

---

# PROMOTIO DOCTORIS HONORIS CAUSA

SCIENTIARUM TECHNICARUM  
SCHOLAE VARSAVIENSIS

Professoris  
Michał Heller



ANNO DOMINI MMXII

---



---

PROMOTIO  
DOCTORIS  
HONORIS CAUSA

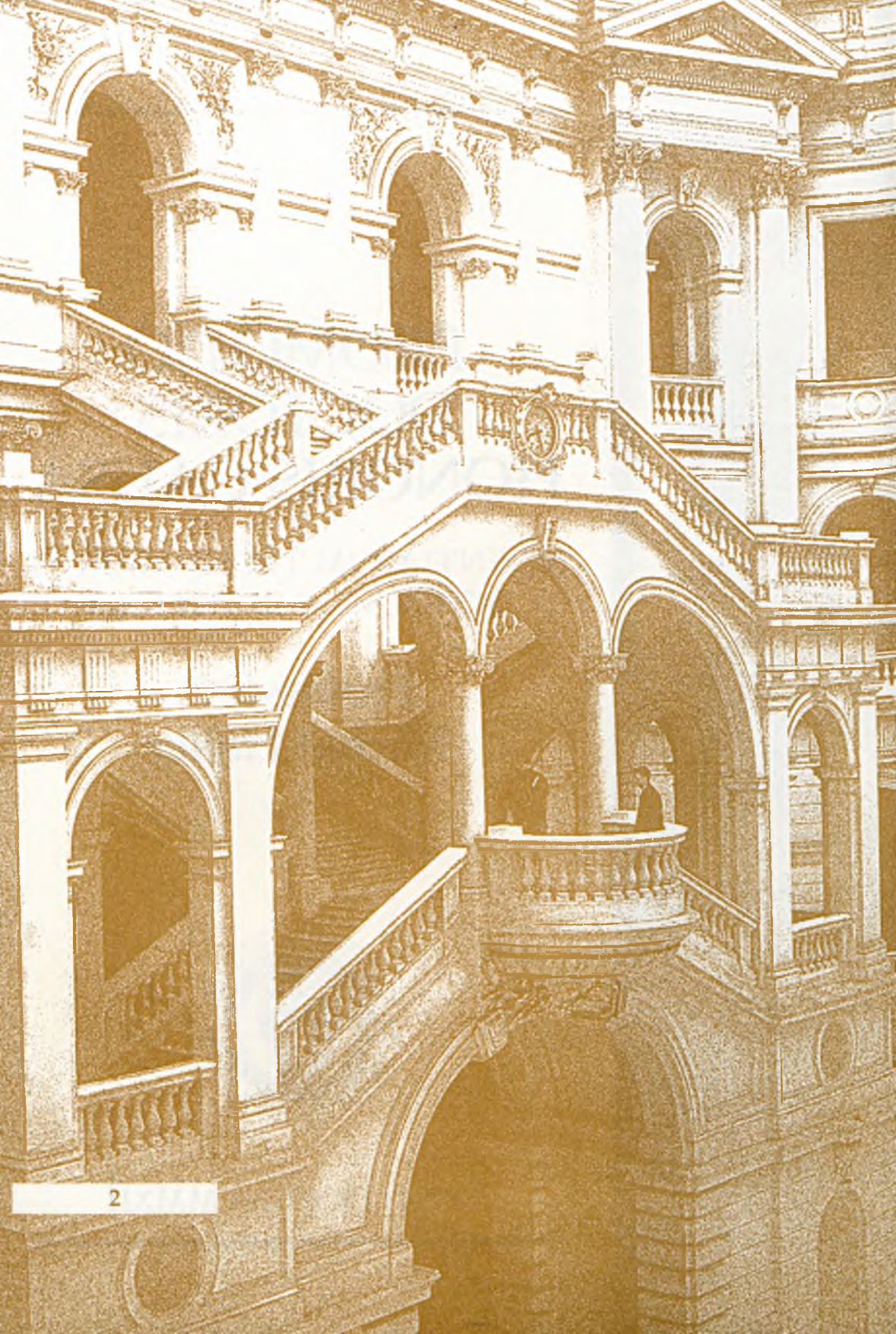
SCIENTIARUM TECHNICARUM  
SCHOLÆ VARSAVIENSIS

Professoris  
Michał Heller



ANNO DOMINI MMXII

---





## Notka biograficzna

# Ksiądz Profesor Michał Heller

### Data i miejsce urodzenia:

12 marca 1936 roku w Tarnowie

### Wykształcenie:

święcenia kapłańskie (1959);  
Mgr teologii – Katolicki Uniwersytet Lubelski (1959);  
Mgr filozofii – Katolicki Uniwersytet Lubelski (1965);  
Dr filozofii – Katolicki Uniwersytet Lubelski (1966);  
Dr hab. – Katolicki Uniwersytet Lubelski (1969);  
Profesor nadzwyczajny – Papieska Akademia Teologiczna (1985);  
Profesor zwyczajny – Papieska Akademia Teologiczna (1990)

### Pełnione funkcje:

Papieska Akademia Teologiczna, Wydział Filozoficzny w Krakowie: opiekun Specjalizacji Filozofii Przyrody, kierownik Katedry Filozofii Przyrody, dyrektor Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych; Redaktor naczelny pisma *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*;  
Papieska Akademia Teologiczna, Wydział Teologiczny w Tarnowie: dziekan (2000); kierownik I Katedry Filozofii;  
Catholic University of Louvain: Visiting Professor (1977), (1982); organizator Krakowskiej Grupy Kosmologicznej; kierownik Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych; dyrektor Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych (2008)

### Wybrane członkostwa:

Obserwatorium Watykańskie (1981);  
Center for Theology and Natural Science, Berkeley;  
European Physical Society;  
International Astronomical Union;  
International Society for General Relativity and Gravitation;

**Wybrane  
członkostwa:**

International Society for Science and Theology;  
International Society for the Study of Time;  
Polska Akademia Umiejętności, Wydział II Historyczno-Filozoficzny;  
Polskie Towarzystwo Astronomiczne;  
Polskie Towarzystwo Fizyczne; Polskie Towarzystwo Teologiczne;  
Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego;  
członek zwyczajny Papieskiej Akademii Nauk, Rzym (1991);  
członek Petersburskiej Akademii Historii Nauki i Techniki (1996)

**Wyjazdy naukowe:**

Katolicki Uniwersytet w Louvain-la-Neuve, Belgia;  
Uniwersytet w Oxford, Anglia;  
Uniwersytet w Cambridge, Anglia;  
Uniwersytet w Leicester, Anglia;  
Ruhr University, Bochum, Niemcy;  
Catholic University of America, Waszyngton D.C., USA

**Niektóre odznaczenia  
i wyróżnienia:**

Prałat honorowy Ojca Świętego (1994);  
Doktorat Honoris Causa AGH, Kraków (1996);  
Medal Miasta Tarnowa (1996);  
Wyróżnienie *Tarnoviae Merenti* Fundacji im. Hetmana Jana Tarnowskiego w Tarnowie (2000);  
Nagroda Naukowa im. Mikołaja Kopernika Fundacji Miasta Krakowa, przyznana przez Polską Akademię Umiejętności w Krakowie (2000);  
Nagroda im. ks. Idziego Radziszewskiego Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego (2000);  
Nagroda im. Hugona Steinhausa Polskiej Fundacji Nauki (2001);  
Nagroda Prezesa Rady Ministrów za wybitny dorobek oraz osiągnięcia naukowe (2007);  
Nagroda Templetona (2008);  
Nagroda za książkę *Podglądanie Wszechświata* („Krakowska Książka Miesiąca Września”), Znak (2008);  
Doktorat Honoris Causa Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa (2009);  
Krzyż Komandorski z gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski (2009);  
Nagroda im. ks. Józefa Tischnera w kategorii pisarstwa religijnego lub filozoficznego (2010);  
Nagroda Główna Stowarzyszenia Wydawców Katolickich „Feniks” (2010);  
Doktorat Honoris Causa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (2011)





Promotor  
prof. dr hab. Wiesław Sasin

SCIENTIARUM  
TECHNICARUM



# LAUDACJA

Ksiądz Profesor  
Michał Heller

SCHOLA  
VARSAVIENSIS

ANNO DOMINI MMXII

Magnificencjo Rektorze, Wysoki Senacie,  
Szanowny Księżu Profesorze,  
Drodzy Goście, Szanowni Państwo,

Przypadł mi zaszczyt przedstawienia sylwetki Księdza Profesora Michała Hellera, laureata Nagrody Templetona nazywanej „religijnym Noblem”, wybitnego filozofa, teologa i kosmologa. Nie jest to dla mnie łatwe zadanie przedstawić ogromne osiągnięcia Profesora Michała Hellera, znakomitej postaci, w tak krótkim wystąpieniu. Ksiądz Profesor Michał Heller to osobowość niezwykła. W krótkiej prezentacji nie sposób ukazać wszystkie Jego dokonania w licznych dziedzinach Jego działalności. Dziedziny badań naukowych profesora Michała Hellera to filozofia przyrody, historia nauki, kosmologia, ogólna teoria względności, grawitacja kwantowa, teologia, a w szczególności relacje między nauką i wiarą. Śp. Ksiądz Arcybiskup Józef Życiński w swojej opinii napisał „Dorobek ks. prof. Michała Hellera w dziedzinie badań interdyscyplinarnych dotyczących dialogu nauki i wiary został jednoznacznie oceniony po przyznaniu mu w 2008 roku – na wniosek skierowany przez środowisko Uniwersytetu Jagiellońskiego – Nagrody Templetona, traktowanej jako odpowiednik Nobla, za rozwijanie dialogu uwzględniającego zarówno nowe osiągnięcia nauk przyrodniczych, jak i klasyczną tradycję wielkich pytań filozofii”.

Ksiądz Profesor Michał Heller jest pierwszym Polakiem, który otrzymał prestiżową Nagrodę Templetona za budowanie pomostów między nauką i religią. Całą ogromną nagrodę (finansowo wyższą niż nagroda Nobla) ksiądz profesor przekazał





na założenie Centrum Mikołaja Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie, instytutu międzyuczelnianego Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II i Uniwersytetu Jagiellońskiego, którego obecnie jest dyrektorem.

Michał Heller urodził się 12 marca 1936 roku w Tarnowie w rodzinie inteligenckiej. Jego ojciec, absolwent Politechniki Wiedeńskiej i Politechniki Lwowskiej był znanym inżynierem w fabryce Związków Azotowych w Mościcach koło Tarnowa, współpracownikiem ministra Kwiatkowskiego. W rodzinie Hellerów zawsze pielęgnowano tradycje religijne i intelektualne. Kiedy w 1939 roku na ziemię polskie wkroczyli Niemcy, rodzina Hellerów musiała uciekać na wschód. Hellerowie osiedli na krótko we Lwowie, ale już w 1940 roku cała rodzina została wywieziona na Sybir. Koniec wojny pozwolił rodzinie Hellerów w 1946 roku wrócić do Polski, gdzie ojciec ponownie zajmował stanowisko inżyniera w Mościcach.

W 1953 roku Michał Heller zdał maturę i następnie wstąpił do Wyższego Seminarium Duchownego w Tarnowie. Po święceniach kapłańskich 26 kwietnia 1959 roku trafił do Ropczyc jako wikariusz. W 1960 roku rozpoczął studia z filozofii przyrody na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, które ukończył w 1965 roku ze stopniem magistra filozofii na podstawie rozprawy dotyczącej zagadnień szczególnej teorii względności. Wkrótce potem został mianowany prefektem i wykładowcą filozofii przyrody w seminarium duchownym w Tarnowie. Równocześnie przygotowywał rozprawę doktorską z kosmologii relatywistycznej. W 1966 roku uzyskał doktorat na podstawie rozprawy pt. *Koncepcja seryjnych modeli wszechświata i jej filozoficzne implikacje*. Wkrótce potem rozpoczął pracę nad rozprawą habilitacyjną, uzupełniając swoje studia lubelskie na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Habilitował się na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim w 1969 roku na podstawie rozprawy pt. *Zasada Macha w kosmologii relatywistycznej*.

W 1972 roku ksiądz Heller objął stanowisko docenta na Papieskim Wydziale Teologicznym w Krakowie, przekształconym w latach późniejszych w Papieską Akademię Teologiczną. W 1985 roku uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego, a w 1990 – profesora zwyczajnego. Od 1991 roku ksiądz profesor pełni funkcję rektora Instytutu Teologicznego w Tarnowie, a od 2000 roku przez dwie kadencje funkcję dziekana Wydziału Teologicznego Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie. Profesor Michał Heller stworzył wraz z księdzem profesorem Józefem Życińskim Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych działający przy Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie.



Od 1981 roku ksiądz Michał Heller jest członkiem zwyczajnym Papieskiej Akademii Nauk w Rzymie. Jest także członkiem wielu innych towarzystw i zrzeszeń, między innymi: Polskiego Towarzystwa Fizycznego, Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, Petersburskiej Akademii Historii Nauki i Techniki, International Astronomical Union, European Physical Society, International Society for General Relativity and Gravitation, International Society for Science and Theology.

Ksiądz profesor Michał Heller jest laureatem wielu prestiżowych nagród i wyróżnień, m.in. doktoratów *honoris causa* Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (1996), Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (2009) i Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (2011), a także Nagrody Prezesa Rady Ministrów (2007) za wybitny dorobek i osiągnięcia naukowe. W 2009 roku został odznaczony Krzyżem Komandorskim z gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski. Od 1994 roku jest prałatem honorowym Ojca Świętego.

Dorobek naukowy profesora Michała Hellera liczy ponad 900 pozycji, w tym 70 książek i ponad 100 prac matematyczno-fizycznych oraz licznych prac filozoficznych i artykułów popularno-naukowych.

Ksiądz profesora Michała Hellera miałem szczęście poznać jesienią 1987 roku. Wówczas jako nieliczni w Polsce wspólnie z profesorem Zbigniewem Żekanowskim zajmowaliśmy się teorią przestrzeni różniczkowych. Profesor Michał Heller zainteresował się tą teorią w kontekście zastosowań do badania osobliwości kosmologicznych. Zawiązała się owocna współpraca między grupą krakowską profesora Hellera i grupą Zakładu Geometrii Różniczkowej Politechniki Warszawskiej. Powstało wiele wspólnych prac naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach zagranicznych i krajowych. Prace te dotyczyły badania osobliwości czasoprzestrzeni w nowym ujęciu – metodami teorii przestrzeni różniczkowych. W 1995 roku wspólnie z Michałem Hellerem wprowadziliśmy grupoidowy model unifikujący teorię względności i mechanikę kwantową, co dało początek naszym zainteresowaniom geometrią nieprzemianą.

Profesor Michał Heller jest bardzo związany z Politechniką Warszawską. Od ponad dwudziestu lat jest stałym gościem Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych. Wiele godzin spędziliśmy tu w Gmachu Głównym na czwartym piętrze, w sali seminaryjnej Zakładu Geometrii Różniczkowej, gdzie powstało ponad 50 wspólnych prac. Owocna współpraca z profesorem Michałem Hellerem trwa do chwili obecnej. Ksiądz Profesor wygłosił szereg wykładów na Wydziale Matematyki i Nauk Infor-



macyjnych oraz cykl wykładów dla doktorantów w Centrum Studiów Zaawansowanych. Zawiązała się współpraca między Centrum Mikołaja Kopernika w Krakowie i Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej.

Książk Profesor Michał Heller jest osobowością niezwykłą. Szczególnie silnie na naszą grupę oddziaływała jego teza o matematyczności przyrody i wszechświata. W serii artykułów opublikowanych w „Zagadnieniach Filozoficznych w Nauce” pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku Michał Heller przedstawił jedno z najważniejszych przekonań swego filozoficznego poglądu na świat, hipotezę matematyczności świata. Artykuły te zostały zebrane w drugim rozdziale wybranych pism Księdza Profesora pt. *Filozofia i wszechświat*, wydanych przez Universitas (Kraków 2008). Matematyczność świata jest tą jego cechą, dzięki której można go badać za pomocą metod matematyczno-empirycznych. Matematyczność świata w takim rozumieniu jest zrelatywizowana do możliwości jego badania przez racjonalnych badaczy. Książk Profesor stawia tezę, że światu należy przypisać dwie, ściśle ze sobą związane cechy – racjonalność (co oznacza że można go badać racjonalnie) i matematyczność. Matematyczność w sensie ontologicznym jest warunkiem koniecznym istnienia. Świat jest poznawczo matematyczny, ponieważ można go badać metodami matematycznymi. Zwykle matematyka odnosi się do rzeczywistości za pośrednictwem fizyki. Struktury matematyczne uzyskują interpretację fizyczną w procesie budowania modeli fizycznych. Na przykład matematyczna przestrzeń Riemanna w ogólnej teorii względności zyskuje interpretację fizyczną jako czasoprzestrzeń pewnego modelu Wszechświata. Prawa przyrody są wynikiem pewnego uśredniania zjawisk zupełnie chaotycznych. Nawet jeśli podstawowy poziom Wszechświata jest chaotyczny, to musi on mieć przynajmniej jedną matematyczną własność, musi być probabilistycznie „ścieśnialny”. Zjawiska losowe dają się „ścieśniać” do formuł rachunku prawdopodobieństwa. Racjonalność świata oznacza, że świat posiada pewną cechę, dzięki której daje się go skutecznie badać. Mózg ludzki, poprzez proces ewolucji, jest częścią świata i racjonalność świata obejmuje także racjonalność ludzkiego mózgu. Proces ewolucji doprowadził do powstania w człowieku refleksyjnej świadomości, czyli świadomości własnej świadomości, i w ten sposób wewnątrz racjonalności świata powstała nowa jakość – rozpoczął się długi i żmudny proces myślenia, który w końcu doprowadził do powstania nauki.

Przedstawione powyżej tezy filozoficzne Księdza Profesora Michała Hellera trafiły na podatny grunt, jakim był zespół matematyków w Zakładzie Geometrii Różniczkowej Wydziału

Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. W trakcie spotkań seminaryjnych w obecności Księdza Profesora wytwarzała się atmosfera entuzjazmu i zafascynowania tym co robimy. Na ogół w dniu seminarium spędzaliśmy kilka godzin na rozwiązywaniu problemów, nie odczuwając upływu czasu.

Księdza Profesora charakteryzuje zamiłowanie do nauk ścisłych, a szczególnie do nauk matematycznych i fizycznych. Ta jego szczególna cecha osobowości wywierała na nas niesamowity wpływ. Udzielało się naszej grupie seminaryjnej Jego młodzieńcze zafascynowanie Prawdą, która oznacza otwarcie znakomitego filozofa i teologa na nauki przyrodnicze. Wielką przyjemnością sprawiało nam Jego entuzjastyczne zainteresowanie różnorodnymi strukturami matematycznymi. Urzekło nas Jego powiedzenie, że matematyka jest jedyną nauką pozbawioną grzechu pierworodnego. Współpraca z Księdzem Profesorem Michałem Hellerem dynamizowała działalność naukową naszej grupy badawczej, dawała nam szersze spojrzenie na to co robimy, ukazując perspektywy zastosowań fizycznych uprawianych teorii matematycznych. Osobiście pragnę podkreślić, że miałem szczęście i przyjemność przez wiele lat współpracować z tak znakomitym uczonym o niezwykle wszechstronnych zainteresowaniach naukowych.

Bogaty dorobek i osiągnięcia naukowe Księdza Profesora Michała Hellera przedstawiają Go jako wybitnego uczonego i myśliciela. Dzisiejsza uroczystość nadania Księdzu Profesorowi tytułu doktora *honoris causa* na trwale zapisuje się złotymi literami w historii Politechniki Warszawskiej.

Na zakończenie pragnę zacytować fragment podsumowania recenzji księdza arcybiskupa Józefa Życińskiego, ostatniej, napisanej tuż przed śmiercią: „Uważam, iż ważnym znakiem uznania dla jego dorobku w polskim środowisku naukowym zainteresowanym dialogiem nauki i wiary będzie doktorat *honoris causa* przyznany przez Politechnikę Warszawską”.

SCIENTIARUM  
TECHNICARUM



SCHOLA  
VARSAVIENSIS

ANNO DOMINI MMXII



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**

Q.F.F. F.Q.S.  
SUMMIS AUSPICIIS

**SERENISSIMAE  
REI PUBLICAE POLONORUM**

NOS

**WLADIMIRUS KURNIK**

SCIENTIARUM TECHNICARUM DOCTOR HABILITATUS, PROFESSOR,  
SCIENTIARUM TECHNICARUM SCHOLAE VARSAVIENSIS H.T. RECTOR MAGNIFICUS,

**IRMINA HERBURT**

SCIENTIARUM MATHEMATICARUM DOCTOR HABILITATA,  
PROFESSOR EXTRAORDINARIA, FACULTATIS MATHEMATICAE DISCIPLINAE  
ET SCIENTIARUM INFORMATICARUM H.T. DECANUS SPECTABILIS,

**VESLAUS SASIN**

SCIENTIARUM MATHEMATICARUM DOCTOR HABILITATUS,  
PROFESSOR EXTRAORDINARIUS, PROMOTOR RITE CONSTITUTUS,

SENATUS SCIENTIARUM TECHNICARUM SCHOLAE VARSAVIENSIS  
AUCTORITATE DIE XXVIII MENSIS SEPTEMBRIS ANNO MMXI, IN VIRUM CLARISSIMUM

**MICHAELEM HELLER**

PROFESSOREM ORDINARIUM, VIRUM DOCTISSIMUM, CUIUS NOMEN TOTO IN ORBE CLARET,  
VIRUM INGENIOSISSIMUM PHYSICAE ET COSMOLOGIAE PERITISSIMUM,  
QUI DE PROBLEMATIS UNIFICATIONIS THEORIAE RATIONUM RELATIVARUM  
ET MECHANICAE QUANTORUM SAGACISSIME DISCEPTABAT, EXCELLENTEM PHILOSOPHUM  
ET THEOLOGUM, QUI CUM DE DIFFICULTATIBUS AD RATIONEM INTER SCIENTIAM  
ET THEOLOGIAM INTERCEDENTEM PERTINENTIBUS SUPERANDIS OPTIME MERUISSET,  
HONORIFICO PRAEMIO TEMPLETON ORNATUS EST, VIRUM ILLUSTRISSIMUM, QUI IN CENTRO  
COPERNICANO STUDIIS INTERDISCIPLINARIBUS PROVEHENDIS STRENUAE LABORABAT,  
PONTIFICIAE ACADEMIAE THEOLOGICAE PROFESSOREM EGREGIUM, QUI ETIAM  
IN SPECULA ASTRONOMICA VATICANA LABOREM SEDULO EXERCEBAT,

**DOCTORIS HONORIS CAUSA  
SCIENTIARUM TECHNICARUM**

NOMEN ET HONORES, IURA ET PRIVILEGIA CONTULIMUS IN EIUSQUE  
REI FIDEM PERPETUAMQUE MEMORIAM HOC DIPLOMA SIGILLO  
SCIENTIARUM TECHNICARUM SCHOLAE VARSAVIENSIS SANCIENDUM CURAVIMUS.

DATUM VARSAVIAE, DIE XXIV MENSIS FEBRUARII ANNO MMXII

VESLAUS SASIN  
PROMOTOR RITE CONSTITUTUS

IRMINA HERBURT  
H.T. DECANUS SPECTABILIS

WLADIMIRUS KURNIK  
H.T. RECTOR MAGNIFICUS



Ks. prof. Michał Heller

SCIENTIARUM  
TECHNICARUM



WYKŁAD  
NA POLITECHNICĘ  
WARSZAWSKIEJ  
Z OKAZJI  
PRYZNANIA  
DOKTORATU  
HONORIS CAUSA

SCHOLA  
VARSAVIENSIS  
ANNO DOMINI MMXII

## Czy matematyka jest poezją?

Zacznę od rzeczy bardzo prozaicznej – od sylogizmu, jakim raczy się uczniów lub początkujących studentów:

*Wszyscy ludzie są śmiertelni.  
Adam jest człowiekiem.*

Ściśle myślący człowiek wyciągnie oczywiście wniosek:

*A więc Adam jest śmiertelny.*

Ale przedstawmy ten sylogizm poecie. Dla niego co innego będzie ważne. Wniosek oczywisty, czyli nieinteresujący. Śmierć to dramat ludzkiego istnienia. Sylogizm jest środkiem zbyt ubogim, by wyrazić nieuchronność tego dramatu. Dramat śmierci można by przedstawić na przykład w ten sposób:

*Zajęta zabijaniem,  
robi to niezdarnie,  
bez systemu i wprawy.  
Jakby na każdym z nas uczyła się dopiero.*

Jeżeli dramatu nie da się pokonać, trzeba go przynajmniej oswoić:

*Kto twierdzi, że jest wszechmocna,  
Sam jest żywym dowodem,  
że wszechmocna nie jest.*

*Nie ma takiego życia,  
które by choć przez chwilę  
nie było nieśmiertelne.*





### *Śmierć*

*Zawsze o tę chwilę przybywa spóźniona*

*Na próżno szarpie klanekę*

*Niewidzialnych drzwi.*

*Kto ile zdążył,*

*tego mu cofnąć nie może.*

O ileż więcej powiedziała Wisława Szymborska we fragmentach tego wiersza niż suchy sylogizm Arystotelesa. A jednak sylogizm miał w sobie coś z nieuchronności śmierci:

*Jeżeli  $p$ , to  $q$ ,*

*$p$ .*

*A więc  $q$ .*

Skąd ten przymus wynikania? Czy jednak nie może być tak, żeby było „nie  $q$ ”? Szymborska mogłaby wyrazić swoją myśl na tysiąc różnych sposobów; sylogizm musi się kończyć jednym, i tylko jednym, wnioskiem. Na tym polega poezja wynikania. Gwiazdy mogą się wypalić, wszystkie wiersze ulec zapomnieniu, niebo i ziemia mogą przeminać, a wniosek sylogizmu i tak będzie ważny.

Oczywiście sylogizm jest prymitywną formą poezji wynikania. Sięgnijmy więc po bardziej subtelny przykład.

Już Euklides udowodnił, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele; udowodnił – to znaczy podał ciąg wyników takich, że ostatnim zdaniem łańcucha wyników było zdanie: „liczb pierwszych jest nieskończenie wiele”. Do dziś rozmieszczenie liczb pierwszych w zbiorze liczb naturalnych pozostaje zagadką. Na podstawie eksperymentów numerycznych wiadomo na przykład, że w miarę posuwania się w ciągu liczb naturalnych, liczby pierwsze pojawiają się coraz rzadziej. Ale mimo to, jest ich nieskończenie wiele. W 1737 roku Leonard Euler znalazł związek między występowaniem liczb pierwszych a pewną funkcją, która wyglądała dziecinnie prosto, ale okazała się bardzo bogata w „matematyczną treść”. Złożoność tej funkcji rozpoznał Bernhard Riemann w referacie wygłoszonym z okazji przyznania mu członkostwa Berlińskiej Akademii Nauk. Był rok 1859, ten sam, w którym ukazało się pierwsze wydanie *O pochodzeniu gatunków* Karola Darwina. Funkcja dzeta Riemanna do dziś jest źródłem wielu problemów matematycznych i przedmiotem fascynacji wielu matematyków<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Warto w tym miejscu odwołać się do ciekawej książki Krzysztofa Maślanki: *Liczba i kwant*, OBI, Kraków 2004.

Przjrzyjmy się jej nieco dokładniej. Wygląda całkiem pro-  
zaicznie, jak wiele innych matematycznych formuł:

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s},$$

gdzie  $n$  jest liczbą naturalną, a  $s = \sigma + it$  liczbą zespoloną, której część rzeczywista jest większa od jeden<sup>2</sup>. Nawet jeżeli spojrzeć na tę funkcję „uzbrojonym okiem” matematyka, to trudno w niej dostrzec coś nadzwyczajnego, ale jeżeli uruchomić aparat wyni-  
kania, to zaczynają się ujawniać rzeczy zaskakujące. Już Riemann w swojej oryginalnej pracy wysunął hipotezę, że wszystkie zespolone zera funkcji dzeta leżą na prostej  $\sigma = 1/2$ . Mimo niez-  
mordowanych wysiłków, hipoteza ta dotychczas pozostaje nie-  
udowodniona. Na tego, kto przedstawi poprawny dowód czeka nagroda w wysokości miliona dolarów. Od lat trwają kompute-  
rowe próby zmierzenia się z hipotezą Riemanna. Do września 2004 roku sprawdzono 910 miliardów początkowych miejsc zero-  
wych funkcji dzeta oraz kilku miliardów odległych miejsc (w oko-  
licy miejsca zerowego o numerze  $10^{23}$ ). Hipoteza Riemanna wyszła z tych prób zwycięsko – nie znaleziono kontrprzykładu. Ale dla matematyków to jeszcze nie dowód<sup>3</sup>; dowód musi posługi-  
wać się „cudem wynikania” a nie „liczeniem na palcach”, choćby to były „palce” superszybkich komputerów.

Funkcja dzeta Riemanna zaskakuje matematyków swoimi własnościami. Nieustannie są odkrywane nowe, coraz mniej spo-  
dziewane. Zaskakuje nie tylko matematyków. W latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia odkryto, że istnieje zbież-  
ność statystycznego rozkładu miejsc zerowych funkcji Riemanna z rozkładem poziomów energetycznych jąder atomowych cięż-  
kich pierwiastków chemicznych. Skąd funkcja dzeta wie o bu-  
dowie jąder atomowych? Albo odwrotnie: skąd jądra atomowe wiedzą o funkcji dzeta? Przecież funkcja dzeta to czysta mate-  
matyka nieskażona żadnymi związkami z doświadczeniem! Czy dotykamy tu jakichś zagadnień, mających związek z podsta-  
wami naszego rozumienia tych dwu nauk – matematyki i fizyki?

Zostawmy jednak na boku ten pasjonujący problem. Być może jest jeszcze za wcześnie, by go głębiej drążyć. Powróćmy do czegoś, co mamy szansę lepiej zrozumieć.

<sup>2</sup> Związek między występowaniem liczb pierwszych w ciągu liczb natural-  
nych a funkcją dzeta jest następujący:  $\zeta(z) = \prod_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1-p_n^{-z}}$ , gdzie  $p_n$  jest  $n$ -tą  
liczbą pierwszą w ciągu liczb naturalnych.

<sup>3</sup> Oczywiście gdyby znaleziono choć jeden kontrprzykład, byłby to dowód,  
że hipoteza jest fałszywa.





W 1975 roku Siergiej Michajłowicz Woronin (przedwcześnie zmarły matematyk) udowodnił twierdzenie, znane jako twierdzenie o uniwersalności funkcji dzeta. Mówi ono co następuje:

Rozważmy na płaszczyźnie zespolonej pasek

$$P = \{s \in \mathbb{C} : \frac{1}{2} < \operatorname{Re}(s) < 1\}$$

oraz zwarty zbiór  $U$  w  $P$ , taki, że dopełnienie  $U$  jest spójne w  $P$  (czyli  $P$  nie ma „dziur”). Niech  $f : U \rightarrow \mathbb{C}$  będzie funkcją ciągłą na  $U$ , holomorficzną wewnątrz  $U$  i nie posiadającą miejsc zerowych wewnątrz  $U$ . Twierdzenie Woronina orzeka, że dla dowolnego  $\epsilon > 0$  istnieje taka wartość  $t = t(\epsilon)$ , że

$$|\zeta(s + it) - f(s)| < \epsilon,$$

dla każdego  $s \in U$ .

Twierdzenie to mówi więc, że jeżeli funkcja  $f$  przedstawia dostatecznie regularną krzywą, nie zerującą się w obszarze, na którym jest określona, to krzywą tę możemy z dowolną dokładnością przybliżać funkcją dzeta Riemanna, przesuując odpowiednio obszar  $U$  wzdłuż osi urojonej.

Jeżeli brzmi to mało poetycko, to wyobraźmy sobie, że zacytowany na początku tego wykładu wiersz Szymborskiej zapisaliśmy pisanymi literami, łącząc je tak, by powstała odpowiednio regularna krzywa. Twierdzenie Woronina stwierdza, że jeżeli odpowiednio przesuniemy obszar  $U$ , to funkcja dzeta odtworzy nam wiersz Szymborskiej (z dowolną dokładnością). Okazuje się, że aby odtworzyć wiersz Szymborskiej, musielibyśmy „pojechać” z obszarem  $U$  bardzo daleko wzdłuż osi urojonej. Tak daleko, że moc obliczeniowa obecnych, a nawet zapewne przyszłych, komputerów jest za mała, aby tam dotrzeć. Ale to w niczym nie zmienia sytuacji, że wiersz Szymborskiej tam jest.

Być może tu zaprotestujemy. Nie wiersz Szymborskiej, lecz tylko kształt linii, przy pomocy której ten wiersz został zapisany. Ale czymże innym jest wiersz Szymborskiej, jak nie kształtem, który jakoś rozpoznajemy? Ostatecznie komputery, które tak wiele mogą także rozpoznają tylko „kształty” zer i jedynek. I nic ponadto.

Dotykamy tu głębokiego problemu filozoficznego: Czy istnieje coś oprócz formy, kształtu? Czy to, co nazywamy treścią, nie jest tylko zagęszczeniem formy? W tym także jest poezja, że funkcja Riemanna podprowadza aż pod takie problemy. A przecież Szymborska była tu tylko pretekstem. Równie dobrze zamiast jej wiersza moglibyśmy się posłużyć *Elementami* Euklidesa lub *Dzielami wszystkimi* Szekspira. Musielibyśmy tylko jeszcze dalej przesuwać się wzdłuż osi urojonej.

Jeżeli ktoś jeszcze wątpi w to, że matematyka jest poezją, niech napisze wiersz, poemat, cokolwiek..., w którym zawierałyby się wszystkie utwory poetyckie świata i wszystkie rozprawy naukowe. Jeżeli ideałem poezji jest prostota zapisu przy bogactwie treści, to żaden Szekspir nie napisał nic piękniejszego od funkcji Riemanna.

Stop! Czy nie posunęliśmy się za daleko! Ostatecznie, ściśle rzecz biorąc, funkcja dzeta zawiera tylko wszystkie możliwe kształty. Dobierając odpowiednie parametry  $s$  i  $t$ , możemy odtworzyć dowolną, odpowiednio regularną krzywą. Czy to aż tak dziwne? Upieram się jednak, że matematyka jest poezją, i to poezją najwyższego lotu.

Poezja próbuje wyrazić Niewyraźalne przy pomocy metafor, rozmycia reguł gramatycznych, nieoczekiwanych kontrastów znaczeń. Matematyka wydaje się prozaiczna, bo w postaci prostych twierdzeń potrafi wyrażać związki, których prawdziwość jest zagwarantowana ciągami kontrolowanych przez nas wyników. Ale ma również środki, by wyrazić – jak poezja – to, czego nie da się wyrazić w języku innym niż matematyka. Pomyślmy na przykład o różnych twierdzeniach o zmierzaniu do nieskończoności, o twierdzeniach egzystencjalnych, które mówią, że coś istnieje, choć nie potrafimy tego skonstruować, o strukturach – takich jak funkcja Riemanna – zawierających w sobie niewyobraźalnie bogatą treść. W tym widzę poetyczność matematyki.

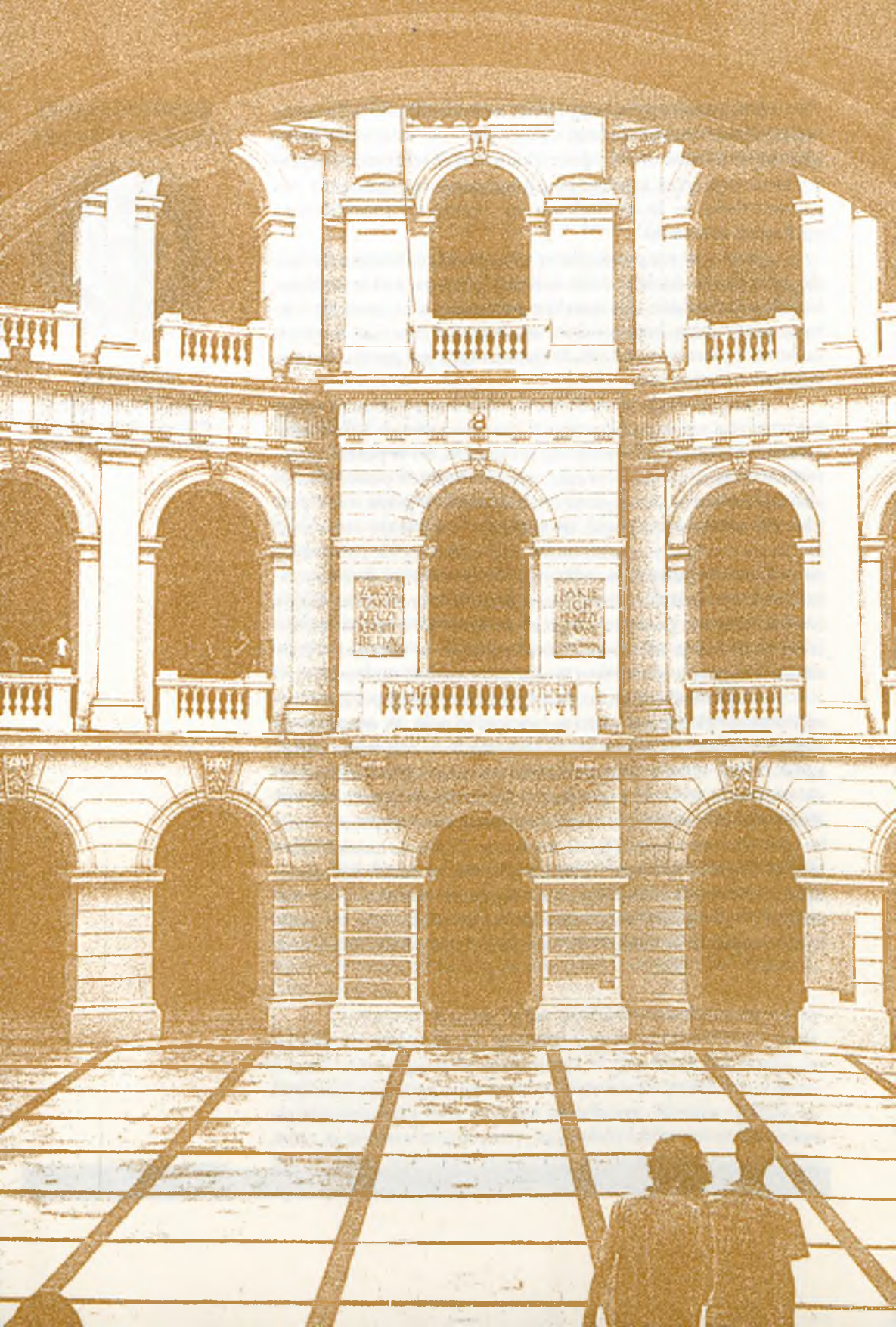
Ale pomiędzy tym, co tradycyjnie nazywamy poezją, a poezją matematyki istnieje jedna zasadnicza różnica. W matematyce najbardziej poetyczne jest to, że obowiązuje w niej ścisłe wyznaczenie. Gdyby tylko w jednym miejscu ono zawiodło, wszystko by się zamieniło w kicz i kupę bzdur. Jak w dziele sztuki. Michał Anioł miał powiedzieć, że rzeźba jest już w bryle marmuru, trzeba tylko dłutem odrzucić to, co zbędne. Z tym, że ludzkie dzieła sztuki są niedoskonałe – jedna poprawka za dużo i też mamy dzieło sztuki, tylko trochę gorsze i nigdy nie wiadomo, czy nie mogłoby być lepiej. Poezja matematyki jest doskonała, bo jeżeli dysponujemy dowodem, to wiemy, że jest tak, jak powinno być.

SCIENTIARUM  
TECHNICARUM



SCHOLA  
VARSAVIENSIS

ANNO DOMINI MMXII



1852  
TAKIE  
MUTZ  
KESSE  
REDA

1852  
TAKIE  
MUTZ  
KESSE  
REDA

8

# OSOBY, KTÓRYM POLITECHNIKA WARSZAWSKA NADAŁA TYTUŁ DOKTORA HONORIS CAUSA

1. Karol Franciszek POLLAK	1924 r.	32. Wacław OLSZAK	1974 r.
2. Ignacy MOŚCICKI	1924 r. 1926 r.	33. Veikko Pentti Johanes LAASONEN	1976 r.
3. Aleksander ROTHERT	1924 r.	34. Dionizy SMOLEŃSKI	1976 r.
4. Andrzej KĘDZIOR	1925 r.	35. Jurij Nikolajewicz SOKOŁOW	1976 r.
5. Maria SKŁODOWSKA-CURIE	1926 r.	36. Witold NOWACKI	1981 r.
6. Józef Jerzy BOGUSKI	1926 r.	37. Tadeusz Leon URBĄŃSKI	1981 r.
7. Willem Hendrik KEESOM	1926 r.	38. Janusz Lech JAKUBOWSKI	1986 r.
8. Jan CZOCHRALSKI	1929 r.	39. Jan PODOSKI	1986 r.
9. Maksymilian Marcei THULIE	1929 r.	40. Yoshiaki ARATA	1987 r.
10. Bogdan Franciszek Serwacy HUTTEN-CZAPSKI	1930 r.	41. Ignacy BRACH	1987 r.
11. Stanisław Paweł GRZYBOWSKI	1931 r.	42. Zygmunt RUDOLF	1987 r.
12. Józef MOROZEWICZ	1931 r.	43. Zygmunt Stanisław MAKOWSKI	1989 r.
13. Andrzej PSZENICKI	1938 r.	44. Olgierd Cecyl ZIENKIEWICZ	1989 r.
14. Edward RYDZ-ŚMIGŁY	1938 r.	45. Antoni Kazimierz OPPENHEIM	1989 r.
15. Lucjan Kazimierz GRABOWSKI	1939 r.	46. Karol Zbigniew CARROLL PORCZYŃSKI	1990 r.
16. Maksymilian Tytus HUBER	1947 r.	47. Janusz TYMOWSKI	1990 r.
17. Tadeusz TOŁWIŃSKI	1947 r.	48. Kazimierz WEJCHERT	1991 r.
18. Józef ZAWADZKI	1947 r.	49. Zdzisław MARCINIAK	1995 r.
19. Zdzisław MAĆCZEŃSKI	1950 r.	50. Helmut BÖHME	1995 r.
20. Balthasar van der POL	1956 r.	51. Władysław FINDEISEN	1996 r.
21. Jean Frédéric LUGEON	1957 r.	52. Wacław ZALEWSKI	1998 r.
22. Bohdan STEFANOWSKI	1960 r.	53. Janusz Stanisław PRZEMIENIECKI	1999 r.
23. Witold WIERZBICKI	1960 r.	54. Klaas Roelof WESTERTERP	2000 r.
24. Pier Luigi NERVI	1961 r.	55. Jerzy SOLTAN	2001 r.
25. Wojciech Alojzy ŚWIĘTOSŁAWSKI	1961 r.	56. Marek DIETRICH	2001 r.
26. Janusz GROSZKOWSKI	1962 r.	57. Maciej Władysław GRABSKI	2001 r.
27. Leonid Iwanowicz SIEDOW	1963 r.	58. Tadeusz KACZOREK	2004 r.
28. Władimir Aleksiejewicz KIRILIN	1972 r.	59. Joachim METZNER	2005 r.
29. Tadeusz Bronisław MASSALSKI	1973 r.	60. Kazimierz THIEL	2008 r.
30. Stefan STRASZEWICZ	1974 r.	61. Jan ODERFELD	2008 r.
31. Jewgienij Konstantinowicz FIODOROW	1974 r.	62. Franco GIANINNI	2008 r.
		63. Andrzej Kajetan WRÓBLEWSKI	2011 r.
		64. Aaron CIECHANOVER	2011 r.

OFICYNA  
WYDAWNICZA  
POLITECHNIKI  
WARSZAWSKIEJ

