosmosu

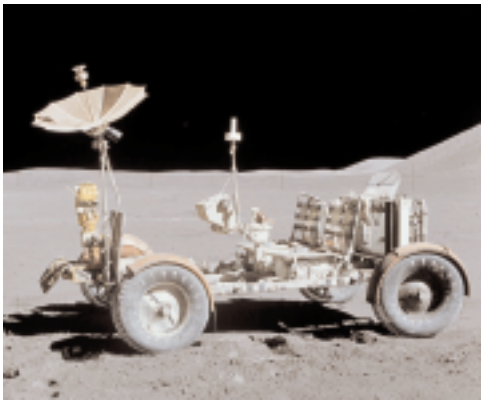
Jerzy Bulik

Jesteśmy świadkami oszałamiających sukcesów gatunku ludzkiego w dziedzinie opanowywania kosmosu. Sondy wysyłane z ziemi miesiącami i latami lecą w kosmicznej próżni, bezbłędnie trafiają na obiekty, które przez ziemskie teleskopy rejestrowane są jako ostrze szpilki, okrążają je, lądują na nich w wybranych z góry miejscach, przesyłają na ziemię sygnały radiowe, które na dotarcie do nas potrzebują wielu godzin, przekazują w ten sposób wyniki pomiarów, zdjęcia itd. itd. Można dostać od tego zawrotu głowy, można mieć wątpliwości, czy to rzeczywiście tak się dzieje, czy też nam się to tylko tak wydaje. Wszystkie te pomnikowe osiągnięcia (bo są to swoiste pomniki naszych czasów) są dziełem zespołów ludzi, a wśród tych ludzi są również Polacy. Kilku z nich zostanie przedstawionych (w porządku alfabetycznym) poniżej. Gdyby ktoś z Czytelników był w stanie uzupełnić tę listę o jeszcze inne nazwiska – bardzo prosimy o przekazanie informacji do Redakcji.

Mieczysław Grzegorz Bekker współtwórca pojazdu księżycowego Lunar Roving Vehicle, LRV.

Mieczysław Grzegorz Bekker urodził sięw roku 1905, w Strzyżowie koło Hrubieszowa. Ukończył studia na wydziale mechanicznym Politechniki Warszawskiej poczem pracował w Instytucie Badań Inżynieii, gdzie prowadził badania nad budową samochodów terenowych. W czasie wojny trafił do Kanady, gdzie pracował w Biurze Badań Broni Pancernej. W roku 1955-ym przeniósł się do USA, gdzie pracował w Wojskowym Laboratorium Pojazdów Terenowych i jednocześnie prowadził wykłady z Mechaniki Lokomocji Lądowej na uniwersytecie w Michigan, a następnie został profesorem tego uniwesytetu. Bekker wykładał również na słynnym Massachuset Institute of Technology, MIT.

Z kolei Bekker przyjął propozycję objecia stanowiska dyrektora, proszę Państwa powtarzam „dyrektora" Instytutu Badań koncernu samochodowego General Motors w Santa Barbara, w Kaliforni. Na tym stanowisku zastał go konkurs ogloszony w 1961-ym roku przez NASA na pojazd zdolny do poruszania się po księżycu w ramach programu „Apollo". Do konkursu stanęło 85 firm. Zwyciężył zespół pod przewodnictwem Mieczysława Bekkera. W efekcie zespół zaprojektował słynny pojazd księżycowy LRV, który został wykonany przez koncern General Motors, w kope-



racji z zakładami Boeing.

Aby uświadomić sobie skalę trudności przed jakimi stanął Bekker i które pomyślnie rozwiązał warto tu poświęcić chwilę uwagi temu pojazdowi. Musiał on znosić ekstremalne zmiany temperatury jako, że powierzchnia księżyca bardzo się nagrzewa kiedy jest oświetlona i ogromnie się oziębia, gdy zapada księżycowa noc, musiał funkcjonować w warunkach braku atmosfery, w warunkach mniejszej niż na ziemi siły ciężkości i poruszać się po gruncie, który ma inne właściwości niż grunt ziemski. A do tego wszystkiego jeszcze jedno, można powiedzieć bagatela, musiał składać się w bardzo małą paczkę, tak aby mógł się zmieścić wraz z astronautami w kapsule wysyłanej na księżyc no i po dotarciu na księżyc musiał rozkładać się prawie samoczynnie – t.j. przy minimalnym udziale astronautów. Wszystkie te problemy zostały pomyślnie rozwiązane przez zespół kierowany przez Mieczysława Bekkera. Trzy jego pojazdy wylądowały na księzycu; wyposażone w nie były misje Apollo 15, 16 i 17; wszystkie 3 sprawowały się znakomicie. Łącznie przejechały one na srebrnym globie ponad 200 km bez najmniejszego problemu.Niestety, sławiły raczej stojące za nimi koncerny Boeing'a i General Motors, a nie imię, ich polskiego konstruktora. Jedyną pociechą dla nas może być to, że jego nazwisko zostało umieszczone w Alei Zasłużonych w Badaniach Kosmosu (Space Walk of Fame).

Karol Joseph Bobko („Bo"), syn polskich emigrantów, astronauta w randze pułkownika, którego szczytowymi osiągnięciami są trzy loty na pokładzie promów kosmicznych. W kwietniu 83-ego roku był on pilotem pierwszego lotu promu „Challenger". Następnie, w roku 85-ym, w kwietniu i w październiku, odbył dwa loty jako dowódca promu. W sumie spędził na orbicie ponad 16 dni i współuczestniczył w pomyślnym wykonaniu wielu różnych zadań, jakie te misje miały do spełnienia.

Eugeniusz Lachocki. Rodem z Polesia, wywieziony wraz z rodziną do Kazachstanu. Później była armia Andersa, Bliski Wschód, Monte Cassino. Zakończenie wojny zastało go we Wloszech. Od razu podjął tam naukę w dziedzinie elektroniki, którą kontynuował w Anglii uzyskując dyplom inżyniera. Przeniósł się do Stanów. Po kilku zmianach miejsca pracy na początku pobytu w Stanach Lachocki „osiadł" na stałe w tej firmie i pracował w niej przez 24 lata, aż do emerytury. Tam zrodziły się jego największych osiągnięcia zawodowe. Brał udział w wielu różnych, trudnych i ważnych projektach. Dał się poznać jako zdolny i odpowiedzialny inżynier. W rezultacie dostąpił zaszczytu przydzielenia do zespołu pracującego dla programu księżycowego „Apollo". Został odpowiedzialny za opracowanie zasilaczy do urządzeń radiokomunikacyjnych i telewizyjnych wyprawy. Nowość i trudność tego zadania polegała na tym, że zasilacze korzystały z nowych, nieznanych wówczas źródeł energii, którymi były ogniwa wodorowe. Do tego dochodziły oczywiście bardzo surowe wymagania dotyczące ciężaru, objętości, sprawności, warunków termicznych, niezawodności no i oczywiście terminów. A przy tym co za odpowiedzialność ! Zasilacze wszystkich nadajników i odbiorników wyprawy „Apollo" ! W przypadku ich złej pracy nie byłoby łączności między wyprawą i ziemią i nie byłoby łączności między astronautami na księżycu i ich kolegą orbitującym wokół księżyca !

To był dopiero początek kosmicznej kariery zasilaczy Lachockiego. Wszystkie następne wyprawy „Apollo" wyposażone były w te zasilacze. Gdy program „Apollo" dojrzał do „samochodu księżycowego", którego głównym konstruktorem, nawiasem mówiąc, był inny Polak, prezentowany już w tym cyklu Mieczysław Bekker, było oczywiste, że zasilacze do urządzenie elektronicznych samochodu zostaną opracowane też przez Lachockiego. Miał on tam do rozwiązania nowy problem, gdyż źródłem energii dla zasilaczy pracujących w samochodzie były nietypowe baterie akumulatorów. Z zadania wywiązał się znakomicie. Jego zasilacze zainstalowane w samochodach księżycowych pracowały absolutnie

Dokończenie na stronie 23