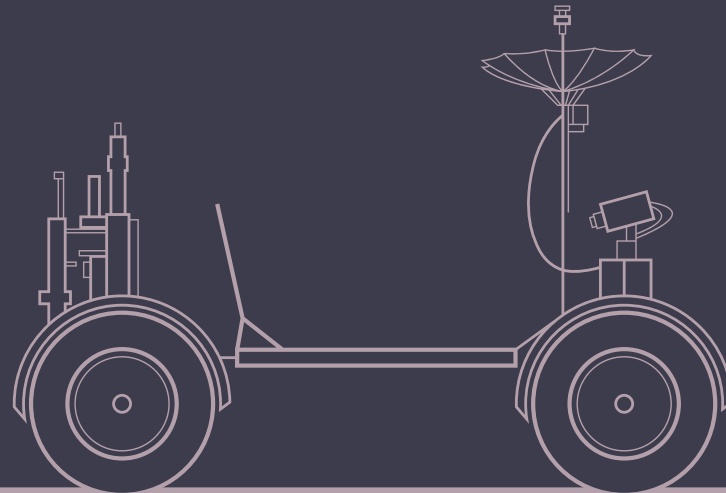




BEKKER

Polski ślad na Księżycu

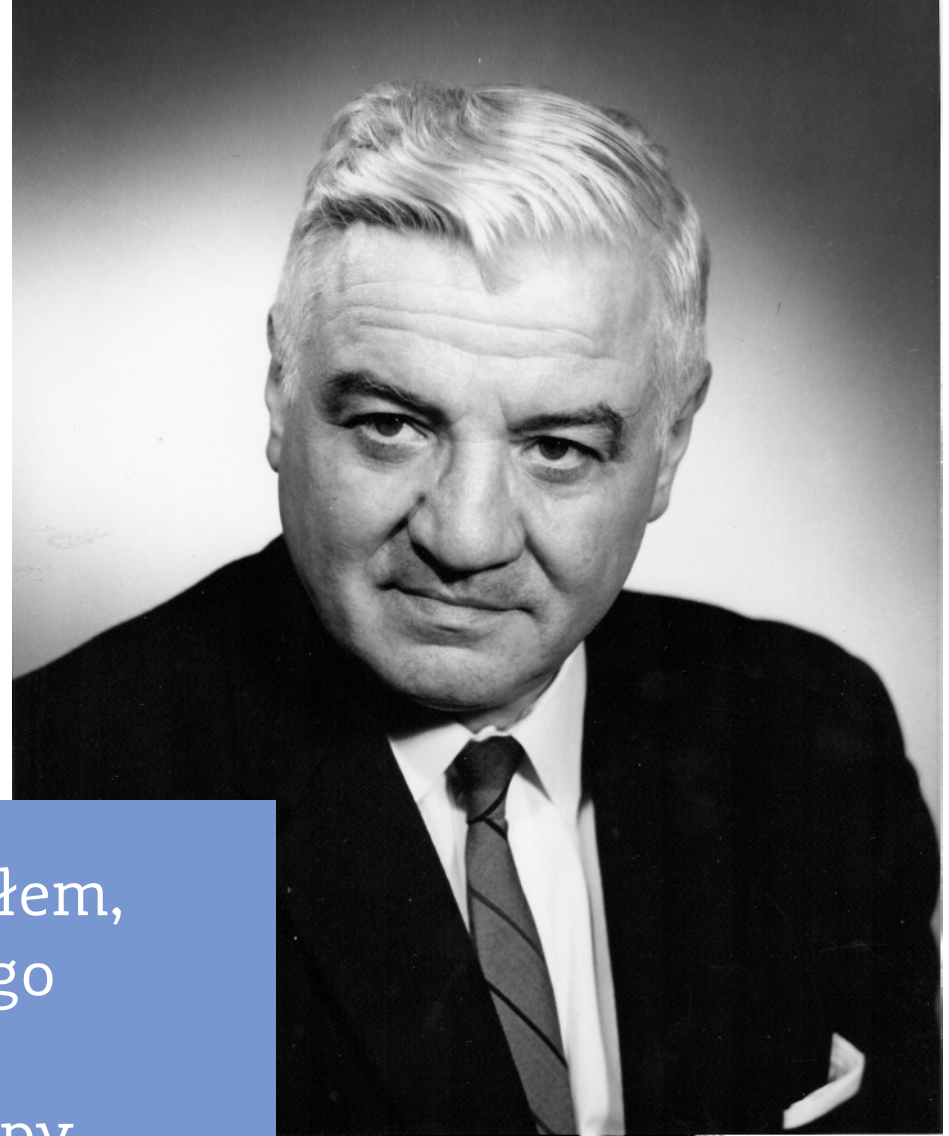


Projekt Bekker

// Informator

„ (...) wszystko, co w życiu osiągnąłem,
zawdzięczam podstawom swojego
wykształcenia w jednej
z najświetniejszych uczelni Europy,
Politechnice Warszawskiej. ”

M.G. Bekker



*“(...) I owe everything I have achieved in my life,
to the fundamental education I've got in one
of the greatest European universities –
the Warsaw University of Technology”*



BEKKER

Polski ślad na Księżycu



Redakcja: Paweł Grabowski, Saveena Augustyniak

Skład i opracowanie graficzne: Paweł Grabowski

Tekst: Paweł Grabowski, Andrzej Selenta

Życiorys opracował: Andrzej Selenta

W materiałach wykorzystano zdjęcia z archiwum Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej oraz grafikę pojazdu księżycowego (I str. okładki) z archiwum Biura Komunikacji i Promocji PW.

Warszawa 2023



Spis treści

„Projekt Bekker”	6
Bekkera droga na Księżyc / Bekker's road to the Moon /	8
Mieczysław Grzegorz BEKKER	10
Ojciec terramechaniki / Father of Terramechanics /	20
Ceniony na świecie, nieznany w ojczyźnie / Worldwide recognized, unknown in his homeland /	26
PW Bekkerowi / WUT tribute to Bekker /	28
Razem uhonorujmy Profesora! / Let's make this tribute together! /	30



„Projekt Bekker”

...to podjęta na Politechnice Warszawskiej inicjatywa upamiętnienia jednego z najznamienitszych absolwentów tej uczelni – profesora Mieczysława Grzegorza Bekkera – polskiego uczonego, który pomógł ludzkości zdobyć... Księżyc.

...is the Warsaw University of Technology initiative to honor one of the greatest graduates in its history – professor Mieczysław Grzegorz Bekker – a Polish scientist who helped the mankind to conquer... the Moon.

Mieczysław Bekker znany jest w świecie przede wszystkim jako konstruktor pojazdu księżycowego LRV – pierwszego pojazdu, który wylądował na Księżycu i towarzyszył astronautom w lotach programu kosmicznego NASA podczas trzech kolejnych wypraw misji Apollo: 15, 16 i 17.

Eksploracja srebrnego globu nie byłaby jednak możliwa, gdyby nie jego wcześniejsze prace, rozpoczęte jeszcze przed II wojną światową na Politechnice Warszawskiej. Te pionierskie badania dotyczące poruszania się pojazdów po bezdrożach doprowadziły w późniejszych latach do zapisania jego osoby złotymi zgłoskami w historii światowej nauki i techniki, a także stworzyły podwaliny pod dziedzinę nauki nazywaną dziś terramechaniką – często określa się Bekkera mianem ojca tej dziedziny.

Ale profesor Bekker nie ograniczał się wyłącznie do teorii – był także (a może przede wszystkim) prawdziwym inżynierem i konstruktorem – swoje idee wcielał w życie, czego rezultatem było wiele wspańniętych wynalazków. Niektórych zapewne nigdy nie poznamy – wszak praca dla wojska, zwłaszcza w tak wrażliwym obszarze, zawsze niesie za sobą pewne tajemnice...

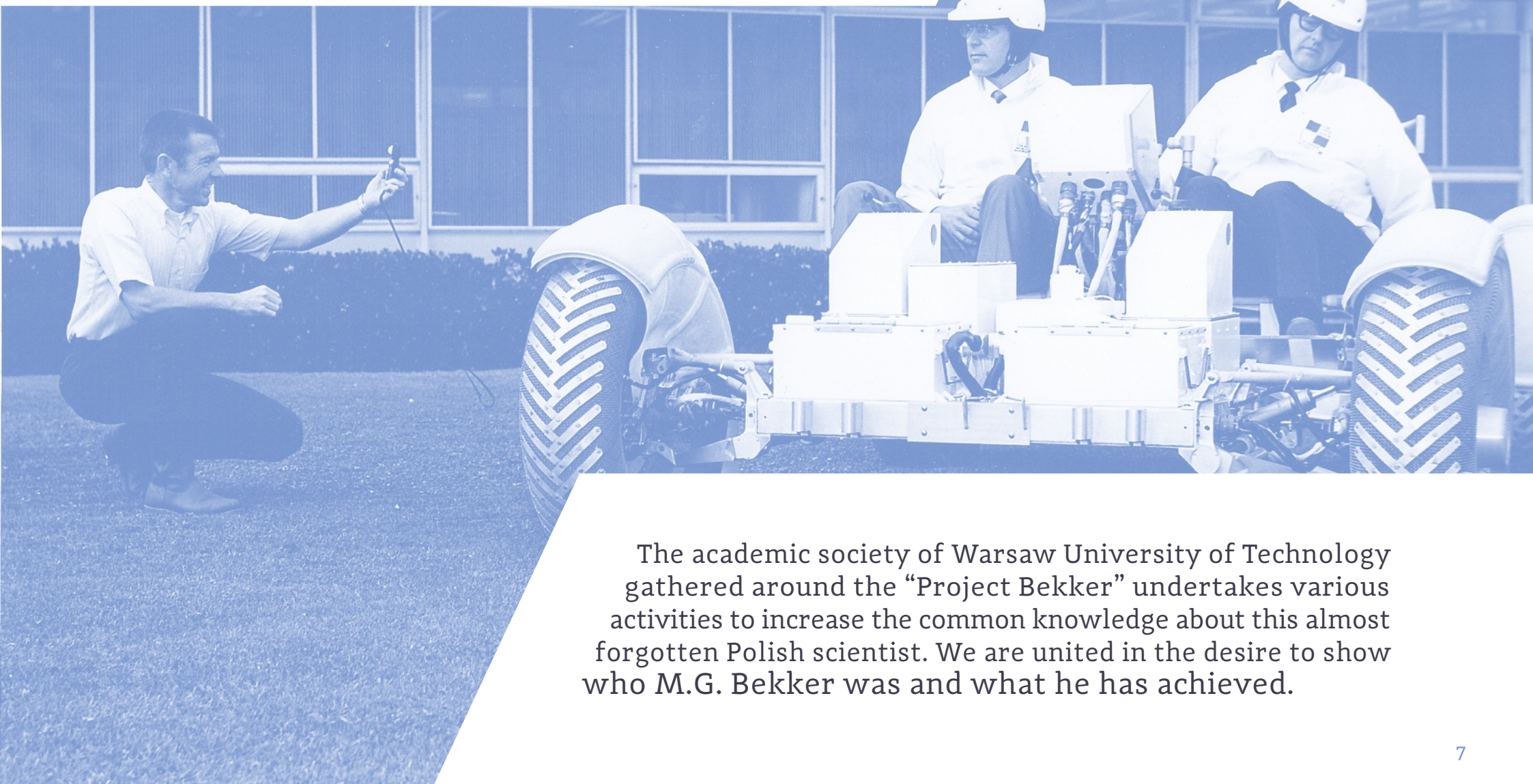
Mieczysław Bekker is famous worldwide mainly as the design engineer of the Lunar Roving Vehicle (LRV) – the first (and thus far, the only) vehicle to land on the Moon, which accompanied astronauts during NASA consecutive Apollo missions: 15, 16 & 17.



Nevertheless, exploration of the silver globe would not have been possible without his previous research that had been started long before the Second World War at the Warsaw University of Technology. His pioneering experiments on vehicles off-the-road mobility, later commemorated him in the history of science and technology and are recognized to have laid foundation for the science, which is known today as terramechanics – prof. Bekker is worldwide recognized as an originator of this engineering discipline.

However, Bekker's scientific interests were reaching far beyond theoretical issues – he was a real engineer and designer who had put his ideas into practice. It resulted in plenty original inventions, many of which we will likely never know – collaboration with the army always leaves some secrets undiscovered...

Społeczność Politechniki Warszawskiej, skupiona wokół „Projektu Bekker”, podejmuje szereg działań popularyzujących wiedzę o tym niemal nieznanym w Polsce naukowcu. Łączy nas chęć ukazania światu, kim był M.G. Bekker i czego dokonał.



The academic society of Warsaw University of Technology gathered around the “Project Bekker” undertakes various activities to increase the common knowledge about this almost forgotten Polish scientist. We are united in the desire to show who M.G. Bekker was and what he has achieved.

Bekkera droga na Księżyc

/ Bekker's road to the Moon /

1942 // Ottawa (CA):

1942–1943: Ministerstwo Uzbrojenia
1943–1956: Departament Obrony
Narodowej

1954 // Ann Arbor (US):

1954–1960: Uniwersytet Michigan

1960 // Santa Barbara (US):

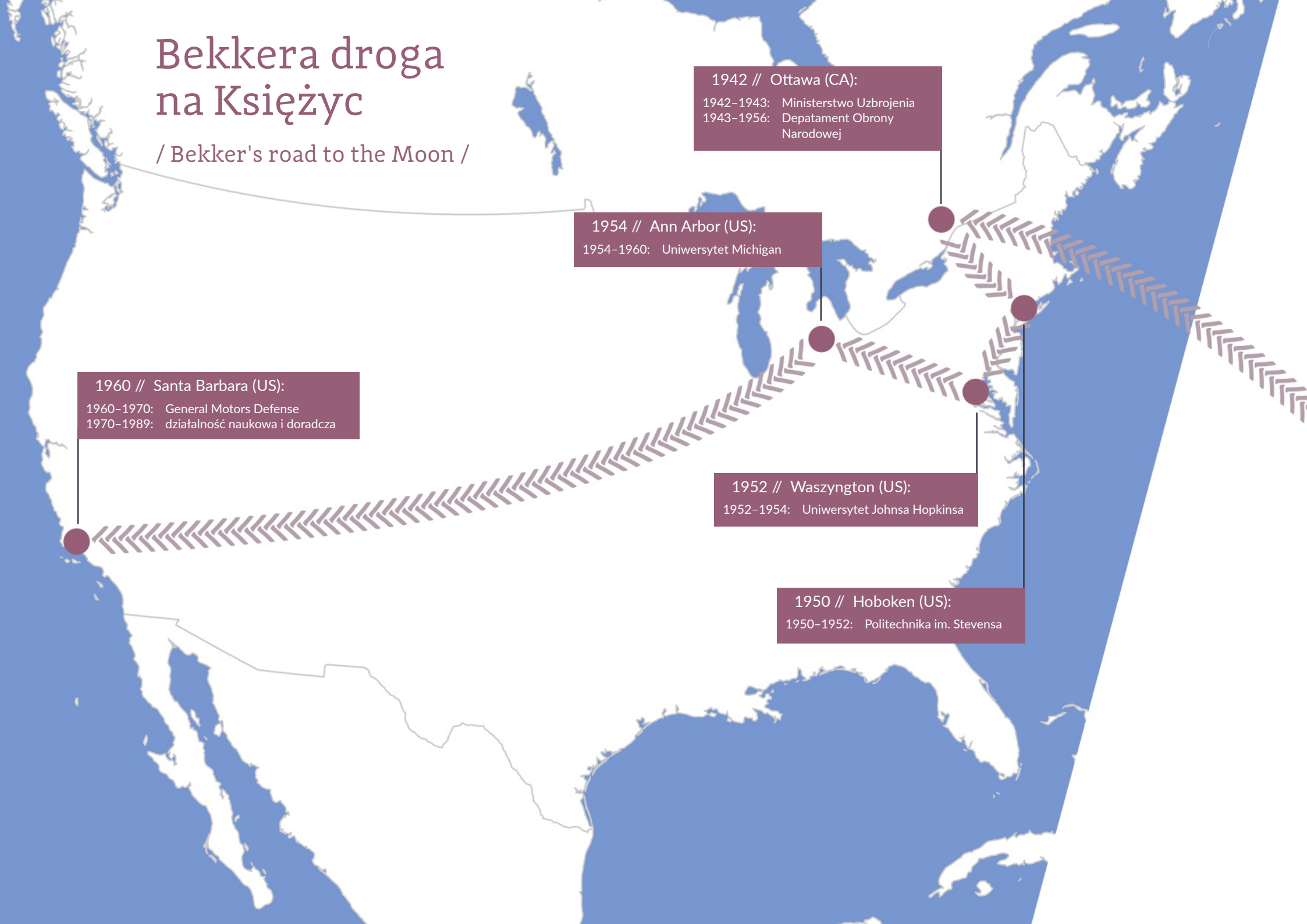
1960–1970: General Motors Defense
1970–1989: działalność naukowa i doradcza

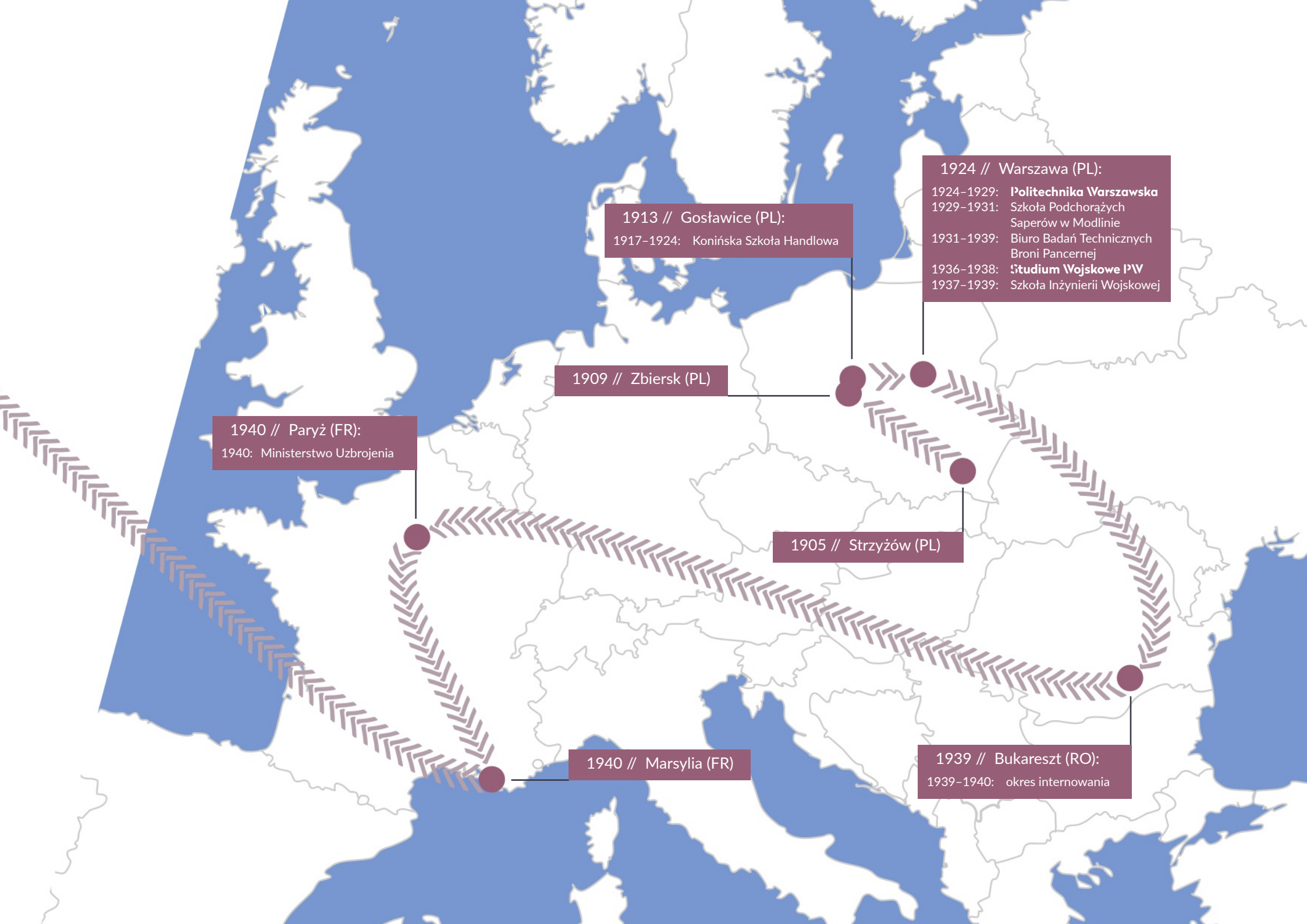
1952 // Waszyngton (US):

1952–1954: Uniwersytet Johnsa Hopkinsa

1950 // Hoboken (US):

1950–1952: Politechnika im. Stevensa





1913 // Gostawice (PL):
1917-1924: Konińska Szkoła Handlowa

1924 // Warszawa (PL):
1924-1929: **Politechnika Warszawska**
1929-1931: Szkoła Podchorążych
Saperów w Modlinie
1931-1939: Biuro Badań Technicznych
Broni Pancernej
1936-1938: **Studium Wojskowe PW**
1937-1939: Szkoła Inżynierii Wojskowej

1909 // Zbiersk (PL)

1940 // Paryż (FR):
1940: Ministerstwo Uzbrojenia

1905 // Strzyżów (PL)

1940 // Marsylia (FR)

1939 // Bukareszt (RO):
1939-1940: okres internowania



Mieczysław Grzegorz BEKKER

Urodził się 25 maja 1905 roku w Strzyżowie pod Horodłem jako syn Mariana i Albiny Matyldy z domu Bretsznajder.

Born on 25th May 1905 in Strzyżów – a Polish village near Horodło, as a son of Marian and Albina Matylda of Bretsznajder.

Młode lata

Ojciec Bekkera był zarządcą strzyżowskiej cukrowni. W 1909 roku rodzina Bekkerów przeniosła się na krótko do Zbierska, by w 1913 r. osiąść w Gosławicach. Właśnie tam młody Mietek rozpoczął swoją edukację. Pierwsze wykształcenie otrzymywał w domu, gdzie uczył się pod okiem specjalnie zaangażowanego nauczyciela. W 1917 r. rozpoczął naukę w drugiej klasie Konińskiej Szkoły Handlowej przemianowanej później na Gimnazjum Humanistyczne. W 1924 roku otrzymał świadectwo dojrzałości w tymże gimnazjum. Po maturze rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. W czasie studiów odbył wiele praktyk, jedną z nich w Billancourt pod Paryżem, w zakładach Renault. Studia ukończył w 1929 r. uzyskując dyplom inżyniera mechanika w specjalności samochodowej.

Lata 1929-31 spędził w Szkole Podchorążych Rezerwy Saperów w Modlinie, a egzamin dyplomowy zdawał z trzema sławnymi później twórcami samolotu RWD: Rogalskim, Drzewieckim i Wigurą. Szkołę ukończył w stopniu podporucznika rezerwy. W 1931 roku Bekker poślubił Jadwigę Rychlewską i w tym samym roku rozpoczął pracę w Biurze Badań Technicznych Broni Pancernej, gdzie pracował nieprzerwanie do 1939 roku.

Był konstruktorem pojazdów kołowych i gąsienicowych (m.in. brał udział w adaptacji Polskich Fiatów 508/518 na potrzeby wojska oraz w projekcie czołgu 7TP), prowadził badania laboratoryjne i terenowe ruchliwości pojazdów po bezdrożach. W latach 1936-38 pracował także w Dowództwie Broni Pancernej, zaś między rokiem 1936 a 1939 prowadził ponadto wykłady nt. pojazdów specjalnych na Studium Wojskowym Politechniki Warszawskiej, gdzie stworzył Laboratorium Pojazdów Specjalnych. W latach 1937-39 Bekker wykładał przedmiot *Części maszyn* w Szkole Inżynierii Wojskowej w Warszawie, pracował także dla Ministerstwa Spraw Wojskowych, gdzie zajmował się pojazdami motorowymi. Do największych osiągnięć Bekkera w okresie międzywojennym należy zaliczyć stworzenie i opatentowanie wielosilnikowego napędu czołgu oraz smarowanych sworzni do pojazdów gąsienicowych, co znacznie wydłużało trwałość gąsienic.

Tuż przed wybuchem II wojny światowej został zmobilizowany i brał udział w kampanii wrześniowej 1939 roku. Losy wojenne rzuciły go na Zachód – przez Bukareszt dotarł do Francji. Tam wstąpił do Polskich Sił Zbrojnych, a w 1940 r. rozpoczął współpracę z francuskim Ministerstwem Uzbrojenia w Paryżu, gdzie był asystentem szefa Wydziału Czołgów. Po upadku Francji Bekker przebywał przez dwa lata w Marsylii, skąd w 1942 roku bezcennego, zwłaszcza w czasie wojny, fachowca ściągnął do siebie rząd Kanady.

The early years

Bekker's father was a laborer in the Strzyżów sugar factory. In 1909 the Bekker family moved to Zbiersk, to settle down in 1913 in Gośławice, where young Miet started his education. The basics were provided to him at home by a hired teacher. In 1917 Bekker attended second class of Konin School of Economics. In 1924 he graduated the school, which was renamed in the meanwhile to Humanities Gymnasium. After matriculation exam he started education at Warsaw University of Technology. During his studies Bekker practiced in many industrial works and completed internship in the Renault works in Billancourt near Paris. Bekker graduated the studies in 1929 with the Mechanical Engineer diploma in the automotive specialty.

Years 1929-31 he spent in Sapper Cadet School in Modlin, graduating with the three colleagues – Rogalski, Drzewiecki and Wigura, who became famous later as design engineers of the Polish RWD plane (acronym for their names). He graduated as a reserve second lieutenant. In 1931 Bekker married Jadwiga Rychlewska and in the same year, he was hired in the Army Research Institute, where he had been working until 1939, when the World War II broke out. At the time, Bekker was a designer of wheel and track vehicles. He carried out laboratory and field tests on vehicles off-road mobility (e.g., he was a member of a team that prepared the tank 7TP and military car designs based on Polski Fiat 508/518). Between 1936 and 1938 he also worked for the Armored Weapon Command, as well as held lectures in off-road traction at Warsaw University of Technology Military Study, where he set up the Special Vehicles Laboratory. Between 1937 and 1939 he also lectured on *Elements of Military Machines* in Military Engineering College in Warsaw. Bekker's greatest achievements in the interwar period were constructing and patenting a multi-engine tank drive and the lubricated bolts for track chain links, that extended its operational life.

In 1939 he was mobilized just before the WWII and participated in defense fights during Invasion of Poland. Fortunes of war led him to the West – through the Bucharest he was moved to Paris, where he joined the Polish Armed Forces in the West. In 1940 Bekker was hired as a recognized specialist by French Ministry of Armaments in Paris, to assist the chief of Tank Section. The French defeat forced him to move to Marseille, where he stayed for almost two years. In turn, he was evacuated to Canada as a scientist whose experience was priceless during the wartime.



ŚWIADECTWO PIERWSZEGO EGZAMINU DYPLOMOWEGO.

P. BEKKER Mieczysław -----
student wydziału Mechanicznego -----
przystąpił w październiku 1927 roku --
do PIERWSZEGO EGZAMINU DYPLOMOWEGO, stosownie do prze-
pisów ogólnych o egzaminach dyplomowych, wydanych dnia 4 stycznia
1918 r. przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.
Komisja Egzaminacyjna wyżej wymienionego wydziału na posie-
dzeniu w dniu 17 października 1927 uznała, że
p. BEKKER Mieczysław -----
zdał egzamin z ogólną oceną DOSTATECZNĄ .-

REKTOR

DZIEKAN

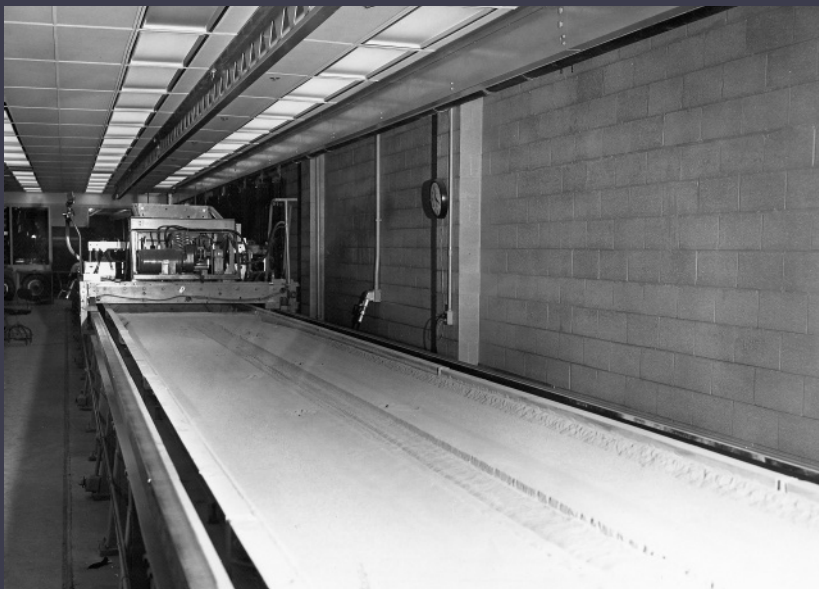
H. 1820360

Warszawa, d. 30 listopada 1927r.

H. 2128

Za Oceanem

W okresie 1942-50 kierował badaniami ruchliwości kanadyjskich pojazdów wojskowych. W latach 1942-43 pracował w Sekcji Czołgów kanadyjskiego Ministerstwa Zaopatrzenia, zajmując się problemami pojazdów wojskowych. W 1943 roku Bekker za zgodą Rządu Polskiego w Londynie wstąpił do armii kanadyjskiej, w której służył przez 15 lat i doszedł do rangi podpułkownika. W latach 1943-56 jako oficer armii kanadyjskiej pracował w Departamencie Obrony Narodowej w Ottawie. W tym okresie około sześciu lat czasowo przebywał w USA. W latach 1950-52 Bekker pracował na Politechnice im. Stevensa w Hoboken (New Jersey), gdzie założył laboratorium, prowadził wykłady z *Locomotion Mechanics* oraz kontynuował prace rozpoczęte jeszcze w Polsce i Kanadzie. Bekker pracował nad rozwojem i projektowaniem nowych pojazdów zdolnych do poruszania się poza drogami utwardzonymi. Następnie przeniósł się na Uniwersytet Michigan w Ann Arbor. Lata 1952-54 to z kolei okres pracy na Uniwersytecie Johnsa Hopkinsa w Waszyngtonie.



Bekker był tu odpowiedzialny za stworzenie laboratorium badawczego. Właśnie tu zostały opracowane metody rozwiązywania problemów mechaniki gruntów ze szczególnym uwzględnieniem poruszania się pojazdów w terenie. W roku 1954 Bekker rozpoczął pracę dla armii amerykańskiej, którą kontynuował do roku 1960. W międzyczasie, w 1956 roku wystąpił z armii kanadyjskiej i wyemigrował do USA, gdzie stworzono mu większe pole do prowadzenia teoretycznych i praktycznych badań. Swoją pracę w nowym kraju Bekker rozpoczął od stanowiska Dyrektora Technicznego Laboratorium Lokomocji Lądowej, aby w 1958 roku zostać jego szefem. Jako wysokiej klasy specjalista, odpowiadał za organizację i planowanie prac badawczych. W owym czasie prowadził także wykłady z *Mechaniki Lokomocji Lądowej* na Uniwersytecie w Michigan oraz seminaria z tego przedmiotu na wielu uczelniach amerykańskich, m.in.: Massachusetts Institute of Technology, Michigan State University, Purdue University, Syracuse University, Rensselaer Polytechnic Institute, Illinois Institute of Technology. W tym okresie zajmował się jednak przede wszystkim badaniami, wykorzystując stworzone mu warunki.

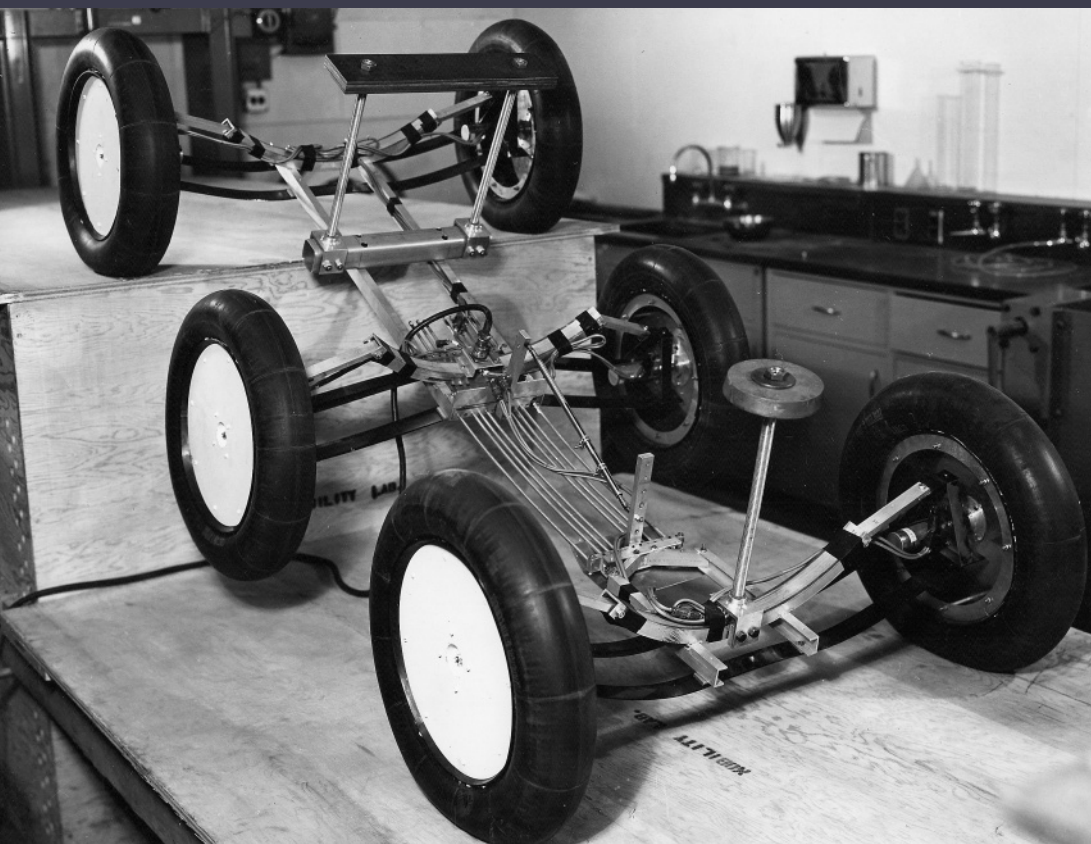


Across the Ocean

Between 1942-50 Bekker was leading the research on Canadian armored vehicles off-road locomotion. In the years 1942-43 he was working for the Tank Section, Army Engineering Design Branch of Canadian Ministry of Munitions and Supply in Ottawa, developing the armored vehicles. In 1943, with the consent of the Polish government-in-exile, Bekker entered The Canadian Army, where he served for the next 15 years, reaching the rank of lieutenant colonel. As the Canadian officer, he was assigned to the Department of National Defence in Ottawa.

At the time, Bekker temporarily stayed in USA. Between 1950-52 he conducted courses in *Locomotion Mechanics* at Stevens Institute of Technology in Hoboken (New Jersey), where he also established the laboratory and continued his research that had begun in Poland and Canada. Vast majority of the latter was on design and development of new off-road vehicles. Next, he moved to University of Michigan in Ann Arbor. Years 1952-54 M.G. Bekker spent at Johns Hopkins University in Washington D.C.

Bekker was a leading specialist responsible for the construction of technical research laboratories. He was also developing theoretical fundamentals of soil mechanics, especially for an off-the-road locomotion applications. In 1954 Bekker began to work for the US Army (Detroit Arsenal Center Line) and continued it until 1960. In the meanwhile, he left the Canadian Army and moved to USA, where he had been given better opportunities for his research. He became the Technical Director of Land Locomotive Research Laboratory and in 1958 – the general director. His main activities were focused on planning and organizing technical research. Apart of that, he lectured *Land Locomotion Theory* at University of Michigan and seminars on the same subject at many American universities: Massachusetts Institute of Technology, Michigan State University, Purdue University, Syracuse University, Rensselaer Polytechnic Institute, Illinois Institute of Technology – just to name some of them. Above all of aforementioned activities, it was the time of his intensive technical field research and taking the advantages of the opportunities he had gotten.



Księżycowa Odyseja

Miejszem ostatnich dziesięciu lat (1960-70) pracy zawodowej Bekkera było laboratorium badawcze General Motors Corporation AC w Santa Barbara w Kalifornii, gdzie dalej rozwijał swoje prace nad pojazdami lądowymi i księżycowymi. Wynikiem dziesięcioletnich badań i prac konstrukcyjnych było stworzenie pojazdu księżycowego – niewątpliwie najbardziej spektakularnego sukcesu profesora Bekkera. To dzięki teoriom i obliczeniom Mieczysława Bekkera General Motors, przy bardzo silnej konkurencji, wygrał kontrakt NASA na opracowanie i zbudowanie pojazdu księżycowego dla programu Apollo.

Pojazd księżycowy LRV (Lunar Roving Vehicle) został stworzony przez zespół ludzi, którym kierował Bekker. On sam miał za zadanie ocenę całego systemu z punktu widzenia lokomocji. Opracował osobiście konstrukcję elastycznej ramy pojazdu umożliwiającej sprawne pokonywanie przeszkód terenowych, a także specjalne ażurowe opony – odporne na uszkodzenia mechaniczne i szeroki zakres temperatur na Księżycu, których nie wytrzymałaby żadna guma, a przy tym zapewniające pojazdowi odpowiednią trakcję. Pracując nad konstrukcją kół, profesor „podkrażał” żonie z kuchni siłka i mąkę, by symulować warunki jazdy w księżycowym pyłu. Trzy takie pojazdy znalazły się na Księżycu, wyniesione w latach 1971-72 na Srebrny Glob przez lądowiki Apollo 15, 16 i 17. Wszystkie spełniły swoje zadanie, a Bekker zrealizował życiowe marzenie – powiedział, że praca jego całego życia nie poszła na marne. Pojazdy wykorzystane w misjach Apollo po dzień dzisiejszy znajdują się na powierzchni Księżyca, stanowią najpiękniejszy pomnik dla naukowca.

Dziedzictwo

Po przejściu na emeryturę profesor wciąż był bardzo zajęty. Będąc cenionym ekspertem w swojej dziedzinie, pracował jako konsultant w Kanadzie, USA i Europie. Był doradcą armii amerykańskiej i kanadyjskiej. Profesor Bekker pozostawił po sobie bogaty dorobek naukowy. Około 14 znaczących patentów zgłoszonych w USA, Wielkiej Brytanii i Kanadzie, a dotyczących konstrukcji gąsienic, opon pojazdów terenowych oraz specjalnych ram nadwoziowych. Swoje najważniejsze osiągnięcia naukowe ujął w trzech monumentalnych, podstawowych dla swojej dziedziny nauki, dziełach:

- *Theory of Land Locomotion*, University of Michigan, 1958
- *Off-the-Road Locomotion*, University of Michigan, 1960
- *Introduction to Terrain-Vehicle Systems*, University of Michigan, 1969

Profesor Bekker opublikował ok. 200 artykułów w międzynarodowej literaturze technicznej poświęconej głównie problemom mobilności specjalnych pojazdów terenowych (*Journal of Terramechanics*, *Proc. IME*, *Applied Mechanics Review*).

Źródła / references

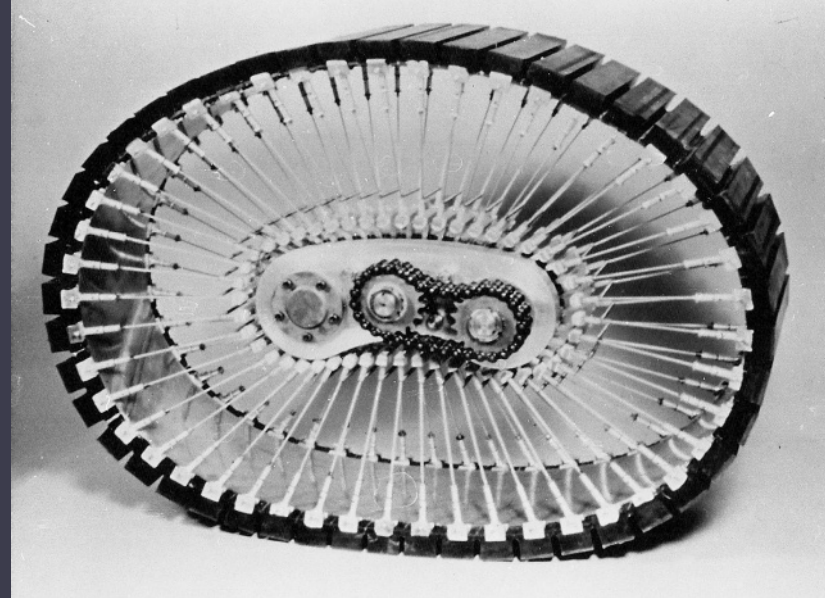
1. Archiwum Politechniki Warszawskiej (życiorysy, dyplomy itp.)
2. prywatne archiwum rodzinne M.G. Bekkera znajdujące się obecnie w posiadaniu Wydziału SiMR Politechniki Warszawskiej
3. artykuły publikowane w prasie polskiej, m.in.:
 - › Z. Rogowski, *Odszedł twórca pierwszego pozaziemskiego samochodu*, „Przekrój”, nr 2/89, 29.01.1989 r.
 - › J. Deresiewicz, *Po bezdrożach*, „Polityka”, nr 40/89, 07.10.1989 r.
 - › K. Dobrecki, *Z gimnazjum Kościuszki na Marsa*, „Przegląd Koniński”, nr 1/79, 21.12.1979 r.
4. artykuły publikowane w polskiej prasie polonijnej oraz prasie kanadyjskiej i amerykańskiej
5. wspomnienia członków rodziny M.G. Bekkera



The Moon Odyssey

Last ten years of his designer's career (1960-70) Bekker spent in General Motors Defense Research Laboratories in Santa Barbara (California), where he continued to develop his land and lunar terrain vehicles ideas. As a result, he designed the lunar crewed vehicle, that was with no doubt, the most spectacular success of the Professor. Involving Bekker's ideas and theory enabled General Motors to win the contract for NASA to design and construct the lunar vehicle for the Apollo program, withstanding a very strong precession of the other competitors.

The Lunar Roving Vehicle (LRV) was made by the team under Bekker's leadership. His great contribution to the project was to evaluate the whole structure from the off-road locomotion point of view. He is the author of the elastic chassis, enabling effective overcoming of terrain obstacles and the special wire-mesh type wheels – resilient for the mechanical failures and temperatures on the Moon that none of the rubber could withstand. While working on the latter, professor was “stealing” his wife's strainers and flour from kitchen to simulate driving conditions in the Moon dust. Three of the vehicles, also known as the *Moon buggies*, were launched between 1971-72, during consecutive Apollo missions – 15, 16 & 17. All of them had fulfilled their tasks, making Bekker's dream came true. After that, he said that his lifetime mission was accomplished. The vehicles that landed on the Moon are still there, which is the most beautiful memorial for the scientist.

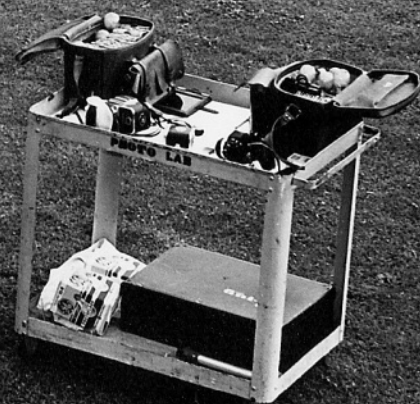


Heritage

After retired, professor was still very active. Being a valuable specialist in his discipline, Bekker worked as an adviser in Canada, USA and Europe. He also advised to US and Canadian armies for many years. Professor Bekker has left huge amount of scientific heritage. Among the others, 14 significant inventions patented in USA, United Kingdom and Canada (including those for extraterrestrial use) in the area of track and wheel design for off-the-road vehicles, special chasses, etc. He included his outrageous experience in monographies, which to these days remain the fundamentals of terramechanics, that is:

- › *Theory of Land Locomotion*, University of Michigan, 1958
- › *Off-the-Road Locomotion*, University of Michigan, 1960
- › *Introduction to Terrain-Vehicle Systems*, University of Michigan, 1969

Professor Bekker has published ca. 200 papers and scientific articles in many international journals, which scope of interest in vast majority are the problems of off-the-road locomotion and terrain vehicles (*Journal of Terramechanics*, *Proc. IME*, *Applied Mechanics Review*, etc.).



Czy wiesz, że...

Dwie polskie uczelnie wyższe starały się o nadanie doktoratu honoris causa profesorowi Bekkerowi. Jako pierwsza (1978 r.) działania w tym kierunku podjęła Politechnika Poznańska z inicjatywy prof. Janusza Deresiewicza, ówczesnego pracownika Uniwersytetu w Poznaniu. Na początku lat 80. z inicjatywą taką wystąpiła również Politechnika Warszawska na wniosek prof. Gustawa Tyro z Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych PW. Niestety, z przyczyn politycznych obie próby zakończyły się fiaskiem.



Did you know?

Two Polish universities have made efforts to honor prof. Bekker with the honorary doctorate. The first one (1978) was the Poznan University of Technology, upon request of prof. Janusz Deresiewicz from the Poznan University. At the beginning of the 1980s also the Warsaw University of Technology initiated the procedure upon request of prof. Gustaw Tyro from Faculty of Automotive and Heavy Machinery Engineering (WUT). Unfortunately, both activities have had to be terminated due to the political reasons of the time.

W 1959 roku Bekker był inicjatorem zorganizowania I Międzynarodowej Konferencji Mechaniki Pojazd-Teren, która odbyła się w 1961 roku we Włoszech. Właśnie tam zostało założone międzynarodowe stowarzyszenie o nazwie: International Society for Terrain-Vehicle Systems (Towarzystwo Mechaniki Układu Pojazd-Teren), które po dzień dzisiejszy krzewi wiedzę o zagadnieniach, jakimi zajmował się Bekker. Jest on do dzisiaj uznawany za ojca chrzestnego tego stowarzyszenia.

Działalność profesora została uhonorowana wieloma międzynarodowymi nagrodami i wyróżnieniami. W 1962 roku Politechnika w Monachium ofiarowała mu doktorat honoris causa. Pod koniec maja 1975 roku Uniwersytet Carleton w Ottawie (Kanada) nadał mu doktorat inżynierii honoris causa w uznaniu jego wybitnego wkładu w inżynierię transportu. Także Uniwersytet w Bolonii (Włochy) w ramach obchodów 900-lecia swego istnienia przyznał profesorowi Bekkerowi tytuł doktora h.c.

Profesor odznaczony został też złotym medalem Kolumba, przyznawanym wybitnym ludziom przez miasto Genuę (Włochy). Szwedzka Królewska Akademia Wojskowa uhonorowała go specjalnym wyróżnieniem za jego działalność naukową.

Bekker był członkiem stowarzyszeń zawodowych: SAE, American Association for the Advancement of Science, International Society for Terrain-Vehicle Systems oraz President's Science Advisory Committee. Był także konsultantem The National Academy of Sciences. Podczas wizyty w Polsce w 1979 roku otrzymał tytuł Honorowego Obywatela miasta Konina, w którym spędził kilka lat życia.

Profesor Mieczysław Grzegorz Bekker zmarł po ciężkiej chorobie 8 stycznia 1989 roku w Santa Barbara w Kalifornii.

In 1959 Bekker started to make the efforts to set up the 1st International Conference of Soil-Vehicle Mechanics, that was eventually organized in Italy in 1961. The historical importance of that conference is in fact that it was the formal beginning of the International Society for Terrain-Vehicle Systems (ISTVS), which advances the knowledge in terramechanics to these days. He is recognized as the Godfather of the society.

Professor's activities were honored with many awards and titles. In 1962 he was entitled doctor honoris causa by the Technical University of Munich. The same happened in May 1975 at Carleton University in Ottawa (Canada) for his remarkable contribution in transportation engineering. Also the University of Bologna, during its 9th centennial celebration, honored professor with the honorary doctorate,

Among the others, professor was honored with the Columbus Gold Medal handed to outstanding personalities by the City of Genova (Italy). The Royal Swedish Academy of War Sciences honored him with the very special award for his lifetime achievements.

Bekker was a member of such associations as: SAE, American Association for the Advancement of Science, International Society for Terrain-Vehicle Systems and President's Science Advisory Committee. He was also an adviser of The National Academy of Sciences. During his visit in Poland in 1979, he was awarded with a Honorary Citizenship of Konin city, where he spent many years in his youth.

M.G. Bekker died after severe illness on the 8th January 1989 in Santa Barbara, California.



Ojciec terramechaniki

Terramechnika jest próbą zrozumienia zjawisk zachodzących podczas współpracy układów jezdnych (kół, gąsienic) z ośrodkiem gruntowym, po którym się poruszają.

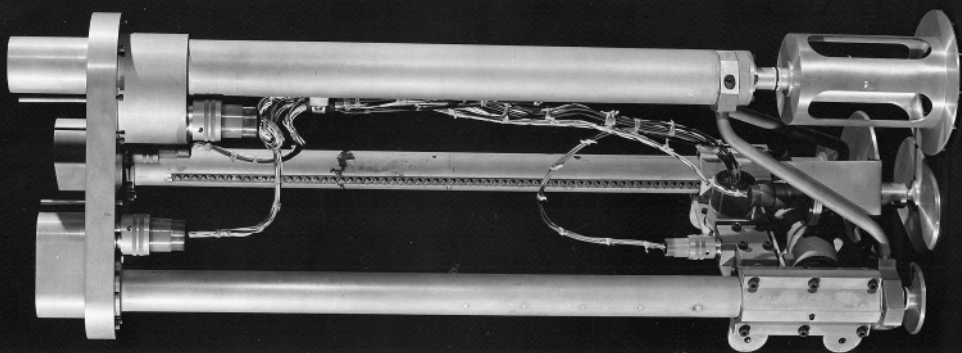
Terramechanics is an attempt to evaluate the overall performance of a machine in relation to the terrain it is operated in.

Początki tej dziedziny wiedzy inżynierskiej sięgają lat 30. XX w. Pierwsze teorie Bekker stworzył w wyniku zapożyczenia z mechaniki gruntów, znanej od dawna w budownictwie, ale nigdy wcześniej nie stosowanej do oceny zjawisk na styku gruntu z układem jezdny maszyny. Jeszcze w Polsce Bekker wprowadził rozwiązania oparte o mechanikę gruntów i matematyczny zapis zachodzących zjawisk, ale znajdujący mocne potwierdzenie w badaniach laboratoryjnych i terenowych. Celem była optymalizacja współpracy pojazdów z podłożem w terenie, a obiektem badań – rozwiązania dla potrzeb wojska, które zazwyczaj porusza się właśnie po bezdrożach. Zamiast koni miały odtąd służyć armii pojazdy mechaniczne. To również początki badań nad samochodami terenowymi w ogóle (!). Po raz pierwszy zwrócił wtedy uwagę, że pojazdy z napędem na cztery koła mogą uzyskiwać znacznie lepsze własności użytkowe niż pojazdy wykorzystujące napęd gąsienicowy. Swoje rozważania teoretyczne mocno pogłębił podczas dwóch lat spędzonych w Marsylii, kiedy nie miał możliwości prowadzenia badań ani udziału w pracach konstrukcyjnych.

Origins of this engineering discipline date back to 1930s. The first theories introduced by M.G. Bekker involved the soil mechanics – already known in civil engineering, but never before applied in order to evaluate phenomena during contact between the ground and machinery drive system. While still working in Poland, Mieczysław Bekker introduced solutions based on soil mechanics and mathematical notation of the observed phenomena, but strongly correlated with field tests – as the terramechanics is an applied science, after all. The goal was to optimize interaction between vehicle and terrain, and the tested objects were solutions for the army, which often have to go off the road. From then on armies replaced horses with vehicles. It was also the beginning of testing off-road cars at all (!). In those times he noticed that 4-wheel-drive vehicles can have much better traction parameters than the tracked ones. He was able to develop his theory during two years spent in Marseille, when he had no opportunities neither to perform field tests nor to conduct any design activities.

Czy wiesz, że...

Jednym z podstawowych urządzeń pomiarowych stosowanych w terramechanice jest bewametr (skrót od: Bekker value meter). Skonstruowany przez Bekkera przyrząd służy do oceny własności trakcyjnych podłoża, pozwalając mierzyć jednocześnie naciski na grunt oraz siły ścinające, które mogą być wywierane przez pojazd. Dzięki temu pozwala przewidzieć opory toczenia i siłę pociągową możliwą do uzyskania przez pojazd.



Did you know?

One of the important testing equipment used in terramechanics is a bewameter (stands for Bekker value meter). Presented for the first time by Bekker, it enables measure of terrain mechanical properties for the study of vehicle mobility. A bewameter test involves simultaneous measurement of normal loads and shear loads exerted by a vehicle, in order to evaluate resistive and tractive forces of a vehicle in the tested terrain.

Terramechanics is sometimes referred to as the science on off-the-road locomotion. We deal with it everyday, even if we're not aware of this fact. It is present wherever any machine interacts with its operational environment, i.e., the terrain.

This engineering science is especially noticeable when we think of wheeled or tracked vehicles traction. Among the others, all of the tire manufacturers take advantage of its theoretical foundations. It refers not only to the specialized tires for terrain, agricultural or military use, but also the tires with a civil tread type, that are commonly used in our cars (especially the snow and mud ones) or even to the trial motorcycles and mountain bikes.

This may come as a surprise to you that terramechanics can also be applied to design... shoes! It refers predominantly to the special purpose shoes where one requires a proper load to ground distribution and the best possible traction.

Furthermore, terramechanics' fruits of labor are intensively explored in earth-moving equipment design. Excavators, graders, bulldozers and loaders – regardless whether they are of wheeled or tracked type, they could not work efficiently on any unpaved, quaggy ground, without the research and development activities taken with respect to theoretical fundamentals provided by M.G. Bekker. It enables, e.g., to optimize the number and shape of track grousers regarding the type of ground which the machinery is operated in.

One can also find terramechanics on pistes and other snowy slopes, since vehicle traction on snow (snowmobiles, snowcats, etc.) is also within the scope of interest of the science. Because of the Canadian climate, Bekker paid much attention to this case of use.

Czy wiesz, że...

Charakterystyczna „jodełka”, od chwili premiery pod koniec lat 30. XX w. stanowi najbardziej popularny wzór bieżnika opon rolniczych. Opony tego typu (zwane czasem „farmerami”) są też bardzo lubiane przez amatorów ekstremalnych sportów off-roadowych. Są one do tego stopnia skuteczne pod względem trakcji, że w wielu imprezach sportowych regulaminy wręcz zabraniają ich stosowania.

Did you know?

Since its introduction in the late 1930s, the “herringbone” pattern is the most popular tread type in agricultural tires. The tires are also very appreciated by the extremal off-road motorsports enthusiasts. The tire is so efficient, as far as the traction goes, that its usage is prohibited by the regulations of many events of this kind.



Terramechanika bywa też czasem nazywana nauką o poruszaniu się po bezdrożach. Mamy z nią styczność na co dzień, nawet nie zdając sobie z tego sprawy. Jest wszędzie tam, gdziekolwiek maszyna współpracuje z ośrodkiem gruntowym.

Jest obecna w szczególności wówczas, gdy myślimy o trakcji kół lub gąsienic pojazdu. To właśnie z jej osiągnięć czerpią m.in. producenci opon – nie tylko specjalizowanych opon terenowych, rolniczych czy też stosowanych w pojazdach wojskowych, ale także cywilnych opon drogowych (szczególnie śniegowych i błotnych), które mamy zamontowane w samochodach osobowych, a nawet opon w motocyklach off-roadowych i rowerach górskich.

Z pewnością niewielu osobom przyszłoby do głowy, że terramechanika może znaleźć zastosowanie nawet przy projektowaniu... obuwia! Zwłaszcza obuwia specjalistycznego i roboczego, gdzie zależy na odpowiednim rozkładzie nacisków na grunt i jak najlepszej przyczepności.

Z owoców pracy terramechaników intensywnie czerpią także konstruktorzy maszyn do prac ziemnych. Koparki, równiarki, spycharki, ładowarki – niezależnie od tego, czy wyposażone w podwozia kołowe czy gąsienicowe, nie mogłyby się efektywnie poruszać w grząskim terenie, gdyby nie prace badawczo-rozwojowe, korzystające z podstaw teoretycznych opracowanych przez M.G. Bekkera, które umożliwiają m.in. optymalizację kształtu i liczby ostróg w łańcuchach gąsienic oraz ich dostosowanie do terenu, w jakim porusza się maszyna.

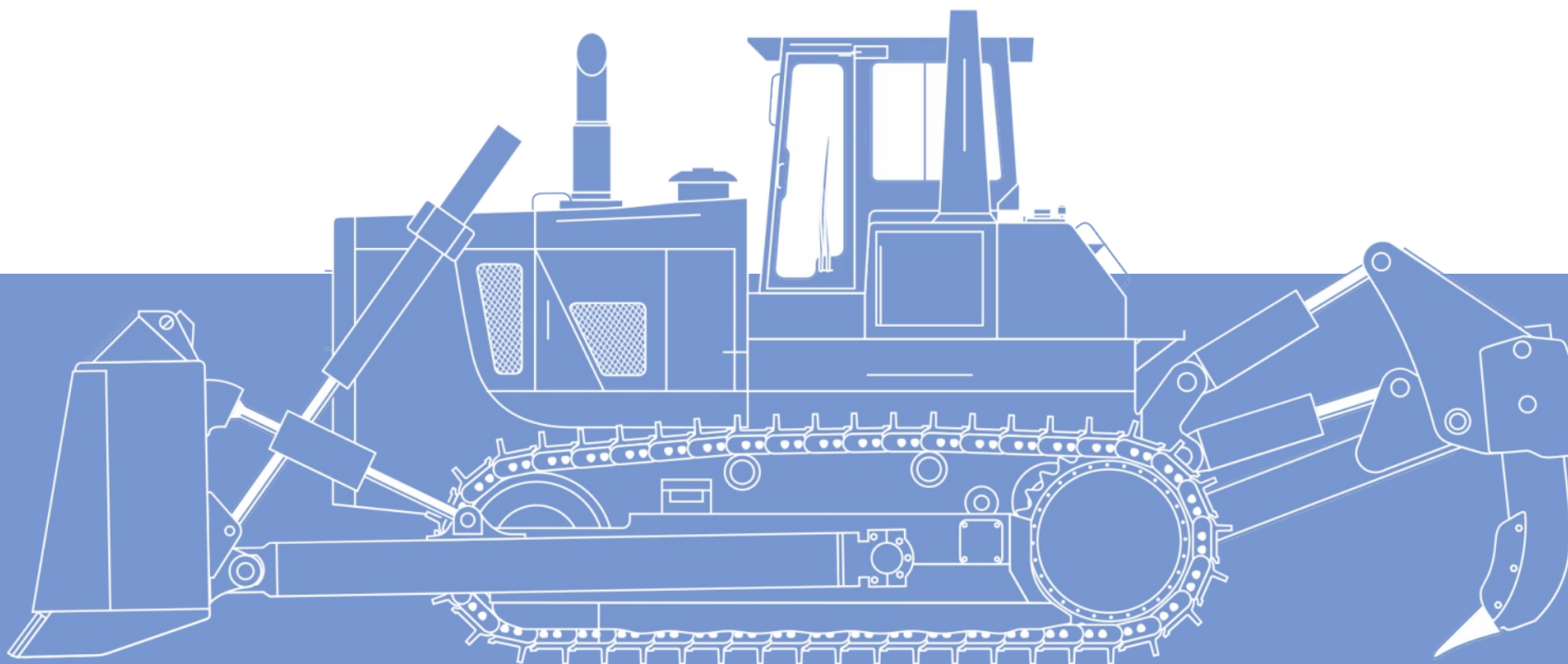
Terramechanikę odnajdziemy również na ośnieżonych stokach górskich. Wszak zagadnienia trakcji pojazdów na śniegu (skuterów śnieżnych, rataków, itp.) też leżą w obrębie zainteresowań tej nauki. Kanadyjski klimat sprawił, że Bekker i temu poświęcił wiele uwagi.

Po wojnie, kiedy istotnie zwiększyły się możliwości kontaktowania ze światem nauki, okazało się, że badaniem trakcyjności zajęli się też inni – zwykle mocno zainspirowani wcześniejszą działalnością Bekkera. A on sam tuż po zakończeniu wojny objechał Europę, aby osobiście sprawdzić, co i gdzie powstało w międzyczasie ciekawego w zakresie pojazdów terenowych.

Był głównym inicjatorem powołania organizacji ISTVS i zorganizowania pierwszej konferencji ISTV (Turyn, 1961 r.). Bezpośrednim następstwem było wydanie czasopisma *Journal of Terramechanics*. Działania te stanowiły pierwsze formy organizacji tej stosunkowo młodej i niszowej dziedziny nauki, a w efekcie znacznie ułatwiły wymianę myśli naukowej pomiędzy specjalistami z całego świata. Napisał również trzy wielkie dzieła książkowe (jedyne takie opracowania do tej pory), w których przekazał swoją bezcenną wiedzę. Nie bez przyczyny uznaje się więc, że Mieczysław Bekker zrobił dla tej nauki najwięcej i po dzień dzisiejszy nazywa się go ojcem terramechaniki.

After the war, when capabilities of contact between researchers in the world significantly increased, it revealed that also others went into his footsteps, being strongly inspired by Bekker's activities. After the war, Bekker made a tour across Europe to find out by himself, what interesting activities were made in the meanwhile in the field of off-road vehicles.

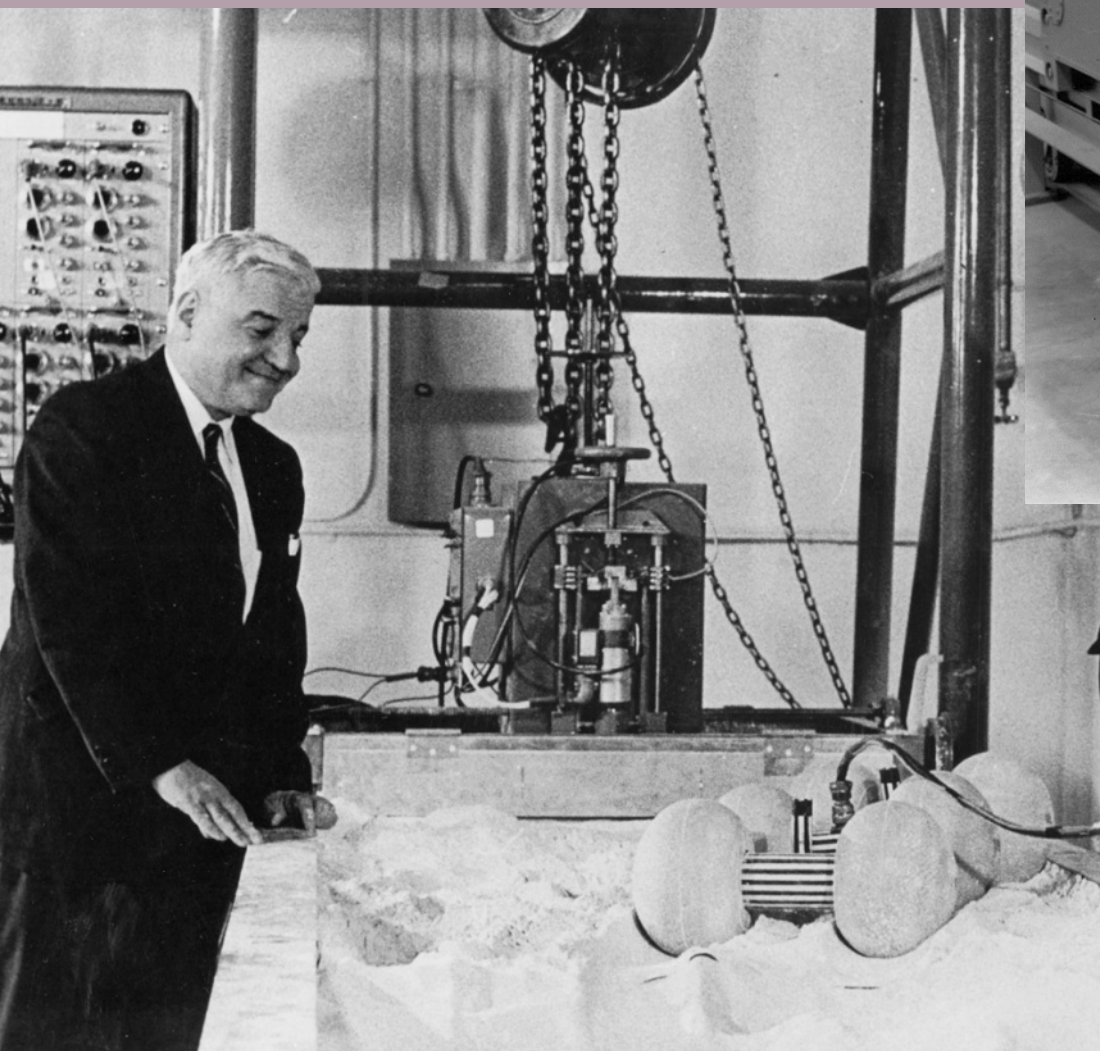
He was a main mover to organize ISTVS and 1st ISTV Conference (Turin, 1961). In the wake of this event followed establishing the *Journal of Terramechanics*. These activities were the first attempts to organize this young and niche discipline of science. It also made the exchange of scientific ideas all around the globe much easier. He has also written three monumental monographies (thus far, the only ones of its kind), where he transferred his huge experience. Hence, Mieczysław Bekker is believed to have done the most of all to this discipline and this is why nowadays he is referred to as a Father of Terramechanics.



Did you know?

A soil channel accompanied Bekker along his professional life. First test bench of this kind, he constructed in Poland – and later he set up one wherever he had arrived.

A soil channel is the same for a locomotive traction testing, what an aerodynamic tunnel is for flying machines. It is simply an artificial dirt road made to simulate contact between a track/wheel and terrain. It can be trough-shaped or an infinite circular road. Apart of the traction parameters, it enables to analyze working conditions of earth-moving machinery work tools.



Czy wiesz, że...

Przez całe zawodowe życie pracom Bekkera towarzyszył kanał glebowy. Pierwsze takie stanowisko zbudował jeszcze w Polsce, a kolejne – wszędzie tam, gdzie się pojawił.

Kanał glebowy jest dla badań mobilności/trakcyjności pojazdów tym, czym tunel aerodynamiczny dla obiektów latających. Jest on niczym innym, jak sztuczną drogą gruntową służącą do symulowania współpracy koła/gąsienicy z podłożem. Najczęściej jest to rynna lub niekończąca się droga o okrągłym kształcie.

Oprócz zdolności trakcyjnych układów napędowych, można w nim badać także warunki pracy narzędzi roboczych maszyn do prac ziemnych.

Czy wiesz, że...

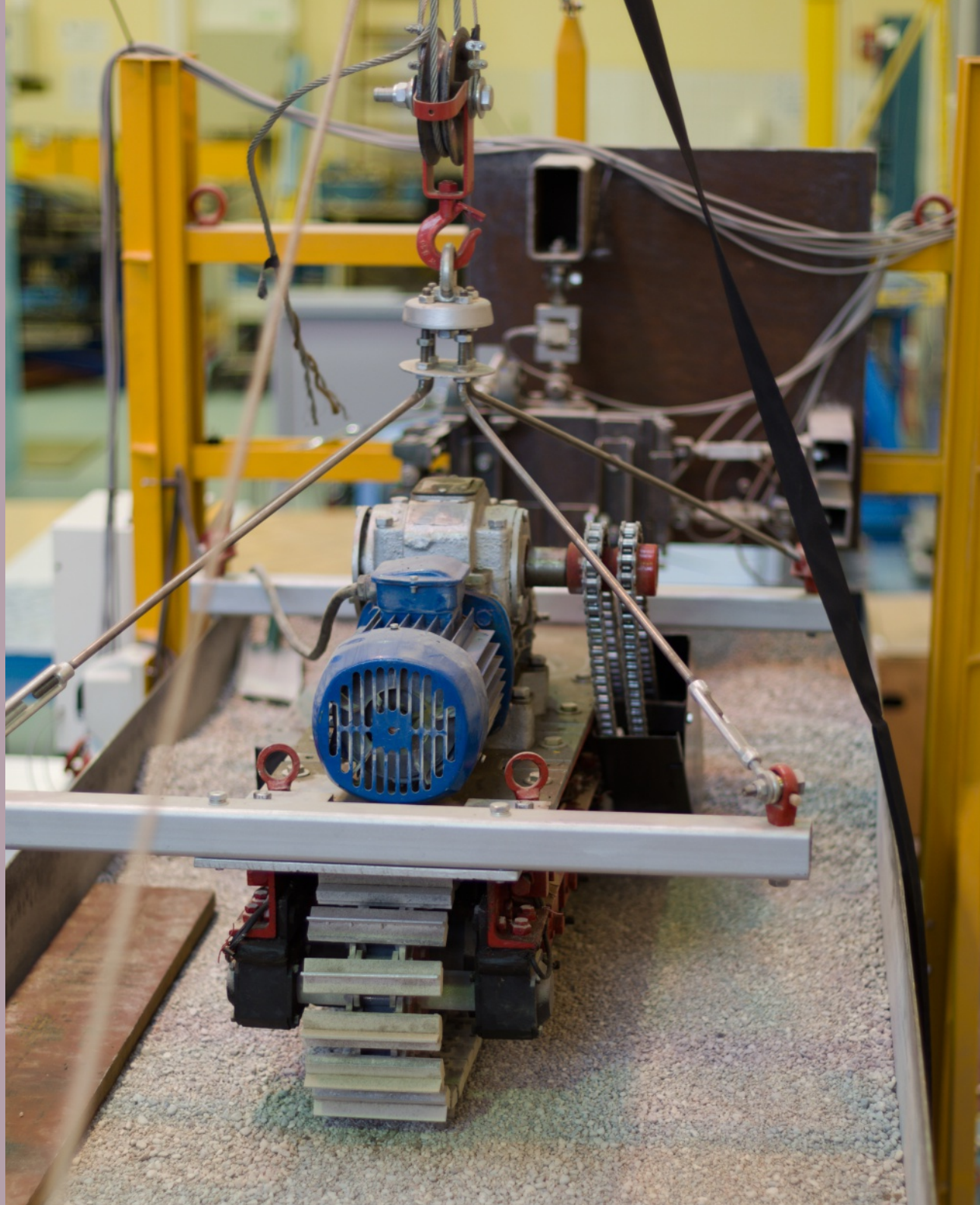
Bekker przybył do Polski w latach 70. dzięki staraniom prof. Andrzeja Sołtyńskiego z Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (później także wykładowcy PW – Filii w Płocku), który także współpracował z NASA przy pojazdach misji Apollo 17. Zainspirowany dziełem Bekkera, zbudował on u siebie kanał glebowy oraz wydał monografię, jedną z pierwszych w kraju, poświęconą zagadnieniom terramechaniki. Z prof. Sołtyńskim bardzo blisko współpracował w owym czasie prof. Gustaw Tyro, pracownik Instytutu Maszyn Roboczych Ciężkich PW i dziekan Wydziału SiMR. Na Wydziale do dziś można odnaleźć ślady tej współpracy.

To m.in. kanał glebowy zainstalowany w Laboratorium Maszyn Roboczych Ciężkich. Po modernizacji używany jest jako stanowisko badawczo-dydaktyczne, m.in. w ramach specjalności na kierunku Inżynieria Mechaniczna. Dzięki ich staraniom, na początku lat 90. nadano imię M.G. Bekkera największemu audytorium na Wydziale. Ich dużym osiągnięciem było też powołanie polskiej sekcji ISTVS.

Did you know?

In 1970s Bekker came to Poland thanks to the effort of prof. Andrzej Sołtyński of Institute for Building, Mechanization and Electrification of Agriculture (later, the lecturer at WUT Branch in Płock) who has also cooperated with NASA on vehicle for Apollo 17 mission. Inspired by Bekker's activities, he has built the soil channel in his institute and published the monography (one of the earliest in Poland) on terramechanics. At the time, prof. Sołtyński strongly cooperated with prof. Gustaw Tyro of the WUT Institute of Construction Machinery Equipment and dean of the AHME Faculty. Traces of the cooperation are still noticeable at the Faculty.

One of these is the soil channel that has been installed in the Construction Machinery Equipment Laboratory and is used, after being modernized, as a test bench by students of Mechanical Engineering specialties. In the early 1990s they were also the main movers to give the name of M.G. Bekker to the greatest lecture-room of the Faculty. One of their significant achievements was also establishing the Polish section of ISTVS.



Ceniony na świecie, nieznany w ojczyźnie

Jak to możliwe, że M.G. Bekker dziś jest bardziej znany na świecie niż w kraju?

Why is M.G. Bekker way more recognizable nowadays worldwide than in his homeland?

Osiągnięcia Profesora są naprawdę imponujące, a lista otrzymanych tytułów oraz odznaczeń jest długa i trudna do oszacowania. Pomimo tak wielkich zasług dla świata nauki i techniki, jest bardzo prawdopodobne, że dopiero z tej krótkiej broszury dowiadujesz się, Drogi Czytelniku, o istnieniu tej nietuzinkowej postaci. Jak to możliwe?

Starania uhonorowania profesora Bekkera były w Polsce podejmowane od lat 80. XX wieku. Nie doszły one jednak do skutku – próby nadania mu tytułu doktora honoris causa przez wiodące polskie uczelnie (w tym Politechnikę Warszawską) nie powiodły się. Przyczyniły się do tego ówczesne realia polityczne i życiorys Bekkera. Wojenna służba w Polskich Siłach Zbrojnych, późniejsza praca w armiach Kanady i USA, w mundurze oficera, w okresie zimnej wojny, a także udział w wyścigu kosmicznym po „niewłaściwej” stronie żelaznej kurtyny – to wszystko nie mogło wpływać na pozytywny, oficjalny obraz w propagandzie żadnego socjalistycznego kraju. Nie miał więc Bekker – gorący patriota, który przy każdej okazji podkreślał swoje pochodzenie – żadnych szans na upamiętnienie w ojczyźnie. Kiedy wszystko się zmieniło Jego nie było już wśród nas – zmarł w 1989 roku – roku wielkich zmian w Polsce, których niestety nie doczekał.

Professor's achievements are really impressive and the list of given titles and honors is long and hard to enumerate. Despite such a remarkable contribution to the science and technology, it is very likely that you, Dear Reader, have only now learned about this extraordinary person. How can it be?

The efforts to commemorate professor Bekker had been made since the 1980s. However, they all failed – trials of honoring him with the honorary doctorate by the leading Polish universities (Warsaw University of Technology among the others) had not succeeded. One shall not be astonished, accounting for the combination of the political situation of that time and Bekker's CV. Fighting for the Polish Armed Forces during World War II, then collaboration with Canadian and US Armies in the officer's uniform during the Cold War, as well as contributing to the Space Race on the "wrong" side of the Iron Curtain – all of these could not make him to be perceived favorably in the official propaganda in any communist country. Therefore, Bekker – a declared patriot accenting his origins at each opportunity – had no chance to be commemorated in his Fatherland. When all of this changed, he had been yet “on the other side” – Bekker passed away in 1989 – in the year of huge political changes in Poland, which he had not seen done.



” Polskość towarzyszyła mi przez całe życie. ”

“Polishness was with me through all my life”

M.G. Bekker

PW

Bekkerowi

Misją „Projektu Bekker” jest budowa świadomości społecznej o Profesorze!

The mission of “Project Bekker” is to build a social awareness of the Professor!



Pierwsza w Polsce skuteczna próba uhonorowania Profesora miała miejsce 2 października 1991 roku w Warszawie. Na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej odbyła się wtedy sesja poświęcona pamięci Profesora. Podczas uroczystości odsłonięto tablicę pamiątkową, a największe audytorium wydziału, w którym Bekker wygłosił w 1978 roku referat na temat terramechaniki, nazwano imieniem tego wybitnego uczonego – absolwenta i pracownika Politechniki Warszawskiej. W uroczystości wzięła udział najbliższa rodzina naukowca.

14 listopada 2018 roku, podczas obchodów stulecia odzyskania niepodległości, na terenie Kampusu Głównego PW pojawiła się ławeczka poświęcona Bekkerowi.

Jednym z dużych sukcesów „Projektu Bekker” jest doprowadzenie do podjęcia w październiku 2022 roku uchwały przez Senat Politechniki Warszawskiej, dotyczącej umieszczenia w Gmachu Głównym PW popiersia Mieczysława Bekkera. Tym samym dołączy on do wyjątkowego, nielicznego grona wybitnych absolwentów już wcześniej wyróżnionych w ten sposób przez Uczelnię. Naszym celem jest nie tylko odsłonięcie popiersia, lecz także wydanie monografii, w której napiszemy o życiu i osiągnięciach Profesora, zapisując w ten sposób trwale Jego postać w pamięci naszej i przyszłych pokoleń.





The first successful attempt to honor Professor in Poland was on the 2nd October 1991 in Warsaw, when a session dedicated to Bekker's memory took place at the Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering of the WUT. During the celebrations the memorial plaque was exposed and the greatest lecture-room of the faculty, where Bekker had delivered a speech about terramechanics in 1978, was given the name of this remarkable scientist – the alumnus and former worker of the Warsaw University of Technology. Close family members of the scientist took part in those celebrations.

On 14th November 2018, while celebrating centenary of regaining independence in Poland, the memorial bench, symbolically tributed to Bekker, was established in the Main Campus of the university.

Within the “Project Bekker”, in November 2022 the WUT Senate approved to exhibit the bust of professor M. G. Bekker in the university Main Building. Therefore, he joins the exceptional group of very few outstanding graduates awarded this way by the Alma Mater. Our additional goal, accompanying to the bust exposition, is to write a biographic book where we are going to describe the life and achievements of Mieczysław Bekker, in order to pass knowledge about this very special person to the next generations.

Czy wiesz, że...

W Polsce można odnaleźć kilka miejsc, które przypominają o postaci prof. Bekkera. Do najważniejszych z pewnością należy zaliczyć Konin, w którym powstał skwer jego imienia, oraz Strzyżów z głazem pamiątkowym i tablicą informacyjną. Oryginalną formą uczczenia pamięci naukowca może pochwalić się także Szczecin, w którym odnajdziemy mural przedstawiający podobiznę Profesora.

Did you know?

One can find several public places in Poland where prof. Bekker is commemorated. The most important are: the city of Konin, where the city square is dedicated to him and Strzyżów with the memorial stone and information board. Very interesting form of commemoration can also be found in Szczecin city, where one can come across a mural painting with Bekker's image depicted.



Razem uhonorujmy Profesora!

„Projekt Bekker” to niesamowite przedsięwzięcie pod patronatem Fundacji Politechniki Warszawskiej, które angażuje wielu ludzi, i kreuje jeszcze więcej pomysłów. Nie czekaj! Dołącz do nas już dziś!

“Project Bekker” is an amazing initiative under the patronage of WUT Foundation. It engages a lot of people and creates even more wonderful ideas. Don't hesitate and join us now!

Nasz cel jest ambitny: zamierzamy wspólnie zbudować społeczną świadomość i spopularyzować wiedzę o tym niemal nieznanym w Polsce naukowcu. Łączy nas chęć ukazania światu, kim był Mieczysław Bekker i czego dokonał. Wszyscy działamy wolontariacko, pełni wizji, nadziei i wiary w sukces.

Our goal is ambitious: we are going to raise a social awareness and the common knowledge about this almost forgotten Polish scientist. We are united in the desire to show who M.G. Bekker was and what he has achieved. We are all volunteers, full of visions, hope and faith of success.

Dołączcie do grona Patronów i Sponsorów, i stańcie się częścią naszego projektu:

/ Join the group of our Patrons & Sponsors. Contact us and become a part of the project: /

projekt.bekker.simr@pw.edu.pl +48 602 315 199

Niech to będzie nasze wspólne dzieło! Bez Was się nie uda!

/ Let it be our common creation! It won't work without You! /

Możecie też dołożyć cegiełkę w uhonorowaniu dokonań M.G. Bekkera dokonując wpłaty na konto projektu:

You can also contribute to the project by transferring donations directly to a dedicated bank account:

Bank Pekao S.A.

05 1240 6003 1111 0011 2061 1606

lub wesprzeć nas innymi działaniami –

Zapraszamy do współpracy!

or support us different way – We invite You to cooperate!

Komitet Honorowy „Projektu Bekker” / The Honorary Committee /

Komitetowi przewodniczy Jego Magnificencja Rektor Politechniki Warszawskiej – **prof. dr hab. inż. Krzysztof Zaremba**
/ The Committee is chaired by a rector of the Warsaw University of Technology /

W skład Komitetu wchodzi ponadto / The other Honorary Committee Members are /:

prof. dr hab. inż. Piotr Przybyłowicz, Dziekan Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych PW
/ dean of WUT Faculty of Automotive and Heavy Machinery Engineering /

prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik, Rektor PW w latach 2005-2012, Dziekan Wydziału SiMR w latach 1996-1999
/ rector of WUT for the 2005-2012 term, dean of AHME Faculty for the 1996-1999 term /

prof. dr hab. inż. Andrzej Jakubiak, Prorektor PW w latach 2002-2008, Prezes Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół PW
/ vice-rector of WUT for the 2002-2008 term, president of Association of Alumni and Friends of the WUT /

prof. dr hab. inż. Mirosław Nader, Przewodniczący Senackiej Komisji ds. Historii i Tradycji PW w latach 2005-2008,
Krajowy Koordynator Obchodów Roku prof. Jana Czochralskiego w latach 2012-2014
/ chairman of the Senate Committee for History and Tradition of WUT for the 2005-2008 term,
National Coordinator of prof. Jan Czochralski Celebration Year for the 2012-2014 /

prof. dr inż. Andrzej Nowak, Przewodniczący Rady Polskich Inżynierów w Ameryce Północnej, doktor honoris causa PW
/ president of the Council of Polish Engineers in North America, honoree doctor of WUT /

mgr inż. Jerzy Baranowski, Prezes Fundacji PW
/ president of WUT Foundation /

dr Andrzej Ulmer, Dyrektor Muzeum PW
/ director of the WUT Museum /

dr inż. Andrzej Selenta, Sekretarz Komitetu, inicjator upamiętnienia prof. Mieczysława Bekkera oraz autor jego biografii
/ The Committee Secretary, the originator of the project to commemorate prof. Mieczysław Bekker and the author of his biography /



BEKKER

Polski ślad na Księżycu

www.simr.pw.edu.pl/projekt-bekker



#ProjektBekker